EUROPEAN OPEN SCIENCE SPACE

COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS

6th International Scientific and Practical Conference

SCIENTIFIC RESEARCH: MODERN INNOVATIONS AND FUTURE PERSPECTIVES

ISSUE №114

eoss-conf.com

November 16-18, 2026
Montreal, Canada

EUROPEAN OPEN SCIENCE SPACE

Proceedings of the 6th International Scientific and Practical Conference

"Scientific Research: Modern Innovations and Future Perspectives"

November 16-18, 2026

Montreal, Canada

Collection of Scientific Papers

Canada, 2026

UDC 01.1

Collection of Scientific Papers with the Proceedings of the 6th International Scientific and Practical Conference «Scientific Research: Modern Innovations and Future Perspectives» (November 16-18, 2026, Montreal, Canada). European Open Science Space. 2026.

ISBN 979-8-89704-956-1 (series)
DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026

The conference is included in the Academic Research Index ReserchBib International catalog of scientific conferences.

The conference is registered in the database of scientific and technical events of UkrISTEI to be held on the territory of Ukraine (Certificate №568 dated 28.07.2026).

The materials of the conference are publicly available under the terms of the CC BY-NC 4.0 International license.

The materials of the collection are presented in the author's edition and printed in the original language. The authors of the published materials bear full responsibility for the authenticity of the given facts, proper names, geographical names, quotations, economic and statistical data, industry terminology, and other information.

ISBN 979-8-89704-956-1

EUROPEAN OPEN SCIENCE SPACE

© Participants of the conference, 2026
© Collection of scientific papers, 2026
© European Open Science Space, 2026

CONTENT

Section: Accounting and Taxation

Слюсарчук Л.
ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ОБЛІКОВО-АНАЛІТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ПІДПРИЄМСТВ…….. 22

Шкромида В., Грубеляс А.
ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛІ BENEISH M-SCORE ДЛЯ АНАЛІТИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ РИЗИКІВ ВИКРИВЛЕННЯ ФІНАНСОВОЇ ЗВІТНОСТІ КОМУНАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА…. 26

Section: Agricultural Sciences

Слободяник Г., Тернавський А., Семенюк О.
УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ І ГІБРИДІВ СПАРЖІ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ТУНЕЛЬНОГО УКРИТТТЯ…….. 31

Зеленський В.В., Козар С.Ф.
ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПІСЛЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ТА СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ПОЛІССЯ…….. 36

Литвиненко Т., Якушенко М.
ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ, РОЗВИТКУ ТА ПОДАЛЬШОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ…… 38

Горбач Ю.В., Козар С.Ф.
ЕЛЕМЕНТИ ІНТЕГРОВАНОГО ЗАХИСТУ КУКУРУДЗИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В ПІВНІЧНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ……... 41

Section: Architecture and Construction

Savchenko T., Savchenko O.
POLYSTYLISM IN THE ARCHITECTURE OF POLTAVA IN THE EARLY 20th CENTURY…….. 44

Шарлай О.
ТРАНСФОРМАЦІЯ МІСЬКИХ ГРОМАДСЬКИХ ПРОСТОРІВ…… 49

Антоненко І.В., Шроль В.Ю.
ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ОСВІТЛЕННЯ В ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ, ПОЄДНАННЯ ТЕХНІЧНИХ НОРМ ТА ЕСТЕТИКИ…….. 52

Section: Art History and Literature

Taranov B., Spolska O., Zadorozhna T.
ENSEMBLE INTERACTION AS A FACTOR IN THE ARTISTIC COHERENCE OF MUSICAL PERFORMANCE: FROM REHEARSAL COORDINATION TO CONCERT INTERPRETATION…… 56

Demchyshyn M.-K., Kuzyk O.
UKRAINIAN FOLK CHOREOGRAPHY AS A FORM OF CULTURAL REPRESENTATION OF DEPORTED UKRAINIANS AFTER OPERATION VISTULA……... 60

Ємець І.О., Хом'як Р.П.
КОНЦЕПТ ТЕМИ ЛЮБОВІ У ПОП-МУЗИЦІ ДРУГОЇ ПОЛОВИНИ ХХ СТОЛІТТЯ: ОБРАЗНО-ТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА МУЗИЧНО-ВИРАЖАЛЬНІ ЗАСОБИ…… 63

Storozhenko S.
COLOR AS A MEANS OF SHAPING THE IDENTITY OF ANIMAL SHELTERS…… 67

Vasilyev O., Kushnir D.
FEATURES OF LOGO DESIGN FOR UKRAINIAN ONLINE EDUCATIONAL PLATFORMS……... 70

Тверітінова Т.І.
ДАНТІВСЬКИЙ ТЕКСТ ЯК ІНТЕРТЕКСТ В РОМАНІ Д. БРАУНА «ІНФЕРНО»…… 74

Любенко Н., Коломієць О., Миронов В.
СИМВОЛ І ПАТЕРН ЯК КУЛЬТУРНИЙ КОД У ГРАФІЧНОМУ ДИЗАЙНІ: ПАРАДИГМИ ВИТОКІВ І СУЧАСНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ. 77

Section: Automation and Robotics

Захаров А.В., Гурко О.Г.
ВПЛИВ ФУНКЦІЇ ВИНАГОРОДИ НА ЯКІСТЬ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ ОБЕРНЕНИМ МАЯТНИКОМ. 80

Section: Botany and Forestry

Осьмачко О., Макуха А.
ДЕКОРАТИВНИЙ ПОТЕНЦИАЛ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ СУНИЦІ САДОВОЇ (FRAGARIA x ANANASSA DUCH.) В ЛАНДШАФТНОМУ ОЗЕЛЕНЕННІ…… 87

Section: Ecology and environmental protection

Balakhanova G.V.
ECOLOGICAL FUNCTIONS OF MICROBIAL DIVERSITY IN THE CONSERVATION OF SOIL FERTILITY…… 93

Гризлова В.О., Миронова І.Г.
ДОСЛІДЖЕННЯ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ УРБАНІЗОВАНОЇ ТЕРИТОРІЇ…… 98

Balakhanova G.V.
EVALUATING CLIMATE CHANGE ADAPTATION STRATEGIES FROM THE PERSPECTIVE OF ECOSYSTEM SERVICES SUSTAINABILITY……... 103

Бондар О., Бражко А., Луценко О., Малашенкова В.
ПРОБЛЕМА МІСЬКИХ ОСТРОВІВ ТЕПЛА ТА СПОСОБИ ЇЇ ЗМЕНШЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ОЗЕЛЕНЕННЯ……. 109

Section: Economy

Самійленко А.П.
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ РОЛІ СОЦІАЛЬНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ БІЗНЕСУ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ РЕЗИЛЬЄНТНОСТІ УКРАЇНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА В УМОВАХ ВІЙНИ……... 112

Svichkar N.
STRATEGIES FOR INTERNATIONAL INVESTMENT ACTIVITIES OF GLOBAL DEVELOPMENT FINANCE INSTITUTIONS…… 116

Myahkykh I., Neseniuk Y.
IMPROVING ENTERPRISE PERFORMANCE THROUGH THE ENHANCEMENT OF THE SERVICE DELIVERY SYSTEM……... 120

Лінчук Є., Осіпова Л.
ВПЛИВ ІНФЛЯЦІЇ НА КУПІВЕЛЬНУ СПРОМОЖНІСТЬ НАСЕЛЕННЯ…….. 123

Section: Food Technologies

Babanova O., Dolomakin Y.
PARAMETRIC SYNTHESIS OF EQUIPMENT FOR CLASSIFICATION OF BULK FOOD MEDIA……. 127

Section: Geography, Geology and Geodesy

Потапський Ю.В., Ковальчук Ю.В.
ФОРМУВАННЯ МАСИВІВ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТИХ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ЗАСОБАМИ ЗЕМЛЕУСТРОЮ……. 135

Потапський Ю.В., Ротарь В.В.
МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МІСТОБУДІВНИХ ФАКТОРІВ НА ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ МІСТ…….. 138

Section: History and Cultural Studies

Іванцюс А.
РЕПРЕЗЕНТАЦІЯ МОНЕТАРНОГО ТИПУ ОЛЕКСАНДРА III МАКЕДОНСЬКОГО ЯК ТРАНСНАЦІОНАЛЬНОГО ФІНАНСОВОГО ПРОТОКОЛУ: ІСТОРІОГРАФІЧНИЙ ТА ІНСТИТУЦІЙНИЙ АНАЛІЗ……... 143

Section: Information Technology, Cyber Security and Computer Engineering

Yasinetska I., Burlakov O.
AUTOMATION OF ANALYTICAL DATA PROCESSING WITH PYTHON IN THE TRAINING OF POLICE INFORMATION SYSTEMS SPECIALISTS…….. 146

Kiichenko Y., Prokopchuk N., Lukashuk O., Yushchyshyna K.
TELEMEDICINE IN UKRAINE: NEW OPPORTUNITIES FOR PROVIDING MEDICAL CARE UNDER MARTIAL LAW……... 151

Довбиш Б.С., Сергієнко Н.А.
ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ ЗАСАДИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ З ОБМЕЖЕНИМ ДОСТУПОМ У СУЧАСНИХ УМОВАХ…… 155

Дмитроца Л., Мацюк С.
ГЕНЕРАТИВНИЙ ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ПРОЦЕСАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ……. 158

Ліпатов Д.Ю., Хрипко О.С., Ковтун В.А., Хрипко С.Л.
ПОРУШЕННЯ ВЗАЄМНОГО ВИКЛЮЧЕННЯ СЕСІЙНИМИ ADVISORY-ЛОКАМИ POSTGRESQL ЗА ПУЛІНГУ PGBOUNCER… 161

Мисливий Д.В., Топольницький П.П.
ГЕОІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА РОЗРАХУНКУ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВЕРХНІ ЗЕМЛІ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ КОСМІЧНОГО ЗНІМАННЯ……... 169

Vyshemyrska S., Vyshemyrska Y., Kasianov P.
INTEGRATED COMPLEXITY ASSESSMENT AND MULTI-CRITERIA SELECTION OF A TECHNOLOGICAL SOLUTION IN THE SYSTEM ANALYSIS OF A SUBJECT DOMAIN……. 171

Гамідов Р., Турченко І.В.
АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ КОРПОРАТИВНОЇ КОМУНІКАЦІЇ……. 179

Mishchuk V., Kazmirchuk Y., Molchanova M., Mazurets O.
INFLUENCE OF CBAM ATTENTION PLACEMENT AND CROP-SPECIFIC TRAINING ON YOLO26n-BASED SEED GERMINATION DETECTION……. 183

Kalashnyk V.
MODELING WEB-SYSTEM LOAD PROFILES WITH K6 IN A SOFTWARE TESTING COURSE…… 195

Таргонський А.П., Топольницький П.П.
ОЦІНЮВАННЯ ТОЧНОСТІ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗЕМНОГО ПОКРИВУ ЗА ДАНИМИ КОСМІЧНОГО ЗНІМАННЯ…….. 199

Зайцева Т.
УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КІБЕРБЕЗПЕКИ СУДНОПЛАВНОЇ КОМПАНІЇ НА ОСНОВІ МІЖНАРОДНОГО СТАНДАРТУ ISO/IEC 27001……... 201

Vyshemyrska S., Vyshemyrska Y., Vasenko V.
STOCHASTIC AND SIMULATION MODELING OF A FAULT-TOLERANT INFORMATION SYSTEM CLUSTER: FROM MARKOV CHAINS TO THE MONTE CARLO METHOD…….. 205

Наконечна І.В., Турченко І.В.
АЛГОРИТМ АНАЛІЗУ ФОТОГРАФІЧНОГО КОНТЕНТУ НА ОСНОВІ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ…… 213

Section: International Relations

Волошин А.-М.М., Яковець А.В.
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ МЕДІА ДЛЯ ПРОСУВАННЯ УКРАЇНИ В МІЖНАРОДНОМУ ІНФОРМАЦІЙНОМУ ПРОСТОРІ В УМОВАХ ПОВНОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ…… 217

Mishchenko I., Tarasenko P.
PRODUCTION AND INTERNATIONAL TRADE OF CORN GRAIN IN UKRAINE AND THE WORLD…… 226

Нежиборець С.М., Запорожець О.Ю.
УКРАЇНСЬКІ ІНТЕРНЕТ-МЕМИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРОТИДІЇ РОСІЙСЬКІЙ ПРОПАГАНДІ В УМОВАХ ПОВНОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ……... 229

Section: Jurisprudence

Ахрамєєва В.І., Березняк В.С.
КРИМІНАЛЬНО-ПРАВОВА КВАЛІФІКАЦІЯ ГРАБЕЖУ ТА ПРОБЛЕМИ ЙОГО ВІДМЕЖУВАННЯ ВІД РОЗБОЮ…….. 233

Барабаш А., Попович А.
ЗАКОН ГРОМАДЯНСТВА (LEX PATRIAE) ЯК КОЛІЗІЙНА ПРИВ'ЯЗКА В МІЖНАРОДНОМУ ПРИВАТНОМУ ПРАВІ…… 235

Nochvii H.
PLANNED RELOCATION OF POPULATIONS FROM CLIMATE-RISK TERRITORIES AS A LEGAL MECHANISM FOR ENSURING SUSTAINABLE DEVELOPMENT…….. 238

Парасюк В.М., Славітинська М.І.
ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ВІДШКОДУВАННЯ МОРАЛЬНОЇ ШКОДИ В УКРАЇНІ…… 244

Парасюк В.М., Пенцак С.
ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВІ ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ ПРАВА ВЛАСНОСТІ НА МАЙНО, ПОШКОДЖЕНЕ АБО ЗНИЩЕНЕ ВНАСЛІДОК ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ…… 248

Демченко Ю., Фокша Л.
ПОДАТКОВА СИСТЕМА УКРАЇНИ: ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ…… 253

Section: Logistics and Transport

Марцінишен С.В., Головня С.Б.
РОЗРАХУНОК ВИТРАТ ПАЛЬНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІІНФОРАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОГО ІНСТРУМЕНТУ…….. 259

Section: Management, Public Administration and Administration

Баюс Л., Федишин І.
ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА ДОТРИМАННЯ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ ЗДОБУВАЧАМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ……. 263

Кучко О.О.
УПРАВЛІННЯ КОМПЕТЕНЦІЯМИ R&D-КОМАНД ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНОГО ПІДПРИЄМСТВА…… 266

Богатирчук Д.П.
ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНО-РЕСУРСНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ ТЕРИТОРІЙ…….. 269

Kozenkova V.D., Kozenkov D.Ye.
CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR DEPLOYING INFORMATION TECHNOLOGIES IN MARKETING DECISION PROCESSES……. 273

Bogoyavlenska Y., Herasymchuk Y., Yanchuk V., Bogdanovskyi M.
PLASTIX EXPERIENCE IN REGIONAL PLASTIC POLICIES: TRANSFER TO UKRAINE IN THE FACE OF SYSTEMATIC ATTACKS AND INFRASTRUCTURE DAMAGE……. 285

Лисенко А.
МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ АПРОБАЦІЇ ОЩАДЛИВИХ ІНСТРУМЕНТІВ У КОНТЕКСТІ РЕОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ……. 295

Боденчук Л., Кабанов М.
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ТРАНСФОРМАЦІЇ УПРАВЛІНСЬКИХ ПРОЦЕСІВ СТАРТАПІВ…… 306

Section: Mechanics and Electrical Engineering

Буряк В.С.
ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕРАТОРА СИНУСОЇДАЛЬНОЇ НАПРУГИ ХИТНОЇ ЧАСТОТИ, ПОБУДОВАНОГО НА ОСНОВІ ЛАНКИ ВІНА. 310

Біша Я.В.
ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТРАНСПОРТНОЇ ТЕХНІКИ В СКЛАДНИХ УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ: ОГЛЯД ПІДХОДІВ ДО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗА ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ…… 317

Section: Medicine

Ковтонюк-Гошовська А.В., Білошицька Є.О.
ПЕРВИННА ПЛАЦЕНТАРНА ДИСФУНКЦІЯ НА ЕТАПІ РАННЬОГО ЕМБРІОГЕНЕЗУ У ВАГІТНИХ ІЗ ЗАПАЛЬНИМИ УРАЖЕННЯМИ ЖІНОЧИХ СТАТЕВИХ ОРГАНІВ…….. 320

Котов В.А., Дунаєва О.В.
ФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЇ ШЛУНКОВО-КИШКОВОГО ТРАКТУ ДО РІЗНИХ РЕЖИМІВ ІНТЕРВАЛЬНОГО ГОЛОДУВАННЯ……. 324

Бандрівський В.Ю., Бельмега О.Р., Бандрівська О.О.
ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ АДАПТАЦІЇ ТА КОРЕКЦІЇ СТАНУ ТКАНИН ПРОТЕЗНОГО ЛОЖА В ОРТОПЕДИЧНІЙ СТОМАТОЛОГІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ…….. 327

Гошовська А.В., Гайдучок А.С.
ОСОБЛИВОСТІ КАРДІОТОКОГРАФІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРИ ДІАГНОСТИЦІ СТАНУ ПЛОДА В УМОВАХ ПРОЛОНГОВАНОЇ ГЕСТАЦІЇ…….. 329

Маляр С.В., Візір М.О.
ПРИХИЛЬНІСТЬ ДО АНТИГІПЕРТЕНЗИВНОЇ ТЕРАПІЇ ТА РОЛЬ ФІКСОВАНИХ КОМБІНАЦІЙ (SINGLE-PILL COMBINATIONS) У ЛІКУВАННІ АРТЕРІАЛЬНОЇ ГІПЕРТЕНЗІЇ…… 333

Андрущак А.В., Федорюк Г.В.
ГІПОКСИЧНО-ІШЕМІЧНЕ УШКОДЖЕННЯ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ПІСЛЯ ЗУПИНКИ КРОВООБІГУ: СУЧАСНІ МОЖЛИВОСТІ ІНТЕНСИВНОЇ ТЕРАПІЇ ТА НЕВРОЛОГІЧНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ……. 336

Івончак А.М., Крецу Н.М.
ДОВГОСТРОКОВІ НАСЛІДКИ ВРОДЖЕНОЇ ЦИТОМЕГАЛОВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ…….. 344

Сведюк А.Р., Дунаєва О.В.
ВПЛИВ ТРИВАЛОГО ВИКОРИСТАННЯ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ НА КОНЦЕНТРАЦІЮ УВАГИ ТА ПЕРЕМИКАННЯ НЕРВОВИХ ПРОЦЕСІВ…… 347

Країло Я.Я., Ковтонюк-Гошовська А.В.
ДОПЛЕРОМЕТРИЧНІ ЗМІНИ КРОВОТОКУ У ЖІНОК НА ТЛІ БАКТЕРІАЛЬНОГО ВАГІНОЗУ (оригінальне дослідження)……. 350

Соломатіна А.С., Носов А.Ю.
ПРОВЕДЕННЯ ЛАПАРОСКОПІЧНОЇ ХОЛЕЦИСТЕКТОМІЇ У ПАЦІЄНТІВ З SITUS INVERSUS TOTALIS……. 353

Ketova O.M., Davydenko S.V., Levkov A.A., Petrenko V.A., Zhukov A.Yu.
PATHOGENETIC RATIONALE AND CLINICAL EFFICACY OF HIRUDOTHERAPY IN THE EARLY POSTOPERATIVE PERIOD……. 359

Сікун Д.А., Короп А.М., Чирва Т.В., Левадний О.В.
BIVACOR ЯК КОНЦЕПЦІЯ ЦІЛЬОВОЇ ТЕРАПІЇ (DESTINATION THERAPY): ПЕРСПЕКТИВИ ПОВНОЇ ВІДМОВИ ВІД ДОНОРСЬКИХ ОРГАНІВ ПРИ ТЕРМІНАЛЬНІЙ СЕРЦЕВІЙ НЕДОСТАТНОСТІ…….. 366

Шахова О.О., Грекул І.Р.
ГЕМОЛІТИЧНА ХВОРОБА НОВОНАРОДЖЕНИХ У СУЧАСНІЙ НЕОНАТОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ ДИФЕРЕНЦІЙНА ДІАГНОСТИКА ТА КОМПЛЕКСНА ЛАБОРАТОРНА ВЕРИФІКАЦІЯ……. 370

Боголій С.М., Єсаулов М.Ю., Моржецький О.В.
ІНТЕГРАЦІЯ БОЙОВОЇ СИСТЕМИ ВИЖИВАННЯ ВОЇНІВ ТА ІНЖЕНЕРНОЇ ПІДГОТОВКИ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОНАННЯ БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ І ЗБЕРЕЖЕННЯ ЖИТТЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ…… 374

Shakhova O., Huz S.
MODERN APPROACHES TO DIAGNOSIS AND PERSONALIZED MANAGEMENT OF CHILDREN WITH HEREDITARY SPHEROCYTOSIS (MINKOWSKI-SCHOFFAR MICROSPHEROCYTOSIS) (A Literature Review)…… 378

Dymitrash K., Shakhova O.
MODERN APPROACHES TO THE EARLY DIAGNOSIS OF THALASSEMIA IN NEWBORNS AND OPTIMIZATION OF CLINICAL MANAGEMENT (A Literature Review)……..…… 381

Shakhova O., Herman I.I.
CLINICAL AND ETIOLOGICAL PREDICTORS OF A SEVERE COURSE OF CONGENITAL PNEUMONIA IN NEONATES AND PERSONALIZED ANTIBIOTIC THERAPY……... 385

Tereshkova V., Khanas A., Tomchuk D., Romanchuk L.
ROTAVIRUS INFECTION IN YOUNG CHILDREN: MODERN APPROACHES TO TREATMENT AND PREVENTION……... 391

Radlovska Y.V., Tarasova E.V., Gerasymenko O.I.
SUN PROTECTION CULTURE: ASSESSMENT OF AWARENESS, COMMON MISCONCEPTIONS ABOUT THE USE OF SUNSCREEN, AND PREVENTION OF UV-INDUCED SKIN DAMAGE…… 394

Підгаєцька С.В., Лютенко М.А.
ПСИХОСОМАТИЧНІ МЕХАНІЗМИ ФОРМУВАННЯ РОЗЛАДІВ ХАРЧОВОЇ ПОВЕДІНКИ ПІД ВПЛИВОМ СОЦІАЛЬНИХ ЧИННИКІВ ТА ПЕРЕНЕСЕНОЇ ЛЕГКОЇ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЇ ТРАВМИ……... 396

Юсіфов М.Р., Шейніна Д.М., Голозубова О.В.
РОЛЬ МЕДИЧНИХ СИМУЛЯЦІЙ У ФОРМУВАННІ НАВИЧОК ДІАГНОСТИКИ ТА ВЕДЕННЯ ПАЦІЄНТІВ З АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕЗІЄЮ……. 398

Медведєв І.О., Гольцев К.А.
ПРОКАЛЬЦИТОНІН ЯК МЕТОД ДІАГНОСТИКИ ВИДУ ЗАПАЛЕННЯ ПРИ ГОСТРОМУ ПАНКРЕАТИТІ……... 401

Нестерчук Н., Ковальчук Ю.
ОСОБЛИВОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ХОДЬБИ В ПАЦІЄНТІВ З ТРАВМОЮ СПИННОГО МОЗКУ AIS C І AIS D…… 404

Веснін В.В., Фадєєв О.Г., Іпатова А.В., Сергієнко Г.В.
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИКОРИСТАННЯ МАЛОІНВАЗИВНОГО ПЛАСТИНЧАСТОГО ОСТЕОСИНТЕЗУ ТА ВІДКРИТОЇ РЕПОЗИЦІЇ ТА ВНУТРІШНЬОЇ ФІКСАЦІЇ ПЕРЕЛОМІВ КІСТОК……. 408

Blyndu A., Shakhova O.
ENZYMOPATHIES OF ERYTHROCYTES AS A CAUSE OF HEMOLYTIC ANEMIAS IN CHILDREN: G6PD AND PYRUVATE KINASE DEFICIENCY (A Literature Review)..……..…… 411

Веснін В.В., Кулик Д.Є., Мурашкіна А.О.
ПРОФІЛАКТИКА ТРОМБОЕМБОЛІЧНИХ УСКЛАДНЕНЬ У ТРАВМАТОЛОГІЧНИХ ХВОРИХ У РАННЬОМУ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОМУ ПЕРІОДІ…….. 414

Chernikova H.
VIRTUAL HISTOLOGICAL SLIDES AND DIGITAL ATLASES IN MODERN MEDICAL EDUCATION……... 418

Годованець О.С., Андрущак А.В., Гузь С.А.
СУЧАСНА СТРАТЕГІЯ РЕСПІРАТОРНОЇ ПІДТРИМКИ ТА СУРФАКТАНТНОЇ ТЕРАПІЇ У НОВОНАРОДЖЕНИХ ІЗ РЕСПІРАТОРНИМ ДИСТРЕС-СИНДРОМОМ…… 421

Chernikova H.
DIGITAL ANALYSIS OF IMMUNOHISTOCHEMICAL IMAGES: QUANTITATIVE ASSESSMENT OF BIOMARKER EXPRESSION IN TISSUES…… 430

Shakhova O., Morhoch I.
MODERN STRATEGIES FOR THE PREVENTION AND PERSONALIZED MANAGEMENT OF ANEMIA IN PRETERM INFANTS……... 433

Yekimtsova S.A., Shakhova O.O.
CLINICAL AND DIAGNOSTIC ASPECTS OF CONGENITAL CYTOMEGALOVIRUS INFECTION IN NEWBORNS……. 436

Abdullaev A.M.
DIAGNOSTIC EFFICIENCY OF STANDARDIZED ULTRASOUND EXAMINATION OF INTRA-ARTICULAR KNEE STRUCTURES WITH ARTHROSCOPIC VERIFICATION……. 440

Гривкова Л.В., Гривков С.С.
МОЛЕКУЛЯРНІ МЕХАНІЗМИ ПЕРЕХРЕСНОЇ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ДО КОН'ЮГАТІВ «АНТИТІЛО–ЛІКАРСЬКИЙ ЗАСІБ» ПРИ РАКУ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ: КЛІНІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДОЛАННЯ…….. 442

Abdullaev A.M.
ULTRASOUND PREDICTION OF THE REPAIRABILITY OF MENISCAL TEARS OF THE KNEE JOINT……... 454

Section: Military affairs and national security

Жмурченко Я.В., Тугарова О.К.
ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА ТА СВОБОДА СЛОВА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ……... 457

Лук'яненко Є.В., Черненко Т.В.
МЕХАНІЗМИ ВИЯВЛЕННЯ ТА НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ ДЕЗІНФОРМАЦІЙНИХ КАМПАНІЙ У TELEGRAM ЯК ЗАСІБ ПІДТРИМАННЯ СУСПІЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ……... 461

Бондарович Д.Я., Черненко Т.В.
ЗАХИСТ НАЦІЄЦЕНТРИЧНИХ СМИСЛІВ В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО ПРОТИСТОЯННЯ: МОДЕЛЮВАННЯ СТРАТЕГІЧНИХ КОНТРЗАХОДІВ……. 466

Nahornyi M.S., Sokulska N.B., Bilash O.V.
PREVENTING RETROSPECTIVE BIAS IN THE EVALUATION OF DECISIONS DURING MILITARY EXERCISES…… 469

Горбатенко К.Р., Дубовик С.О.
ОБҐРУНТУВАННЯ КРИТЕРІЇВ ЗНАЧУЩОСТІ ЗМІНИ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ДЛЯ ПОВТОРНОГО ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКУ У ВІЙСЬКОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ…….. 472

Section: Oil and Gas Technologies, Engineering and Thermal Power Engineering

Артим І., Кучер М.
УМОВИ ВТРАТИ ГЕРМЕТИЧНОСТІ ЗАМКОВОГО З'ЄДНАННЯ НА ПЕРЕХОДІ ДО ОБТ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ ПРИХОПЛЕНЬ У КАРПАТСЬКОМУ РЕГІОНІ…….... 485

Section: Pedagogy, Philology and Linguistics

Фартух Т., Мацюк Г.
МОВНИЙ ВИБІР УКРАЇНЦІВ В УМОВАХ ВІЙНИ…….... 488

Bliashevska A., Mahdysiuk J.
INTENSIVE FOREIGN LANGUAGE LEARNING…… 491

Demchenko N.
SCENARIO-BASED LEARNING IN MILITARY ENGLISH: DEVELOPING PROFESSIONAL COMMUNICATION THROUGH DIGITAL SIMULATIONS…… 493

Дубовик Н.М., Смоляр Т.Ю.
ПСИХОЛІНГВІСТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВЕРБАЛІЗАЦІЇ ДЕПРЕСИВНИХ СТАНІВ НА МАТЕРІАЛІ ТЕКСТІВ ПІСЕНЬ ГУРТУ TWENTY ONE PILOTS…….. 498

Лалак Н., Мегела А., Фетько К.
НЕТРАДИЦІЙНІ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ В УМОВАХ НУШ…….. 504

Vyshemyrska S., Vyshemyrska Y., Malivanchuk I.
INTEGRATION OF THE DISCIPLINES "FUNDAMENTALS OF HEALTH PROTECTION" AND "PHYSICAL EDUCATION" INTO EDUCATIONAL PROGRAMMES OF A TECHNICAL HIGHER EDUCATION INSTITUTION: LEARNING OUTCOMES, SOFT SKILLS AND ASSESSMENT…….. 510

Лалак Н.В., Керечанин Н.І., Штефаньо Ж.М.
ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК МІЖОСОБИСТІСНОЇ ВЗАЄМОДІЇ У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ІЗ ПОРУШЕННЯМИ МОВЛЕННЯ ЯК ПЕРЕДУМОВА УСПІШНОЇ СОЦІАЛІЗАЦІЇ…….. 516

Grynyova M., Tkachenko A., Hryn O.
INTEGRATION OF FINANCIAL AND MANAGEMENT DISCIPLINES AS A PEDAGOGICAL CONDITION FOR DEVELOPING THE FINANCIAL COMPETENCE OF FUTURE HEADS OF GENERAL SECONDARY EDUCATION INSTITUTIONS……... 521

Ільчук О.Р., Бутузова Л.П.
ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЛОГОПЕДИЧНІЙ РОБОТІ В УМОВАХ ЗАКЛАДУ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ…….. 525

Boichuk V., Melnychuk R.
THE TERMINOLOGY SYSTEM OF THE IT INDUSTRY IN THE LINGUISTIC-COGNITIVE DIMENSION……. 529

Ільчук О.Р., Бутузова Л.П.
ЕМПІРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ІКТ У ЛОГОПЕДИЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ЗАКЛАДІВ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ 534

Petruk K., Petruk A.
FAMILIAR FORMS, DIVERGENT GUESSES: ENGLISH AND UKRAINIAN LEXICAL CUES IN GERMAN WORD RECOGNITION AMONG UPPER-SECONDARY SCHOOL LEARNERS……... 544

Семенкович С.В., Лук'янченко І.О.
СУТНІСТЬ ЧИТАННЯ ТА ПРОФЕСІЙНО-ОРІЄНТОВАНОГО ЧИТАННЯ: ПСИХОЛОГІЧНІ, МЕТОДИЧНІ Й КОМПЕТЕНТНІСНІ ЗАСАДИ…… 553

Bayramova A.A.
THE IMPORTANCE OF DEVELOPING A SCIENTIFIC AND RELIGIOUS WORLDVIEW IN THE MODERN ERA……... 558

Aliyeva S.S.
THE GOALS AND PEDAGOGICAL APPROACHES OF INTERDISCIPLINARY HIGHER EDUCATION…… 562

Ратинська І., Петручик І.
ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ СТАРШОКЛАСНИКІВ ДО ВОКАЛЬНОГО МИСТЕЦТВА ЗАСОБАМИ ПІСЕННОГО РЕПЕРТУАРУ……. 567

Старцева Н., Ільченко В., Карпенко О., Помазан І.
STUDENT-INDUSTRY CO-AGENCY IN ESP TEACHING FOR FUTURE HOSPITALITY PROFESSIONALS……. 571

Шотова-Ніколенко Г.
ВИКОРИСТАННЯ АНГЛОМОВНИХ ІСТОРИЧНИХ І ФІЛОСОФСЬКИХ ТЕКСТІВ ДЛЯ РОЗВИТКУ АКАДЕМІЧНОГО МОВЛЕННЯ СТУДЕНТІВ МАГІСТРАТУРИ…….. 574

Павлусенко О., Гамоцька К.
РОЛЬ АНГЛОМОВНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ У СФЕРІ СУЧАСНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ…….. 579

Кравченко-Дзондза О., Пивоварник І.
КВЕСТ ЯК СУЧАСНА ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ…… 582

Bondar A., Melnyk L.
DEVELOPING LISTENING SKILLS THROUGH AUTHENTIC DIGITAL MATERIALS…… 589

Кучеренко І., Себало Л.І.
ВИКОРИСТАННЯ АРТТЕРАПЕВТИЧНИХ ПРАКТИК У ПРОФІЛАКТИЦІ ТА КОРЕКЦІЇ КОМУНІКАТИВНИХ ТРУДНОЩІВ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ У ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ…….. 593

Полінок О.В.
МОДЕЛЮВАННЯ КОМУНІКАТИВНИХ СИТУАЦІЙ ЗАСОБАМИ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ РОЗВИТКУ ДІАЛОГІЧНОГО МОВЛЕННЯ СТУДЕНТІВ ФАХОВОГО КОЛЕДЖУ…… 595

Євдокименко Д.В., Широких О.О.
ПЕДАГОГІЧНІ МОЖЛИВОСТІ БІОЛОГІЧНОГО ГУРТКА У РОЗВИТКУ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ……. 600

Гопанчук А.О., Бутузова Л.П.
ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ-ЛОГОПЕДА……. 605

Літвінюк О.
ПРОФЕСІЙНО ОРІЄНТОВАНЕ НАВЧАННЯ ДІЛОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ У ФАХОВИХ КОЛЕДЖАХ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ТА МЕТОДИЧНІ ПРІОРИТЕТИ……. 612

Яценко М., Романюк Р.
МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ ПРО ВІРУСИ ТА БАКТЕРІЇ В УЧНІВ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.. 618

Ратинська І., Бойків Р.
ДІАГНОСТИКА ЕФЕКТИВНОСТІ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ У ПРОЦЕСІ МУЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ……. 622

Тарківська-Нагиналюк О., Степко В.
ТВОРЧА ДІЯЛЬНІСТЬ В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ СВІДОМОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ НА УРОКАХ МИСТЕЦТВА……. 625

Хатамова О.А.
ЛИНГВОМЕТОДИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И КЛАССИФИКАЦИЯ ТРУДНОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА……. 631

Section: Pharmaceutics

Kovpak A., Mykhailiv S.-V.
FEATURES OF THE NEUROTROPIC EFFECTS OF MODERN ANTIHYPERTENSIVE DRUGS…….. 638

Baida B., Chopoidalo D., Bonetskyi O.
THEORETICAL AND CONCEPTUAL FOUNDATIONS FOR EXPANDING THE EXPORT POTENTIAL OF THE PHARMACEUTICAL SECTOR…… 643

Владимирова І., Лебединець В.
ВІД РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ДО ДІЄТИЧНОЇ ДОБАВКИ: МОЖЛИВОСТІ ТА ОБМЕЖЕННЯ НОРМАТИВНОГО ПЕРЕЛІКУ РОСЛИН…… 648

Section: Physical Culture and Sports

Дідюк Н.О., Скрильник В.Ю., Кононенко І.В., Полянський О.С.
МОТИВАЦІЯ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТІВ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ……... 653

Бірючинська С.В.
ВПЛИВ ФІТНЕС-ТРЕНУВАНЬ НА ПОДОВЖЕННЯ АКТИВНОГО ДОВГОЛІТТЯ ТА ЯКІСТЬ ЖИТТЯ: ОГЛЯД НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ 2016–2026 РОКІВ…….. 657

Kravtsova A.I., Hukalenko D.V., Kapustina A.O., Lysenko E.V.
THE MOST POPULAR SPORTS IN ODESA……. 672

Vyshemyrska S., Vyshemyrska Y., Hryhorovych M.
PHYSICAL ACTIVITY AS A FACTOR OF PSYCHO-EMOTIONAL RESILIENCE OF STUDENTS OF A TECHNICAL HIGHER EDUCATION INSTITUTION UNDER MARTIAL LAW…….. 676

Войнаровська Н.С., Войнаровський А.М.
ЧЕСЬКІ МЕЦЕНАТИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА РОЗВИТОК ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ НА ВЕЛИКІЙ ВОЛИНІ (1900–1939 pp.)….. 682

Section: Psychology

Кузьменко С.
ПСИХОЛОГІЧНА ГОТОВНІСТЬ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ДО РОБОТИ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВИХ: ЕМПІРИКО-ПСИХОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ……. 692

Мащенко Р.
ОСОБИСТІСНІ ЧИННИКИ ПЕРЕЖИВАННЯ ДОРОСЛИМИ ОСОБАМИ ВТРАТИ В УМОВАХ ВІЙНИ……... 695

Крючкова Ю., Островецька Ю.
СПРИЙНЯТИЙ СТРЕС, ТРИВОЖНІ ТА ДЕПРЕСИВНІ ПРОЯВИ У ЧОЛОВІКІВ І ЖІНОК В УМОВАХ ВІЙНИ……. 700

Суковатий В., Варакута М.
ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВТРАТИ ЖИТТЄВИХ СМИСЛІВ ТА ІДЕНТИЧНОСТІ ПІСЛЯ УЧАСТІ У БОЙОВИХ ДІЯХ…….. 703

Врублевська А., Спринська З.
КЛІНІЧНА ПСИХОЛОГІЯ ЯК СКЛАДОВА СУЧАСНОЇ СИСТЕМИ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ДОПОМОГИ…….. 713

Славна К.
ПСИХОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ВПЛИВУ ДИТЯЧОГО СІМЕЙНОГО ДОСВІДУ НА САМОІНТЕРЕС, АУТОСИМПАТІЮ ТА САМОПОВАГУ ЖІНОК……... 715

Стахова О.О., Рубанська А.В.
ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ КОМУНІКАТИВНИХ НАВИЧОК СТАРШИХ ДОШКІЛЬНИКІВ ІЗ ПОРУШЕННЯМИ МОВЛЕННЯ…... 721

Трофименко А., Крижановська З.
ЗВ'ЯЗОК ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ З МІЖОСОБИСТІСНИМИ НАВИЧКАМИ МОЛОДІ……. 725

Федорик В.В., Петрова О.О.
КОРЕКЦІЯ ЕМОЦІЙНОЇ ДИСРЕГУЛЯЦІЇ В ОСІБ, ЗАЛУЧЕНИХ ДО СФЕРИ НАДАННЯ СЕКСУАЛЬНИХ ПОСЛУГ В УМОВАХ ВИСОКОЇ СТИГМАТИЗАЦІЇ…… 732

Section: Social Work and Consultation

Блага А.В.
ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ПРОФІЛАКТИКИ БУЛІНГУ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ З УРАХУВАННЯМ ПОТРЕБ ДІТЕЙ ІЗ СОЦІАЛЬНО ВРАЗЛИВИХ СІМЕЙ…… 735

Джух А.
ПРАЦЕВЛАШТУВАННЯ ВЕТЕРАНІВ ВІЙНИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ФУНКЦІОНУВАННЯ РИНКУ ПРАЦІ: БАР'ЄРИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОДОЛАННЯ……. 737

Section: Technical Sciences

Ребрей В., Спесивих О.
ІНДИКАТОР ВИТОКУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ…… 742

Ісаченко О., Юркін І.
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ ТЕРМОСТАТ НА БАЗІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ…….. 746

Кімстач О., Лісохмара С.
ВПЛИВ КІЛЬКОСТІ ФАЗ НА ПОКАЗНИКИ ГЕРМЕТИЧНИХ АСИНХРОННИХ ДВИГУНІВ…… 750

Section: Tourism and Hotel and Restaurant Business

Іванків І.
ЦИФРОВІЗАЦІЯ ТУРИСТИЧНОГО БІЗНЕСУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД…….... 754

Section: Veterinary Medicine

Ардак А.А.
КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ СОВМЕСТНОМ ПРИМЕНЕНИИ ПРОБИОТИЧЕСКИХ И ФЕРМЕНТНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК……... 758

Section: Marketing and Advertising

Tsaprylava K.
ETHICAL DIMENSIONS OF SYNTHETIC MEDIA IN DIGITAL ADVERTISING AND SUBSEQUENT CONSUMER RESPONSE PATTERNS…… 765

Section: Accounting and Taxation

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.001.22-26

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ОБЛІКОВО-АНАЛІТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ПІДПРИЄМСТВ

Слюсарчук Лідія
к.е.н, доцент
Кафедра економіки, фінансів та обліку
Приватний вищий навчальний заклад
«Європейський університет», Україна

В умовах нестабільного економічного середовища, посилення конкуренції, цифрової трансформації та зростання невизначеності особливого значення набуває ефективне управління фінансовими результатами підприємств. Прибуток і рентабельність є не лише основними показниками оцінювання результативності господарської діяльності, а й важливими джерелами фінансування розвитку, модернізації виробництва, впровадження інновацій та зміцнення конкурентних позицій суб'єктів господарювання.

Проблематику обраного дослідження висвітлено у працях вітчизняних науковців, які розглядають різні аспекти формування та вдосконалення системи обліково-аналітичного забезпечення управління фінансовими результатами підприємств.

Зокрема, у дослідженні [4] автор розглядає переваги автоматизації облікових бізнес-процесів виробничих підприємств, акцентуючи увагу на її значенні для підвищення ефективності облікової діяльності та якості інформаційного забезпечення управління.

У контексті управління фінансовими результатами Гайдучок Т. С., Вітер С. А. та Гданська Ю. В. дійшли висновку, що основними напрямами формування ефективної системи обліково-аналітичного забезпечення є автоматизація облікових процесів, використання інструментів бізнес-аналітики та технологій Big Data, інтеграція фінансового й управлінського обліку, удосконалення методів фінансового контролю, а також застосування гнучких підходів до планування та прогнозування [1].

Заслуговує на увагу дослідження Колісник О. П. та Мельник А. Д., у якому обґрунтовано зростання впливу екологічних, соціальних та управлінських (ESG) факторів на формування фінансових результатів підприємств. Автори акцентують увагу на важливості застосування міжнародних стандартів ESG-звітності та інтегрованої звітності, що передбачають включення до

інформаційної бази підприємства не лише фінансових, а й нефінансових показників [2].

Галузеві аспекти досліджуваної проблематики розкрито у праці Побережної Н. М., Стригуль Л. С. та Мелень О. В., які досліджували особливості обліково-аналітичного забезпечення управління фінансовими результатами підприємств готельного бізнесу. Науковці визначають його основними складовими облікову систему, що охоплює фінансовий, управлінський і податковий облік, та аналітичну систему, яка передбачає організацію й реалізацію відповідних етапів аналітичної роботи на підприємстві [3].

Таким чином, аналіз наукових праць свідчить про багатовекторність досліджень у сфері обліково-аналітичного забезпечення (ОАЗ) управління фінансовими результатами підприємств. Водночас сучасні умови господарювання зумовлюють необхідність подальшого розвитку цієї системи на основі комплексного поєднання цифрових технологій, фінансової та нефінансової інформації, інструментів аналітики й прогнозування. Це дозволить підвищити обґрунтованість управлінських рішень, своєчасно виявляти резерви зростання прибутку та забезпечувати довгострокову фінансову стійкість підприємств.

Для оперативного та стратегічного управління прибутковістю бізнесу виникає об’єктивна потреба у формуванні інноваційної системи обліково-аналітичного забезпечення (ОАЗ), здатної генерувати релевантну, прогнозну та багатовимірну інформацію про фінансові результати в режимі реального часу. Аналіз сучасних викликів менеджменту свідчить про те, що базовим недоліком традиційної моделі ОАЗ є її фрагментарність та відірваність облікових процедур від аналітичних потреб керівництва. Подолання цієї проблеми потребує переходу від обліку «постфактум» до проактивного обліково-аналітичного супроводу, що базується на поєднанні інноваційних управлінських методик та новітніх інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

На нашу думку, ключовими інноваційними підходами до трансформації системи ОАЗ управління фінансовими результатами підприємств є:

1. Впровадження методів стратегічного та функціонально-вартісного обліку (ABC-костинг та CVP-аналіз у цифровому середовищі). Традиційний розподіл непрямих витрат пропорційно до одного базового показника (наприклад, заробітної плати виробничих робітників) суттєво викривляє реальну рентабельність окремих видів продукції, клієнтських сегментів чи каналів збуту. Інноваційний підхід передбачає інтеграцію методу Activity-Based Costing (ABC) в автоматизовану облікову систему. Це дозволяє ідентифікувати напрямок витрат за кожним бізнес-процесом і формувати точну картину маржинального доходу та чистого фінансового результату в розрізі кожного продукту чи замовника. Поєднання ABC-обліку з динамічним CVP-аналізом (Cost-Volume-Profit Analysis - аналіз «витрати — обсяг — прибуток») дає змогу моделювати точку беззбитковості та запас фінансової міцності при зміні ринкової кон’юнктури.

2. Перехід до концепції інтегрованої звітності та ціннісно-орієнтованого управління (VBM -Value-Based Management). Сучасний менеджмент оцінює

успішність підприємства не лише за величиною бухгалтерського прибутку, а й за здатністю генерувати економічну додану вартість (EVA — Economic Value Added). Відповідно, система ОАЗ повинна бути налаштована на облік вартості капіталу, оцінку ризиків та формування нефінансових показників (клієнтської лояльності, інноваційної активності, екологічної та соціальної відповідальності). Інтеграція фінансової та нефінансової інформації дозволяє виявити приховані резерви зростання фінансових результатів у довгостроковій перспективі.

3. Цифровізація обліково-аналітичних процесів на базі технологій Big Data, хмарних обчислень та систем бізнес-аналітики (BI). Використання сучасних ERP-систем (Enterprise Resource Planning) у поєднанні з інструментами Business Intelligence (BI) (такими як Power BI, Tableau, Qlik) докорінно змінює технологію обробки даних про доходи і витрати. Замість статичних табличних звітів керівництво отримує інтерактивні дашборди (інформаційні панелі), що візуалізують ключові показники ефективності (KPI) фінансових результатів у динаміці. Технології Big Data дозволяють залучати до аналізу неструктуровані зовнішні дані (поведінку споживачів у мережі, зміни цін конкурентів, макроекономічні індикатори), що значно підвищує точність факторного аналізу прибутку.

4. Застосування штучного інтелекту (AI), машинного навчання (ML) та роботизованої автоматизації процесів (RPA). Інтеграція алгоритмів штучного інтелекту та машинного навчання в обліково-аналітичну систему відкриває можливості для предиктивної (прогнозної) та прескриптивної (рекомендаційної) аналітики:

- Автоматизація рутинних операцій (RPA): програмні роботи забезпечують безпомилкове розпізнавання первинних документів, звірку розрахунків з контрагентами та формування облікових регістрів, вивільняючи час обліковців та аналітиків для вирішення складних методологічних завдань;
- Предиктивне моделювання фінансових результатів: моделі машинного навчання аналізують історичні часові ряди доходів і витрат, враховують сезонність та зовнішні шоки для побудови багатоваріантних прогнозів прибутку та грошових потоків;
- Виявлення аномалій та управління ризиками: AI-інструменти здатні в автоматичному режимі ідентифікувати нетипові відхилення у структурі собівартості, ознаки шахрайства або ризики виникнення сумнівної дебіторської заборгованості, запобігаючи таким чином прямим фінансовим втратам.

5. Впровадження технології розподіленого реєстру (Blockchain) та смарт-контрактів. Використання блокчейну в обліку розрахунків та ланцюгах постачання гарантує незмінність, прозорість та миттєву верифікацію первинних даних про доходи й витрати. Смарт-контракти автоматизують виконання фінансових зобов'язань при настанні визначених договором умов, що мінімізує трансакційні витрати, прискорює оборотність дебіторської заборгованості та підвищує достовірність визнання виручки відповідно до вимог Міжнародних стандартів фінансової звітності 15 «Дохід від договорів з клієнтами».

Для наочного узагальнення трансформаційних змін у побудові системи ОАЗ проведемо порівняльну характеристику традиційного та інноваційного підходів (табл. 1).

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика традиційного та інноваційного підходів до ОАЗ управління фінансовими результатами

Критерій порівняння	Традиційний підхід	Інноваційний підхід
Часова орієнтація	Ретроспективна (фіксація минулих подій)	Проактивна та предиктивна (прогнозування майбутніх результатів у реальному часі)
Інформаційна база	Переважно внутрішні дані фінансового обліку	Синтез фінансових, управлінських, нефінансових (ESG) та зовнішніх даних (Big Data)
Цільовий показник	Бухгалтерський прибуток	Економічна додана вартість (EVA), грошовий потік (Cash Flow), ринкова вартість бізнесу
Інструментарій аналізу	Табличні редактори, стандартні коефіцієнти	ERP-системи, BI-дашборди, моделі машинного навчання (ML), ABC-костинг
Роль фахівця з обліку та аналізу	Реєстратор господарських операцій, укладач звітності	Бізнес-аналітик, архітектор інформаційних систем, стратегічний радник менеджменту

*дані сформовано автором

Реалізація зазначених інноваційних підходів на практиці потребує системної перебудови облікової політики підприємства. Зокрема, необхідно розробити інтегрований робочий план рахунків із розширеною системою аналітичних ознак, регламентувати потоки управлінської інформації між центрами відповідальності (центрами витрат, доходів, прибутку та інвестицій), а також забезпечити належний рівень кібербезпеки та захисту конфіденційних фінансових даних.

Формування інноваційної системи обліково-аналітичного забезпечення управління фінансовими результатами є стратегічною передумовою забезпечення конкурентоспроможності та фінансової стійкості сучасного підприємства. Поєднання прогресивних методик управлінського обліку (ABC-костингу, ціннісно-орієнтованого управління) з цифровими технологіями (ERP, BI, Big Data, штучним інтелектом та блокчейном) дозволяє трансформувати обліково-аналітичну систему з пасивного інструменту реєстрації минулих подій на потужний аналітичний центр прийняття рішень. Подальші наукові дослідження в цьому напрямі доцільно спрямувати на розробку галузевих методик оцінки економічної ефективності впровадження інтелектуальних обліково-аналітичних систем на підприємствах малого та середнього бізнесу.

Список використаних джерел

1. Гайдучок Т. С., Вітер С. А., Гданська Ю. В. (2024) Удосконалення обліково-аналітичного забезпечення для підвищення ефективності управління

фінансовими результатами. Економіка та суспільство. Вип. 65, DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-65-85
2. Колісник О. П., Мельник А. Д. (2026) Обліково-аналітичне забезпечення управління фінансовими результатами підприємства в умовах ESG-орієнтованого розвитку. Український економічний часопис. Вип. 11, С. 62-67, DOI: https://doi.org/10.32782/2786-8273/2026-12-10
3. Побережна Н. М., Стригуль Л. С., Мелень О. В. (2018) Обліково-аналітичне забезпечення управління результатами діяльності підприємств готельного бізнесу. Бухгалтерський облік, аналіз та аудит. Вип. 26, С. 395-402. URL: https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/6e35f04c-69f1-457a-8b81-906b898f4a02/content
4. Слюсарчук Л. І. (2025) Автоматизація облікових бізнес-процесів виробничих підприємств. Сталий розвиток економіки. № 2(53) С. 485-489 https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-53-68

ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛІ BENEISH M-SCORE ДЛЯ АНАЛІТИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ РИЗИКІВ ВИКРИВЛЕННЯ ФІНАНСОВОЇ ЗВІТНОСТІ КОМУНАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Шкромида Віталій
к.е.н., доцент
Грубеляс Аліна
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
Кафедра обліку і оподаткування
Карпатський національний університет
імені Василя Стефаника, Україна

За сучасних умов управління комунальними підприємствами особливого значення набуває достовірність фінансової звітності, оскільки вона є інформаційною основою для оцінювання фінансової стійкості, ефективності використання ресурсів, обґрунтування управлінських рішень і контролю з боку органів місцевого самоврядування. Для підприємств водопостачання та водовідведення це питання є особливо актуальним через високу капіталомісткість діяльності, значну частку витрат на утримання інфраструктури, залежність фінансових результатів від тарифного регулювання та потребу в постійному оновленні основних засобів. За таких обставин аналіз фінансової звітності має бути спрямований не лише на констатацію прибутковості чи збитковості, а й на виявлення нетипових змін у структурі активів, доходів і витрат, які можуть свідчити про ризики викривлення облікової інформації.

Одним із відомих інструментів такої діагностики є модель Beneish M-Score, розроблена американським дослідником Мессодом Бенейшем для виявлення ознак можливого маніпулювання фінансовими результатами. Її перевагою є використання системи відносних показників, які характеризують динаміку дебіторської заборгованості, валової маржі, якості активів, доходів, амортизації, операційних витрат, нарахувань та фінансового важеля [1]. Водночас застосування моделі до комунальних підприємств потребує критичного підходу, оскільки їхня діяльність має специфічні економічні умови, а збитковість або нестандартна структура доходів і витрат не обов'язково пов'язані з маніпулюванням звітністю.

Метою дослідження є застосування моделі Beneish M-Score для аналітичної діагностики ризиків викривлення фінансової звітності КП «Івано-Франківськводоекотехпром» на основі показників фінансової звітності за 2024–2025 роки, а також визначення можливостей і обмежень використання цієї моделі в діяльності комунальних підприємств.

Методичною основою дослідження є порівняльний аналіз показників фінансової звітності, розрахунок складових моделі Beneish M-Score та інтерпретація отриманих результатів з урахуванням специфіки діяльності підприємства. Інформаційну базу становлять дані балансу (форма № 1) і звіту про фінансові результати (форма № 2) КП «Івано-Франківськводоекотехпром» за 2024–2025 роки. Для оцінювання динаміки грошових потоків додатково враховано показники звіту про рух грошових коштів.

Модель Beneish M-Score ґрунтується на розрахунку восьми індексів і визначенні інтегрального показника за формулою:

$$M=-4,84+0,92DSRI+0,528GMI+0,404AQI+0,892SGI+0,115DEPI-0,172SGAI+4,679TATA-0,327LVGI,$$

де: DSRI – індекс динаміки дебіторської заборгованості; GMI – індекс валової маржі; AQI – індекс якості активів; SGI – індекс зростання доходу; DEPI – індекс амортизації; SGAI – індекс адміністративних витрат і витрат на збут; TATA – індекс нарахувань; LVGI – індекс фінансового важеля.

- індекс дебіторської заборгованості (DSRI) характеризує зміну співвідношення дебіторської заборгованості та чистого доходу;
- індекс валової маржі (GMI) відображає зміну валової маржі підприємства;
- індекс якості активів (AQI) визначає зміну частки активів, які не належать до поточних активів та чистих основних засобів;
- індекс зростання доходу (SGI) характеризує темп зміни чистого доходу;
- індекс амортизації (DEPI) відображає зміну співвідношення амортизаційних витрат і суми амортизації та чистої вартості основних засобів;
- індекс адміністративних витрат і витрат на збут (SGAI) визначається як співвідношення цих витрат до чистого доходу у звітному та попередньому роках;
- індекс нарахувань (TATA) у межах використаного розрахункового підходу визначається як різниця між чистим фінансовим результатом і грошовим потоком від операційної діяльності, поділена на загальну суму активів;

- індекс фінансового важеля (LVGI) характеризує зміну відношення зобов'язань до загальної суми активів.

У класичній інтерпретації моделі значення M-Score, вище за −2,22, розглядається як сигнал підвищеної ймовірності маніпулювання прибутком, тоді як нижчий показник не свідчить про наявність такого сигналу за критерієм моделі. Водночас цей поріг не є універсальним критерієм достовірності фінансової звітності та має застосовуватися з урахуванням особливостей досліджуваного підприємства.

За результатами аналізу фінансової звітності встановлено, що чистий дохід підприємства від реалізації зріс із 316 568 тис. грн у 2024 році до 330 747 тис. грн у 2025 році, тобто приблизно на 4,5%. Проте зростання доходу не супроводжувалося поліпшенням валового фінансового результату. Собівартість реалізованої продукції, робіт і послуг у 2025 році становила 358 929 тис. грн проти 310 405 тис. грн у 2024 році. Унаслідок цього підприємство перейшло від валового прибутку 6 163 тис. грн до валового збитку 28 182 тис. грн. Така динаміка свідчить про випереджальне зростання собівартості порівняно з доходом і вказує на необхідність поглибленого аналізу структури операційних витрат.

Водночас чистий збиток підприємства скоротився з 54 065 тис. грн у 2024 році до 16 738 тис. грн у 2025 році. На зміну кінцевого фінансового результату вплинули, зокрема, інші операційні доходи, які зросли з 11 586 до 27 154 тис. грн, та інші доходи, що збільшилися з 26 905 до 39 745 тис. грн. Поряд із цим інші операційні витрати скоротилися з 53 496 до 13 951 тис. грн. Отже, зменшення чистого збитку не можна пояснювати виключно поліпшенням результатів основної діяльності, оскільки валова маржа у звітному році стала від'ємною, а вагомий вплив на кінцевий результат мали інші доходи та витрати.

Для деталізації виявлених тенденцій розраховано основні складові моделі Beneish M-Score. Результати наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Результати розрахунку показників моделі Beneish M-Score для КП «Івано-Франківськводоекотехпром» за 2025 рік

Показник	Значення	Аналітична характеристика
DSRI	0,9291	Відносний рівень дебіторської заборгованості знизився
GMI	−0,2285	Перехід від валового прибутку до валового збитку
AQI	0,9459	Помірне зниження розрахункового індексу якості активів
SGI	1,0448	Зростання чистого доходу на 4,48%
DEPI	1,0447	Зниження розрахункової частки амортизації
SGAI	0,9824	Зменшення частки адміністративних витрат і витрат на збут у доході
TATA	−0,0608	Від'ємне співвідношення чистого результату та операційного грошового потоку
LVGI	1,0205	Незначне зростання відносного рівня зобов'язань
Beneish M-Score	−3,4587	Нижче класичного порогового значення −2,22

Джерело: розраховано за даними фінансової звітності підприємства за 2024–2025 роки [2].

Індекс DSRI становить 0,9291, що свідчить про зменшення відносної частки дебіторської заборгованості у чистому доході. Зокрема, дебіторська заборгованість за товари, роботи та послуги скоротилася з 88 953 тис. грн у 2024 році до 86 349 тис. грн у 2025 році, тоді як чистий дохід зріс на 4,48%. Така динаміка не вказує на посилення ризику завищення доходів через збільшення дебіторської заборгованості, проте потребує врахування під час комплексного аналізу розрахунків із замовниками.

Індекс GMI становить −0,2285. Його від'ємне значення зумовлене переходом від валового прибутку 6 163 тис. грн у 2024 році до валового збитку 28 182 тис. грн у 2025 році. Це свідчить про суттєве погіршення співвідношення між доходом і собівартістю реалізованих послуг. Водночас від'ємне значення індексу ускладнює стандартну інтерпретацію моделі Beneish, оскільки воно виникає внаслідок переходу до збитковості, а не звичайного зниження додатної валової маржі. Тому цей показник необхідно оцінювати з урахуванням специфіки діяльності підприємства.

Індекс SGI дорівнює 1,0448, що відповідає зростанню чистого доходу на 4,48%. Однак собівартість реалізованих послуг збільшилася з 310 405 тис. грн до 358 929 тис. грн, тобто значно швидше за дохід. Така тенденція вказує на погіршення результативності основної діяльності та потребує з'ясування причин зростання витрат на електроенергію, матеріали, оплату праці й ремонтні роботи. Саме аналіз структури собівартості дасть змогу встановити, чи зумовлені зміни об'єктивними виробничими чинниками.

Індекс DEPI становить 1,0447, що вказує на зниження розрахункової частки амортизації щодо відповідної бази основних засобів. Зміна цього показника може бути пов'язана зі структурою та рухом необоротних активів, строками їх корисного використання й особливостями облікової політики. Тому його значення є підставою для перевірки обґрунтованості нарахування амортизації, але саме по собі не свідчить про навмисне викривлення фінансової звітності.

Індекс SGAI становить 0,9824, що відображає незначне зниження частки адміністративних витрат і витрат на збут у чистому доході. Їх сукупна сума зросла з 16 647 тис. грн у 2024 році до 17 086 тис. грн у 2025 році, однак відносно доходу ці витрати дещо скоротилися. Отже, динаміка цього індексу не формує самостійної ознаки підвищеного ризику викривлення звітності.

Індекс TATA дорівнює −0,0608. Його від'ємне значення пояснюється тим, що операційний грошовий потік у 2025 році становив 18 887 тис. грн і перевищував чистий збиток у розмірі 16 738 тис. грн. Це свідчить про відмінність між обліковим фінансовим результатом і фактичним рухом коштів від операційної діяльності. Водночас операційний грошовий потік скоротився на 29,1% порівняно з 2024 роком, що потребує подальшого спостереження за стабільністю грошових надходжень.

Індекс LVGI становить 1,0205, що свідчить про незначне зростання відносного рівня зобов'язань. На кінець 2025 року загальна сума активів підприємства становила 586 058 тис. грн, а поточні зобов'язання 183 936 тис. грн.

З огляду на збитковість основної діяльності, ці показники доцільно додатково оцінити в контексті платоспроможності та здатності підприємства своєчасно виконувати фінансові зобов'язання. При цьому наявність фінансових труднощів не є прямим доказом маніпулювання звітністю.

За результатами розрахунків інтегральний показник Beneish M-Score становить −3,4587, що є нижчим за класичний поріг −2,22. Формально такий результат не сигналізує про підвищену ймовірність маніпулювання фінансовими результатами. Проте його не можна розглядати як безумовне підтвердження достовірності звітності, оскільки від'ємне значення GMI, спричинене виникненням валового збитку, впливає на підсумковий результат і обмежує можливість стандартної інтерпретації моделі.

Додатковий аналіз показує, що чистий збиток підприємства скоротився з 54 065 тис. грн у 2024 році до 16 738 тис. грн у 2025 році. Однак це поліпшення відбулося на тлі переходу до валового збитку, збільшення інших операційних доходів і скорочення інших операційних витрат. Отже, зменшення чистого збитку не означає автоматичного поліпшення результатів основної діяльності. Для обґрунтованої оцінки необхідно дослідити склад інших доходів і витрат та визначити, які саме чинники забезпечили зміну кінцевого фінансового результату.

Отож, застосування моделі Beneish M-Score до фінансової звітності КП «Івано-Франківськводоекотехпром» не виявило формального сигналу підвищеного ризику за класичним пороговим значенням. Водночас аналіз засвідчив наявність проблемних аспектів, передусім погіршення валового фінансового результату та випереджального зростання собівартості порівняно з доходом. Отже, основним результатом дослідження є не встановлення факту викривлення звітності, а визначення напрямів, що потребують поглибленої перевірки. Для комунального підприємства модель доцільно використовувати разом із горизонтальним і вертикальним аналізом звітності, дослідженням структури витрат, грошових потоків та обґрунтованості облікових оцінок. Такий підхід дає змогу врахувати галузеву специфіку діяльності та підвищити обґрунтованість висновків щодо достовірності фінансової інформації.

Список використаних джерел

1. Beneish, M. D. (1999). The detection of earnings manipulation. Financial analysts journal, 55(5), 24-36.
2. Комунальне підприємство «Івано-Франківськводоекотехпром». (2026). Офіційний сайт КП «Івано-Франківськводоекотехпром». https://www.vodokanal.if.ua/.

Section: Agricultural Sciences

УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ І ГІБРИДІВ СПАРЖІ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ТУНЕЛЬНОГО УКРИТТТЯ

Слободяник Галина
к. с.-г. н., доцент
Тернавський Андрій
к. с.-г. н., доцент
Семенюк Оксана
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
Кафедра овочівництва
Уманський національний університет, Україна

У світовому виробництві значні обсяги зеленої спаржі вирощується в Китаї, Європі, Центральній та Південній Америці [1]. Загальна площа спаржі у світі – наближається до 1,5 млн. га, що обумовлено її лікувальними і дієтичними властивостями. У практиці вирощування ранніх овочів, до яких належить спаржа, найбільш ефективним інструментом регулювання температури ґрунту і надґрунтового повітря є різні варіації «утепленого ґрунту», зокрема, низькі і високі тунелі. У різних модифікаціях укриття вирощується до 30% білої і зеленої спаржі. Переважно метою тунельного укриття є отримання надраннього врожаю. Стратегія використання тунельного укриття має адаптуватися до конкретних потреб ринку, ресурсів і зовнішніх умов. Розширюють варіанти регулювання температури всередині тунелю різні його компонування – поліетиленова плівка, агроволокно, колір і щільність укривного матеріалу. Мета ефективного керування тимчасовим укриттям – знайти баланс між оптимальною врожайністю та високою якістю продукції. Температура на глибині залягання кореневищ спаржі має вирішальне значення для відростання пагонів, а температура всередині тунелю – суттєво впливає на якість продукції. Рекомендується постійно підтримувати у тунелі температуру в діапазоні від 18°С до 20°С. Надмірно висока температура провокує передчасно розрихлену верхівку зелених пагонів спаржі [2].

Інформації про вплив мульчування і тунельного укриття на зелену спаржу недостатньо [2, 3]. Одержано різні дані про ефективність тунелю з поліетиленової плівки, агроволокна, додаткового мульчування або без нього на продуктивність насаджень спаржі [4–5]. За даними Chen та ін. (2022) мульчування рядків спаржі плівкою прискорює збір урожаю на 16 діб, збільшує частку раннього врожаю – на 27 %, а річний валовий дохід – на 15 %. Пагони врожаю спаржі були вищими і більшого діаметру [6]. Dudaš (2009) вважає, що значне збільшення діаметра та довжини пагонів спаржі зумовлено позитивним впливом мульчування на фізичні характеристики ґрунту [4].

Практичний досвід вирощування зеленої спаржі в Україні у малогабаритних спорудах утепленого ґрунту залишається досить обмеженим. Впродовж 2025-26 рр. порівнювали продуктивність адаптованих до місцевих умов правобережного Лісостепу України сортів і гібридів спаржі Аржентельська, Мері Вашингтон, Бахус F_1, Гійнлім F_1 та Пріус F_1 (фактор А) за вирощування під тимчасовим тунельним укриттям із білого агроволокна щільністю 42 г/м² та без укриття (фактор В). Повторність у досліді – триразова, схема розміщення рослин 1,40+0,4×0,3 м. Тунель шириною 0,9 м встановлювали над дворядковою стрічкою міжряддям 0,4 м. Збирали пагони на початку сезону відростання через одну–дві доби, надалі – щоденно. Знімали тунель за середньодобової температури +18 °С. У літній період рослини спаржі підживлювали мінеральними добривами і біопрепаратами, оптимальну вологість ґрунту підтримували поливами, приділяти увагу контролю бур'янів, шкідників і хвороб.

Темпи весняного прогрівання ґрунту і повітря впливали на строки початку вегетації й формування продуктивності спаржі. У 2025 році накопичення ефективних температур відбувалося інтенсивніше порівняно з 2026 роком, особливо на початку весняного періоду. Станом на 30 квітня сума ефективних температур вище 5 °С становила у 2025 році 214 °С, тоді як у 2026 році – лише 118 °С, а температур вище +10 °С сумарно було відповідно 55 °С і 0 °С. До кінця травня температурні показники дещо вирівнялися, різниця суми ефективних температур вище 10 °С у 2025 і 2026 роках становила 11 °С.

Аналіз дат початку збирання зелених пагонів спаржі свідчить про суттєвий вплив погодних умов, способів вирощування та сортових особливостей рослин на строки надходження продукції (табл. 1.).

Таблиця – 1. Початок збирання врожаю зелених пагонів сортів і гібридів спаржі залежно від способу вирощування

Сорт/ Гібрид	Спосіб вирощування (В)	Рік досліджень	
		2025 рік	2026 рік
Сорти (А)			
Аржентельська	Відкритий ґрунт (контроль)	29.04	10.05
	Тунельне укриття	20.04	24.04
Мері Вашингтон	Відкритий ґрунт	1.05	14.05
	Тунельне укриття	22.04	26.04
Гібриди (А)			
Бахус	Відкритий ґрунт (контроль)	26.04	6.05
	Тунельне укриття	18.04	19.04
Гійнлім	Відкритий ґрунт	25.04	6.05
	Тунельне укриття	15.04	19.04
Пріус	Відкритий ґрунт	22.04	7.05
	Тунельне укриття	13.04	19.04

У 2025 році з ділянок відкритого ґрунту збір врожаю зелених пагонів спаржі розпочинали 22–29 квітня у гібридів і сорту Аржентельська та на 10–13 діб пізніше у 2026 році. Під тунельним укриттям перші пагони збирали відповідно 13–22 квітня і 19–26 квітня. Загалом під тунелем, порівняно з відкритим ґрунтом, пагони спаржі починали формуватися раніше на 9–11 діб у 2025 році та на 11–16 діб – у 2026 році. Серед досліджуваних генотипів найраніше надходження продукції забезпечував гібрид Пріус. За середніми строками початку збирання врожаю у 2025–2026 роках, з урахуванням обох способів вирощування, ранжування досліджуваних генотипів спаржі від ранньостиглих до пізньостиглих має такий вигляд: Пріус – Гійнлім – Бахус – Аржентельська – Мері Вашингтон.

Аналізуючи динаміку надходження товарних пагонів спаржі відмічено, що під тунельним укриттям у гібридів Бахус, Гійнлім і Пріус за другу декаду квітня частка зібраного врожаю становила 3–5 % від загального (1,7–2,9 шт/м²) (табл. 2). У відкритому ґрунті зрізування перших пагонів врожаю розпочинали переважно з третьої декади квітня і вихід продукції становив 13–14 % від загальної кількості за весь період збирального сезону Найінтенсивніше формування пагонів за обох способів вирощування відмічено у першій–другій декадах травня, з максимальними показниками 15,0–15,4 шт/м^2 у досліджуваних гібридів під агроволокном.

Таблиця – 2. Кількість зрізаних товарних пагонів сортів і гібридів спаржі залежно від способу вирощування, середня за 2025-26 рр., шт/м^2

Сорт/ Гібрид (А)	Спосіб вирощування (В)	Період обліку (декада, місяць)					
		II.04	III.04	I.05	II.05	III.05	I.06*
Аржентельська	Відкритий ґрунт (контроль)	-	2,1	6,8	7,5	5,4	2,1
	Тунельне укриття	-	6,5	11,1	10,7	6,6	1,4
Мері Вашингтон	Відкритий ґрунт	-	-	5,7	11,4	11,7	3,1
	Тунельне укриття	-	4,2	10,2	13,1	14,5	1,7
Бахус	Відкритий ґрунт (контроль)	-	2,2	10,5	12,8	11,5	3,5
	Тунельне укриття	1,7	7,5	13,5	15,1	11,1	2,8
Гійнлім	Відкритий ґрунт	-	2,9	9,8	13,2	13,7	2,9
	Тунельне укриття	2,4	7,5	14,0	15,4	13,0	2,1
Пріус	Відкритий ґрунт	-	3,3	9,1	14,3	13,1	2,6
	Тунельне укриття	2,9	8,8	13,7	15,0	13,5	2,2

* без тунельного укриття

Сорти Аржентельська та Мері Вашингтон характеризувалися нижчою інтенсивністю надходження товарних пагонів, особливо за вирощування у відкритому ґрунті, з максимальною кількістю відповідно 7,5 шт/м² та 11,7 шт/м² у другій–третій декадах травня, що становить 41–43 % від сумарно зібраного врожаю. На кінець збирального сезону в усіх досліджуваних варіантах спостерігали зниження кількості сформованих пагонів, проте за тунельного

вирощування гібриди Бахус, Гійнлім і Пріус зберігали вищу інтенсивність надходження продукції у третій декаді травня (11,1–13,5 шт/м²).

Отже, тунельне укриття сприяло не лише прискоренню початку збирання, а й збільшенню кількості товарних пагонів протягом сезону збирання. Найвищі показники кількості пагонів серед досліджуваних генотипів забезпечували гібриди Пріус і Гійнлім.

Статистичні розрахунки підтверджують суттєвий вплив способу вирощування на врожайність сортів і гібридів спаржі (табл. 3–4).

Таблиця – 3. Урожайність сортів спаржі залежно від способу вирощування, т/га

Сорт (А)	Спосіб вирощування (В)	2025	2026	Середня за два роки	± до контролю	Середня по фактору А
Арженте-льська	Відкритий ґрунт (контроль)	2,61	2,50	2,56	-	3,14
	Тунельне укриття	4,02	3,41	3,72	1,16	
Мері Вашингтон	Відкритий ґрунт	3,92	3,92	3,92	1,36	4,46
	Тунельне укриття	5,20	4,80	5,00	2,45	
Середня по фактору В	Відкритий ґрунт	-	-	3,24	-	Xmed. 3,80
	Тунельне укриття	-	-	4,36	1,12	
Xmed.		3,94	3,66	3,80	-	
Cv, %		27	25	-		
$НІР_{05A}$		0,67	0,41			
$НІР_{05B}$		0,67	0,41			
$НІР_{05AB}$		Fф≤Fт				

Із сортів вищу середню врожайність за фактором А одержано у Мері Вашингтон – 4,46 т/га, що на 1,32 т/га перевищує показник сорту Аржентельська. Використання тунельного укриття, порівняно з відкритим ґрунтом, у середньому сприяло підвищенню врожайності на 1,12 т/га. Коефіцієнт варіації урожайності сортів у 2025–26 роках становив 25–27 %, що характеризує мінливість досліджуваної ознаки як помірну. Незалежно від способу вирощування вища врожайність сортів у 2025 році.

Найвища середня врожайність гібридів за фактором А була у Гійнлім F_1 – 9,32 т/га і Пріус F_1 – 9,24 т/га (табл. 4). Застосування тунельного укриття у середньому по фактору В забезпечило підвищення середньої врожайності гібридів з 7,72 т/га до 10,23 т/га, тобто на 33 %, порівняно з відкритим ґрунтом. Найвищий врожай одержано у гібриду Пріус за тунельного способу вирощування – 10,74 т/га, що на 3,60 т/га більше контролю. Приріст урожайності гібриду Гійнлім під агроволокном становив 3,22 т/га. У відкритому ґрунті найвищу врожайність також сформували гібрид Гійнлім (8,28 т/га), а найменшу – Бахус (7,13 т/га). Загалом у 2025 році середня врожайність гібридів на 0,51 т/га перевищувала показник 2026 року, а коефіцієнт варіації зріс із 17 % до 25 %.

Отже, для виробничого вирощування спаржі в умовах Лісостепу України рекомендується використовувати тунельне укриття з агроволокна, що прискорює початок збирання, підвищує інтенсивність формування товарних пагонів та збільшує врожайність, особливо гібридів Пріус і Гійнлім.

Таблиця – 4. Урожайність гібридів спаржі залежно від способу вирощування, т/га

Гібрид (А)	Спосіб вирощування (В)	2025	2026	Середня за 2 роки	± до контролю	Середня по фактору А
Бахус	Відкритий ґрунт (контроль)	7,27	6,99	7,13	-	8,36
	Тунельне укриття	10,01	9,17	9,59	2,46	
Гійнлім	Відкритий ґрунт	8,34	8,22	8,28	1,15	9,32
	Тунельне укриття	10,81	9,9	10,36	3,22	
Пріус	Відкритий ґрунт	7,91	7,6	7,75	0,62	9,24
	Тунельне укриття	11,04	10,43	10,74	3,60	
Середня по фактору В	Відкритий ґрунт	-	-	7,72	-	Xmed. 8,72±1,54
	Тунельне укриття	-	-	10,23	2,51	
Xmed.		9,23	8,72	-		
Cv, %		17	25			
$НІР_{05A}$		0,43	0,41			
$НІР_{05B}$		0,35	0,41			
$НІР_{05AB}$		Fф≤Fт				

Серед досліджуваного сортименту доцільно надавати перевагу гібридному матеріалу як продуктивнішому. Продуктивність сорту Мері Вашингтон зростає наприкінці збирального сезону спаржі.

Список використаних джерел

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.). FAOSTAT: Crops and livestock products. (дата звернення: 10 травня 2025 р.).
2. Knaflewski, M., & Krzesiński, W. (2002). Results of investigations on timing asparagus production in a temperate climate. Acta Horticulturae, 589, 73–79.
3. Івченко, Т., & Лялюк, О. (2022). Вплив гібрида і способів вирощування Asparagus officinalis L. на строки надходження спаржі зеленої в умовах лісостепової зони України. Аграрні інновації, (14), 44–50.
4. Dudaš, S. (2009). Effect of mulch in the cultivation of Asparagus officinalis L. Glasnik Zaštite Bilja, 32, 22–32.
5. Nie, L. C., Wang, M., & Liu, Y. (2007). Effects of different mulch methods on growth and early yield of green asparagus. Journal of Inner Mongolia Agricultural University, 28, 59–61.
6. Chen, L., Zhu, X., Chen, J., Wang, J., & Lu, G. (2022). Effects of mulching on early-spring green asparagus yield and quality under cultivation in plastic tunnels. Horticulturae, 8, 395–401.

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПІСЛЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ТА СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ПОЛІССЯ

Зеленський Віталій Вікторович
здобувач вищої освіти магістерського рівня
Науковий керівник:
Козар Сергій Федорович
д. с.-г. н., с. н. с.,
професор кафедри аграрних технологій та лісового господарства
Національний університет «Чернігівська політехніка», Україна

Вибір попередника є одним із важливих елементів технології вирощування пшениці озимої. Після збирання попередньої культури господарство має вчасно підготувати ґрунт і провести сівбу. Для одержання сходів також важливі запаси доступної вологи у посівному шарі. Тому під час оцінювання попередників поряд з урожайністю пшениці враховують умови, за яких закладено посіви.

В. З. Панчишин та співавтори досліджували врожайність одного сорту пшениці озимої після трьох попередників за сівби у першій і третій декадах вересня та другій декаді жовтня. У середньому за роки дослідження після кожного з попередників найвищу врожайність одержали за сівби у третій декаді вересня [1]. За такого підходу попередники можна було порівняти в межах одного строку сівби. У виробничих посівах відмінності між групами полів можуть бути пов’язані як з попередником, так і з іншими умовами вирощування.

Ріпак озимий та соняшник як попередники пшениці безпосередньо порівнювали С. Шило та співавтори у Правобережному Лісостепу України. У середньому за 2019–2021 рр. на час сівби пшениці запаси доступної вологи у шарі ґрунту 0–10 см після ріпаку озимого становили 10,9 мм, а після соняшнику дорівнювали 9,9 мм [2]. Ці вимірювання характеризують умови конкретного польового досліду. Для господарства Чернігівської області матеріалом для порівняння двох попередників були облікові дані про посіви й урожай зерна.

Метою роботи було порівняти врожайність пшениці озимої після ріпаку озимого та соняшнику за виробничими даними господарства Чернігівської області й оцінити, як розподіл площ між полями позначився на середніх показниках.

Дослідження проведено за матеріалами виробничого обліку Селянського фермерського господарства «Колос» (Чернігівська область) за 2025–2026 рр. За відомостями 2025 р. визначили попередню культуру, а з обліку врожаю 2026 р. використали дані про площу посівів пшениці озимої, сортовий склад та врожайність зерна. Після ріпаку озимого пшеницю вирощували на чотирьох полях загальною площею 573 га, а після соняшнику вона займала 582 га на шести полях. До аналізу увійшли всі десять полів площею 1155 га.

Дослідження мало характер ретроспективного порівняння виробничих результатів. За одиницю обліку взято поле. Якщо в його межах вирощували кілька сортів пшениці, у розрахунку використовували наведену у відомості врожайність поля в цілому.

Площі посівів після двох попередників були близькими. На пшеницю після ріпаку припадало 49,6 % дослідженої площі, а після соняшнику вона займала 50,4 %. Водночас середня площа поля у першій групі становила 143,25 га, у другій групі вона дорівнювала 97 га. Для визначення врожайності в розрахунку на гектар посіву кожний польовий показник зважували за площею.

За даними виробничого обліку середньозважена врожайність пшениці озимої після ріпаку озимого становила 6,821 т/га, а після соняшнику досягла 7,291 т/га. Різниця між групами полів дорівнювала 0,470 т/га, або 6,9 % відносно показника після ріпаку. На всій обстеженій площі в середньому одержали 7,058 т/га зерна пшениці. Загальний показник охоплює обидві групи полів урожаю 2026 р.

Щоб оцінити, наскільки розмір полів позначився на наведеному співвідношенні, врожайність додатково усереднювали без зважування за площею. У цьому розрахунку кожне поле мало однакову вагу. Середня врожайність після ріпаку становила 6,789 т/га, після соняшнику вона дорівнювала 7,006 т/га. В обох розрахунках вищий показник одержано після соняшнику, проте за рівної ваги полів різниця становила 0,217 т/га. Після врахування площ полів середній показник в обох групах був вищим, але більшою мірою це позначилося на результаті після соняшнику.

Для тлумачення результатів важливий також сортовий склад посівів. На трьох полях після ріпаку озимого, де вирощували один і той самий сорт, середньозважена врожайність на площі 451 га становила 7,248 т/га. Це на 0,043 т/га менше від середнього показника всієї групи після соняшнику.

У групі після соняшнику на найбільше поле припадало 45,4 % посівної площі. Щоб оцінити його внесок у середню врожайність, додатково провели розрахунок для решти п’яти полів. На цих 318 га середньозважена врожайність становила 6,816 т/га порівняно з 7,291 т/га на всій площі після соняшнику. Значна частка посівів припадала на поле, урожайність якого перевищувала середню для решти групи. В основному порівнянні попередників враховано повні площі обох груп.

У досліді С. Шила та співавторів у Правобережному Лісостепу середня за три роки врожайність пшениці озимої була вищою після ріпаку озимого, ніж після соняшнику [2]. В обстеженому господарстві Чернігівської області за врожаєм 2026 р. співвідношення виявилося зворотним.

Отже, у 2026 р. на виробничих посівах господарства після соняшнику одержали у середньому на 0,470 т/га більше зерна пшениці озимої, ніж після ріпаку озимого. Величина цієї різниці залежала від співвідношення площ полів із різною врожайністю. За однакової ваги полів середня врожайність після соняшнику була на 0,217 т/га вищою, ніж після ріпаку озимого.

Список використаних джерел

1. Панчишин В. З., Константиненко О. В., Карпельов О. О. Урожайність зерна пшениці озимої залежно від попередника та строку посіву. Біологічні дослідження – 2023 : збірник наукових праць за матеріалами XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Житомир, 10–11 жовтня 2023 р.). Житомир, 2023. С. 130–132. URL: https://eprints.zu.edu.ua/38346/ (дата звернення: 07.11.2026).
2. Shylo S., Tsentylo L. V., Babenko A. I. Winter wheat yields depending on preceding crops in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. Plant and Soil Science. 2021. Vol. 12, No. 3. P. 48–55. DOI: https://doi.org/10.31548/agr2021.03.0048.

УДК 636.2.034.06.082

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ, РОЗВИТКУ ТА ПОДАЛЬШОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ

Литвиненко Тамара
к. с.-г. наук, доцент
Якушенко Михайло
здобувач вищої освіти магістерського рівня
спеціальності Н2 Тваринництво
Кафедра прикладної біології, розведення та генетики тварин
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
Київ, Україна

Анотація. У тезах проаналізовано вікову динаміку живої маси маточного поголів'я чистопородної голштинської худоби в умовах ПСП «Україна» за періодами 1–6-го отелень (базова вибірка — 625 корів-первісток). Доведено, що поєднання збалансованої годівлі та безприв'язно-боксової технології утримання з автоматизацією процесів дозволяє коровам успішно поєднувати високу лактаційну продуктивність із завершенням онтогенетичного росту.

Ключові слова: голштинська порода, жива маса, онтогенетичний розвиток, динаміка отелень, біологічне плато, консолідованість стада, безприв'язно-боксове утримання.

Введення. Сучасне інтенсивне молочне скотарство базується на максимальній реалізації генетичного потенціалу спеціалізованих порід, серед яких провідне місце посідає голштинська. Висока продуктивність тварин нерозривно пов’язана з особливостями їхнього онтогенетичного розвитку, зокрема з динамікою живої маси у різні вікові та фізіологічні періоди. Оскільки ріст великої рогатої худоби триває і після початку господарського використання, вивчення закономірностей формування маси тіла корів у розрізі лактацій має

важливе науково-практичне значення для оптимізації систем годівлі, утримання та селекційно-племінної роботи в умовах промислової технології виробництва молока[2, 9, 11, 12].

Мета та задачі дослідження. Метою роботи було вивчити закономірності вікової динаміки живої маси та оцінити ступінь фенотипової консолідованості маточного поголів'я чистопородної голштинської худоби за умов автоматизованої безприв'язно-боксової технології утримання.

Результати дослідження і їх обговорення. Жива маса належить до базових господарсько-біологічних індикаторів росту, онтогенетичного розвитку та загального стану здоров’я сільськогосподарських тварин. У лактуючого поголів’я масова характеристика безпосередньо детермінує величину обмінної маси тіла, що визначає інтенсивність метаболічних процесів та формує функціональний резерв організму під час пікового роздою[1, 2].

Швидкість набору живої маси в постнатальний період прямо впливає на конверсію корму. Інтенсивно зростаючий ремонтний молодняк витрачає менше поживних речовин на одиницю приросту, раніше досягає технологічної та господарської зрілості, що суттєво знижує собівартість вирощування первісток [3,10].

Лінійний та об'ємний ріст великої рогатої худоби триває орієнтовно до 5-річного віку і описується класичною сигмоїдною кривою. Це зумовлює фізіологічну потребу поєднання лактаційної діяльності корів перших трьох лактацій із подальшим формуванням скелета та внутрішніх органів [4,7].

Матеріалом для дослідження слугувало маточне поголів'я чистопородної голштинської худоби ПСП «Україна» (загальною чисельністю 625 корів).

Зміни живої маси аналізували за періодами отелень (з 1-го по 6-те отелення). Розрахунок селекційно-генетичних параметрів здійснювали за допомогою біометричного аналізу (M±m, (δ)sigma, Cv) із визначенням ступеня достовірності за t-критерієм Стьюдента[5,6,8].

Розвиток корів-первісток та вікова динаміка маси. Середня жива маса корів після 1-го отелення (вік 2,03 років / 24–25 місяців) становила 573±6,0 кг, що прийнято за базовий рівень порівняння (100%). Цей показник повністю відповідає міжнародним зоотехнічним стандартам для голштинської породи [7]. Після 2-го отелення (вік 3,08 років) жива маса збільшилася до 641±9,0 кг (+12% відносно первісток), а після 3-го (вік 4,10 років) — досягла 652±9,0 кг (+14% до 1-го отелення). Після 4-го отелення (вік 5,10 року) показник зріс до 670±15,0 кг (+17% до 1-го отелення).

Біологічне плато та пік маси. Максимальних вагових параметрів худоба досягала після 5-го отелення (вік 6,11 років) — 711±15,0 кг, що на 24% (+138 кг) перевищувало масу первісток і на 6% — масу корів після 4-го отелення.

Інволюційні зміни. У старшому віці корів (після 6-го отелення) зафіксовано вікове зниження середньої живої маси до 648±17,0 кг (91% відносно рівня 5-го отелення), що пов'язано з природними інволюційними процесами організму та вибракуванням найменш продуктивних чи ослаблених тварин [8].

Середнє квадратичне відхилення (sigma живої маси по стаду коливалося в межах 50–64 кг. Коефіцієнт мінливості (Cv) становив 8–10%, що свідчить про низьку мінливість ознаки, високу генетичну та фенотипову консолідованість маточного стада, а також про вирівняність умов годівлі.

Висновки. Одержані експериментальні дані доводять, що повноцінний ріст та онтогенетичний розвиток корів у ПСП «Україна» триває до 5–6-річного віку (до 4–5-го отелень), після чого жива маса досягає свого біологічного плато на рівні 711 кг. Планомірне щорічне збільшення живої маси без ознак ожиріння свідчить про повноцінну й збалансовану годівлю ремонтного молодняку та корів перших лактацій. Це дає змогу тваринам успішно поєднувати високу лактаційну продуктивність із подальшим набором маси тіла.

Застосування безприв'язно-боксової системи утримання з автоматизованими системами підгортання кормів і доїння сприяє реалізації генетичного потенціалу росту завдяки вільному моціону та безперешкодному доступу до кормового столу. При формуванні племінного ядра та доборі плідників рекомендовано враховувати високий потенціал росту тварин голштинської породи для підвищення обмінної маси й лактаційного потенціалу наступних поколінь.

Список використаних джерел

1. Богданов, Г. О., & Ібатуллін, І. І. (2019). Годівля високопродуктивних корів за інтенсивних технологій. Аграрна освіта.
2. Державна книга племінних тварин молочного напряму продуктивності. Голштинська порода (Т. 12). (2022). Аграрна наука.
3. Козирь, В. С., & Світун, М. О. (2018). Закономірності росту і розвитку молочної худоби в онтогенезі. Тваринництво України, (5), 11–17.
4. Плохінський, М. А. (2017). Біометрія в зоотехнії. Урожай.
5. Рубан, С. Ю., & Даншин, В. О. (2021). Оцінка плідників та лінійних генотипів канадської та американської селекцій у вітчизняній популяції голштинської породи. Генетика та селекція в агропромисловому комплексі, (4), 33–42.
6. Рубан, Ю. Д. (1987). Бажані типи і племінне використання молочної худоби. Урожай.
7. Рубан, Ю. Д. (2010). Важливий чинник визначення ефективності селекції великої рогатої худоби. Збірник праць Білоцерківського національного аграрного університету, 3(72), 107–108.
8. Рубан, Ю. Д., [та ін.]. (2023). Генетичні ресурси у тваринництві [Навчальний посібник]. ЦП «Компринт». (Примітка: якщо авторів менше 20, за стандартом APA потрібно вказати всіх через кому; якщо 21 і більше — перших 19, три крапки та останнього).
9. Сукровцева, Є. В., & Подоба, Б. Є. (2022). Ефективність впровадження автоматизованих та роботизованих систем у молочному скотарстві. Наукові доповіді НУБіП України, (3(97)), 1–12.

10. Шуплик, В. В., & Савчук, О. В. (2020). Вікова динаміка продуктивності та тривалість використання корів молочних порід. Агробіологія, (2(158)), 88–96.
11. Legarra, A., Christensen, O. F., Aguilar, I., & Misztal, I. (2020). Single step, a general approach for genomic selection. Journal of Dairy Science, 103(6), 5335–5347. https://doi.org/10.3168/jds.2019-17865
12. Wiggans, G. R., & Carrillo, J. A. (2022). Genomic selection of dairy cattle in the United States. Frontiers in Genetics, 13, Article 994466. https://doi.org/10.3389/fgene.2022.994466

ЕЛЕМЕНТИ ІНТЕГРОВАНОГО ЗАХИСТУ КУКУРУДЗИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В ПІВНІЧНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Горбач Юлія Володимирівна
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
Науковий керівник:
Козар Сергій Федорович
д. с.-г. н., с. н. с.,
професор кафедри аграрних технологій та лісового господарства
Національний університет «Чернігівська політехніка», Україна

Вибір заходів захисту кукурудзи залежить від видового складу бур’янів, строків появи шкідників, розвитку хвороб і сприйнятливості гібрида до шкідливих організмів. Для господарств Північного Лісостепу, які вирощують кукурудзу на зерно, важливо враховувати умови, за яких дослідники оцінювали дію окремих заходів. Зокрема, результати застосування гербіцидів у беззмінних посівах на зрошенні залежать від характеру забур’яненості, а дані про ефективність фунгіцидів на материнських лініях кукурудзи потребують окремої перевірки на зернових гібридах. Мета роботи полягає в тому, щоб узагальнити опубліковані дані про ефективність захисту кукурудзи від бур’янів, стеблового кукурудзяного метелика та хвороб і визначити, які заходи доцільно випробувати на гібридах кукурудзи в умовах Північного Лісостепу України.

Для вибору післясходового гербіциду важливо знати, які групи бур’янів переважають у посівах кукурудзи та наскільки ефективно їх контролюють різні препарати. Р. А. Гутянський та В. С. Зуза порівнювали дію післясходових гербіцидів у посівах кукурудзи на зерно в Східному Лісостепу. На дослідних ділянках за чисельністю та сирою масою переважали однорічні злакові бур’яни. Після внесення препарату на основі римсульфурону, дикамби та нікосульфурону загальна кількість бур’янів порівняно із забур’яненим контролем зменшилася на 61 % за першого обліку і на 65 % за другого. Сира маса бур’янів була меншою на 80 %, а врожайність зерна перевищувала контроль на 2,72 т/га. Проти

багаторічних дводольних бур'янів кращий результат одержали за застосування топрамезону з дикамбою [1].

Поєднання ґрунтового і післясходового гербіцидів досліджували А. О. Донець та співавтори у Південному Степу України. Упродовж 2021–2025 рр. гібриди кукурудзи різних груп стиглості (ФАО 190–430) вирощували беззмінно за краплинного зрошення. У середньому за п'ять років на досліджених гібридах урожайність зерна становила 7,99 т/га у контролі без захисту, 11,80 т/га за внесення лише ґрунтового гербіциду, 12,54 т/га за застосування лише післясходового та 13,07 т/га за послідовного внесення обох препаратів [2]. Двоетапна система забезпечила приріст 5,08 т/га порівняно з контролем. Для господарства, яке вже застосовує післясходовий гербіцид, практичне значення має різниця між двоетапним захистом і внесенням лише післясходового препарату. У цьому досліді вона становила 0,53 т/га. Щоб оцінити окупність додаткової обробки у Північному Лісостепу, потрібно визначити приріст урожайності за місцевих умов і зіставити вартість додатково одержаного зерна з витратами на препарат та його внесення.

Застосування трихограми проти стеблового кукурудзяного метелика вивчали М. С. Клименко та О. С. Мосійчук у господарстві Білоцерківського району Київської області. У 2024 р. перший випуск трихограми провели на початку відкладання яєць метеликом. Через вісім днів, у період масової яйцекладки, трихограму випустили повторно. На ділянках без її випуску коефіцієнт пошкодження рослин гусеницями становив 1,00–1,18. За дворазового випуску цей показник зменшився в 1,6 раза. Автори також повідомили про зменшення чисельності метеликів щонайменше на 85 % за поєднання випуску трихограми з низьким зрізуванням стебел під час збирання кукурудзи та глибоким загортанням післязбиральних решток [3].

Для оцінки перспектив фунгіцидного захисту важливо враховувати особливості рослинного матеріалу. К. В. Коба та М. М. Маренич у Центральному Лісостепу досліджували дію фунгіцидів на материнській лінії кукурудзи Р4/440. За одноразового внесення фунгіциду Абакус у фазі восьми листків (V8) середня врожайність за три роки становила 4,45 т/га, а за внесення у фазі викидання волоті (VT) досягла 4,88 т/га. За обробки рослин в обидві фази одержали 5,01 т/га проти 4,02 т/га на контролі без фунгіциду, що відповідає приросту близько 25 %. Порівняно з одноразовим внесенням у фазі V8 різниця становила 0,56 т/га, а порівняно з одноразовим внесенням у фазі VT становила 0,13 т/га [4]. Для товарних посівів кукурудзи в Північному Лісостепу доцільність другої обробки слід оцінювати з урахуванням сприйнятливості гібрида, розвитку хвороб у посіві та вартості додаткового внесення.

Отже, післясходовий гербіцид для кукурудзи слід добирати з урахуванням видів бур'янів, що переважають у посіві. Строки випуску трихограми доцільно узгоджувати з перебігом яйцекладки стеблового кукурудзяного метелика. В умовах Північного Лісостепу варто перевірити, чи покриває вартість додатково одержаного зерна витрати на внесення ґрунтового гербіциду в системі післясходового захисту. На зернових гібридах окремої оцінки потребує повторна фунгіцидна обробка з огляду на розвиток хвороб, приріст урожайності та витрати на її проведення.

Список використаних джерел

1. Гутянський Р. А., Зуза В. С. Ефективність застосування післясходових гербіцидів у посівах кукурудзи на зерно в Східному Лісостепу України. Вісник аграрної науки. 2022. № 9 (834). С. 34–42. DOI: 10.31073/agrovisnyk202209-04.
2. Урожайність зерна та біометричні показники гібридів кукурудзи різних груп ФАО за беззмінних посівів та системи захисту від сегетальної рослинності / А. О. Донець, Т. Ю. Марченко, О. О. Пілярська, С. В. Міщенко, Ю. О. Лавриненко. Український журнал природничих наук. 2026. № 16. С. 221–233. DOI: 10.32782/naturaljournal.16.2026.19.
3. Клименко М. С., Мосійчук О. С. Ефективність застосування трихограми в посівах кукурудзи для боротьби із стебловим кукурудзяним метеликом. Наукові пошуки молоді у XXI столітті. Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, лісовому та садово-парковому господарстві : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції магістрантів і молодих дослідників (м. Біла Церква, 30 жовтня 2024 р.). Біла Церква : БНАУ, 2024. С. 21–22.
4. Коба К. В., Маренич М. М. Ефективність фунгіцидів у різні фази розвитку материнських ліній кукурудзи та їх вплив на урожайність. Scientific Progress & Innovations. 2024. Т. 27, № 4. С. 31–36. DOI: 10.31210/spi2024.27.04.06.

Section: Architecture and Construction

POLYSTYLISM IN THE ARCHITECTURE OF POLTAVA IN THE EARLY 20th CENTURY

Savchenko Tetiana
PhD, Senior lecturer
Savchenko Oleksandra
Master's degree student
National University “Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic”,
Poltava, Ukraine

Abstract. The architecture of Poltava in the early 20th century is characterised by a diversity of stylistic trends. Polystylism in architecture reflected the diversity of public opinion, as well as the social, political and cultural contradictions both amongst the city’s inhabitants and within society as a whole at that time. This paper presents the results of a study into the development of architectural styles in Poltava in the early 20th century and identifies the main factors influencing their formation. It was found that the styles which saw the greatest development in the city built environment at that time were: the brick style, historicism with classical prototypes, Art Nouveau with European counterparts, and Ukrainian architectural Art Nouveau.

Keywords: polystylism, decorative Art Nouveau, historicism, Ukrainian architectural Art Nouveau, Poltava, brick style.

Buildings dating from the early 20th century account for a significant proportion of the built environment in the central part of the city of Poltava (Ukraine). They are situated, for the most part, within the comprehensive conservation area of the central historic district. These buildings have a significant influence on the city’s spatial development, as, together with buildings from other historical periods, they form the spatial compositional framework of the city’s historic centre. The historic built environment reflects the stages in the city’s architectural development, illustrates its cultural, economic and social progress, and creates a unique cultural identity for the city across the chronological span of its existence. Research into the city’s historic environment, identifying the distinctive features of its built environment, contributes to the preservation of its cultural heritage.

The architecture of Poltava in the late 19th and early 20th centuries is characterised by stylistic diversity, reflecting the political, cultural and social contradictions and conflicts of society at that time. The development of Poltava’s architecture in the early 20th century followed general Ukrainian trends in stylistic development whilst retaining its own distinctive features. Stylistic innovations were introduced in the city with a certain delay, due to its provincial status. Compared with major cities such as Kyiv, Kharkiv, Odesa, Lviv and so on, Poltava was a considerably smaller city, with a lower level of economic and industrial development. The borrowed

architectural styles were significantly influenced here by local customs, traditions and the cultural and social characteristics of the population. Furthermore, natural, historical, economic and social conditions were reflected in the development of the local architectural style. As a result of these local influences, the general stylistic development took on a distinct character. Ukraine's dependence on the Austro-Hungarian and Russian Empires, of which it was a part, led to the development of an architectural style akin to that of Western European cities – primarily the international Art Nouveau and Eclectic styles. According to research by Yu. Ivashko, Poltava belongs to the eastern centre of Modernism, centred in Kharkiv, alongside cities such as Dnipro (Katerynoslav), Sumy and Myrhorod [1]. Consequently, the city's built environment in the early 20th century reflected the trends of this eastern centre, which developed under the influence of the St Petersburg School of Architecture [2].

The brick style became the most widespread in Poltava's architecture during the period under study, a trend characteristic of provincial towns in the Russian Empire at that time. By then, the requirement to plaster building facades had been abolished, and the use of exposed brickwork on the main facades of buildings was permitted. Owing to its economic practicality, this architectural style became very widespread. The Poltava region is rich in ceramic clays, which is why brick production was established here. At the beginning of the 20th century, there were nine brickworks operating in the city and its surroundings. Decorative brickwork was used to adorn the facades. Quite often, master builders sought to imitate elements of various architectural styles (in Poltava's architecture, most frequently the Renaissance). The production of moulded decorative bricks was established in the city, the use of which opened up new possibilities for creating expressive facade compositions (Fig.1). The range of bricks was quite extensive, but the architectural details of the historical prototypes that inspired the master builders underwent significant modifications, due to the limitations of what could be achieved with brick. Brick-style buildings were most often constructed to designs by civil engineers. The expressiveness of the decorative facade finishes was achieved thanks to the skill of the bricklayers [3].

In the architecture of public administrative buildings in Poltava during the period under study, classical styles predominated. The main ones were the Renaissance and Classicism (Fig.2). The prevalence of classical styles reflects the city's administrative and cultural dependence on the Russian Empire.

A key factor in the stylistic diversity of Poltava's architecture in the late 19th and early 20th centuries was the growing number of entrepreneurs in the city, as it was precisely this social class that demanded a 'new style', which came to be Art Nouveau. The adoption of elements from European Art Nouveau (the Viennese Secession, German Jugendstil and Belgian Art Nouveau), combined with local traditions, contributed to the spread of hybrid Art Nouveau styles in the city's architecture of that period (Fig.3). Using the method of stylistic identification developed by G. Korovkina [4], eight hybrid Art Nouveau styles have been identified in the architecture of Poltava during the Art Nouveau era (decorative Art Nouveau with rationalist tendencies, rationalist Art Nouveau, rationalist Modern with decorative structural elements,

rationalist Modern with elements of the Brick Style, decorative Modern with elements of classical traditions, rationalist Modern with elements of classical traditions, modernised Neoclassicism, eclectic Art Nouveau, modernised eclecticism) and hybrid variants of the brick style (brick style, brick neoclassicism, brick eclecticism) [2].



Figure 1. Noble Pension and the 2nd Gymnasium (image from open Internet sources)



Figure 3. Mutual Credit Society Building (image from open Internet sources)

The bourgeoisie's desire to emulate European trends was evident in the use of historical models of medieval and Eastern architecture that were uncharacteristic of Poltava. These were predominantly apartment blocks and mansions, whose architectural style reflected the tastes and social status of their owners.



Figure 3. Merchant Lishch's Tenement House (image from open Internet sources)

The establishment of zemstvos, the development of culture and the socio-political movement in the city contributed to the revival of folk traditions in architecture. Of particular significance was the national liberation movement and the emergence, under its influence, of a unique phenomenon in architecture – Ukrainian architectural modernism. Its spread was facilitated by the national-democratic consciousness of the city's intellectuals at that time. Poltava, at that time, was a centre of cultural development and the national movement. The first example of the Ukrainian national style was the building of the Poltava Provincial Zemstvo, constructed between 1903 and 1908 to a design by V. Krychevsky (drawing on the original designs by O. Shirshov and V. Nikolaev). The building's originality is evident, first and foremost, in its reinterpretation of traditional forms of folk art, which were enhanced by the latest achievements in construction and architecture. Its creation was facilitated by the unconventional nature and strong nationalist sentiments of the Poltava Provincial Council, as well as the support of the movement's creative intellectuals [5].

An analysis of the stylistic features of Poltava's surviving 20th-century buildings (up to 1917) revealed that: historicism (neoclassicism, Neo-Moorish style and eclecticism) accounts for 11% of the total; the brick style accounts for 38%; national romanticism (Ukrainian – 5; Russian and Northern – one each) accounts for 10 per cent; Art Nouveau accounts for 41 per cent (Savchenko, 2021). Based on the method

of stylistic identification developed by G. Korovkina (Korovkina, 2020), eight hybrid Art Nouveau styles were identified in the architecture of Poltava during the Art Nouveau era (decorative Art Nouveau with rationalist tendencies, rationalist Art Nouveau, rationalist Modern with decorative structural elements, rationalist Modern with elements of the Brick Style, decorative Modern with elements of classical traditions, rationalist Modern with elements of classical traditions, modernised Neoclassicism, eclectic Art Nouveau, modernised eclecticism) and hybrid variants of the brick style (brick style, brick neoclassicism, brick eclecticism) [2].

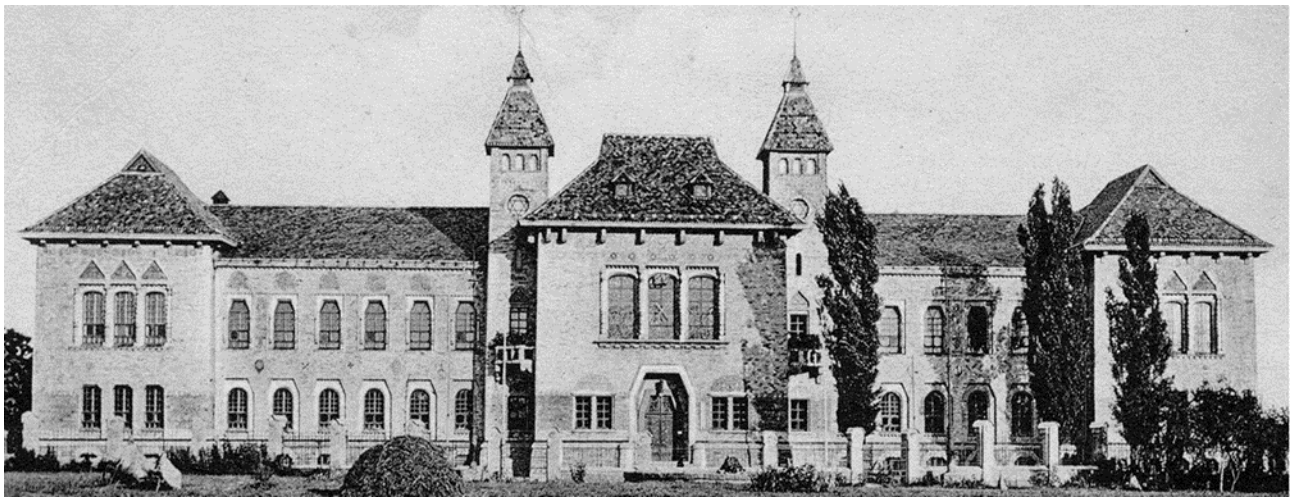


Figure 4. Poltava Provincial Zemstvo (image from open Internet sources)

The diversity of architectural styles in the city reflects the heterogeneity of its social and class structure. Thus, the ruling elite and the aristocracy favoured classical styles, the bourgeoisie favoured Art Nouveau, whilst the creative intellectuals actively promoted the development of Ukrainian national Romanticism. The building development of the early 20th century played an important role in shaping the city's layout, as it influenced a change in its urban scale through an increase in the number of storeys and building density.

References

1. Ivashko Yu. V. (2013). Osnovy styleutvorennia modernu v arkhitekturi Ukrainy (kinets 19 – pochatok 20 stolittia) [Dys. d-ra arkhitektury, Kyivskyi natsionalnyi universytet budivnytstva ta arkhitektury].
2. Savchenko T.V. (2021). Osoblyvosti kompozytsiino-stylovoho rozvytku arkhitektury Poltavy kintsia 19 – pochatku 20 stolit [Dys. kand. arkh, Kharkivskoho natsionalnoho universytetu miskoho hospodarstva imeni O. M. Beketova].
3. Savchenko, T. (2020) The Use of Bricks in the Facade Decoration of Architectural Structures of Poltava of the Late Nineteenth–Early Twentieth Centuries. Lecture Notes in Civil Engineering. 73. 439-448. DOI: 10.1007/978-3-030-42939-3_44
4. Korovkina H. A. (2020). Osoblyvosti arkhitektury modernu mista Kharkova [Dys. kand. arkh, Kharkivskoho natsionalnoho universytetu miskoho hospodarstva imeni O. M. Beketova].

5. Savchenko, T. (2020) Volume-spatial compositions of buildings Poltava of the late nineteen – early twenty centuries. Space and FORM, 44, 143 – 162. DOI:10.21005/pif.2020.44. B-09.
6. Kariuk, M. V., Bieliavska, O. Yu., Dmytrenko, A. Yu. & Nehai, H. A. (2018) Arkhitektory i misto: monohrafiia (Bieliavska O. Yu., red.). TOV «Asmi».
7. Savchenko, T., Shevchenko, L. (2023). National character in Poltava architecture of the beginning of the twentieth century. Urbani izziv, 34 (1), 92 – 106/

ТРАНСФОРМАЦІЯ МІСЬКИХ ГРОМАДСЬКИХ ПРОСТОРІВ

Шарлай Олена
канд. арх., ст. викл
Кафедра дизайну середовища
Харківська державна академія дизайну та мистецтв, Україна

В умовах постійного розвитку і ускладнення містобудівної структури, багато міських громадських просторів переживають трансформації – змінюється їх функціональне наповнення, негромадські простори перетворюються на суспільні та навпаки, до одних просторів городяни втрачають інтерес, інші успішно завойовують популярність і стають центрами міського тяжіння. Щоб зорієнтуватись у цій динаміці, потрібно зрозуміти, як ці об'єкти виникають і як вони відтворюються.

Існують два способи виникнення міських просторів – стихійний, шляхом самоорганізації та проектування. Між ними лежить реорганізація та перепланування вже існуючих просторів.

Історичні приклади свідчать про, переважно стихійний спосіб формування громадських просторів. Агора – ринкова площа у містах Стародавньої Греції, одночасно служила осередком релігійної, політичної та ділової активності, формувалася досить безсистемно. Навколо відкритого простору вишиковувалися святилища, громадські будівлі та торгові ряди. В епоху еллінізму агора вже планувалася за певним стандартом. Афінська агора, судячи з усього, спочатку не мала плану, була перебудована у II ст. до н. е. і на сучасних реконструкціях має більш раціональний та «класичний» вигляд.

У наступні епохи є багато прикладів упорядкування ранньої стихійної забудови міст, такі як перепланування за часів правління імператора Карла IV у Празі в XIV ст., що визначило розвиток міста на століття вперед, або перебудова Парижа за проектом барона Османа в XIX ст.

Термін міський суспільний простір визначає соціально значимі місця, де відбувається громадське життя. Поняття «міський суспільний простір» містить у собі три оцінні категорії: «місто», «суспільство» та «простір».

Як структурний елемент міста, громадський простір описуються з погляду планувальних, об'ємно-просторових характеристик, функціонального наповнення та історико-культурної цінності. Громадські простори можуть бути відкритими фрагментами міського ландшафту або закритими внутрішньоквартальними, за містобудівною ознакою – центральними та периферійними, структуроутворюючими чи доповнювальними. За функціональним призначенням - торговими, рекреаційними, моно- або поліфункціональними. Часто громадські простори виникають поблизу об'єктів, що мають соціальну, культурно-просвітницьку або історичну значимість.

Таким чином, основні ознаки міського суспільного простору як елемента міської структури: фіксовані кордони, культурно-історична цінність території, наступність функціонального наповнення об'єктів, що фіксують межі.

Друга оцінна категорія в понятті «міський суспільний простір» передбачає опис об'єкта з точки зору доступності простору для відвідувача.

З точки зору соціально-культурного розмаїття міський суспільний простір має на увазі і «місце зустрічей», і місце проведення вільного часу з сім'єю та простір для міських культурних заходів, а головне – генерування соціальної взаємодії та ретрансляції культурних та громадянських цінностей.[1]

Момент комунікації, залучення людини до активного соціального процесу веде до формування позитивного співтовариства, пов'язуючи активний процес з конкретною територією, і підвищує почуття емоційної прихильності.

В наші дні простори, які стійко відтворюються, зберігаючи своє функціональне призначення, не вимагають від міської влади активного втручання – для них достатньо механізмів м'якого регулювання, проведення ремонту та інших заходів, що підтримують належний стан [1]. Але в ситуації, коли суспільні простори втрачають традиційне функціональне наповнення, суспільну привабливість, стають нерентабельними і обтяжують міський бюджет або, навпаки, виявляють потенціал нового зростання, а також якщо виникають суспільні загрози, пов'язані з цими просторами, виникає потреба в адміністративному втручанні і застосуванні плейсмейкінгу.

Термін плейсмейкінг виник у 1970-х роках у спільноті ландшафтних архітекторів та містобудівників, і означає багатосторонній підхід до планування, дизайну та менеджменту суспільних просторів [2]

Основна ідея плейсмейкінгу полягає в тому, що, спираючись на знання, можливості та ідеї місцевого співтовариства, можливо створювати місця, які природно та гармонійно впишуться в міське архітектурне середовище. Подібного роду підхід - «знизу вгору» - дозволяє запобігти помилок, неминучих при традиційному адміністративному підходу в плануванні та дизайні. У процесі плейсмейкінгу розглядаються варіанти використання конкретного місця та вивчаються потреби місцевої спільноти, в результаті такого аналізу формується загальна концепція цього простору.

Місто набуває якості осмисленого простору, коли самі містяни відчувають себе причетними до позитивних змін. Найживіші міста – ті, в яких діють

механізми самоорганізації, наймертвіші – ті, що цілком народилися в головах чиновників, писала Джейн Джекобс [3].

Добре сплановані та доглянуті вулиці та суспільні простори призводять до зниження рівня злочинності та насильства. Громадські простори можуть зробити міста успішнішими та процвітаючими, змінити життя городян і сам образ міста. У більш загальному плані мешканцям легше виявляти себе в умовах гнучкого міського середовища, створюючи почуття громадянської спільності та приналежності для нинішніх та майбутніх поколінь, які мають виховуватись з метою здійснення ними згодом управління на основі широкої участі.

Про рівень соціального розвитку міського середовища свідчить рівень концентрації міських суспільних просторів. Він може мати точковий, осьовий чи мережевий характер.

Як перший етап точкового, початкового процесу формування суспільного простору зазвичай виступає територія прилегла до об'єктів культурної, історичної, торгової чи культової функції. Підвищена концентрація людей призводять до розширення спектру функціонального наповнення простору. З'являються додаткові рекреаційні зони, розширюються простори транзитів пішоходів, обмежується рух транспорту, розширюється комплекс розважальних об'єктів.

Напрямок розвитку на цьому етапі залежить від структури вуличної мережі та набуває осьового характеру, об’єднуючи простори точкового типу в один. Під час об‘єднання збільшується за размірами території з подібним функціональним спрямуванням, це веде до розширення рекреаційних зон і появи супровідних, додаткових функцій. Таким чином, для лінійного типу громадських просторів характерне розширення спектру функцій, що поєднуються між собою в якості перехідного елемента рекреаційними зонами.

Наступний етап – заповнення внутрішнього простору кварталів внаслідок розширення об'єктів соціальної сфери, злиття суспільних просторів сусідніх вулиць та формування громадського простору мережевого типу. Цей рівень свідчить про успішність розвитку соціального середовища міста чи району, де зберігається спадковість культурних традицій та сформовано громадянське суспільство із стійкими принципами. Саме досягнення цього рівня розвитку громадських просторів свідчить про успішність етапів трансформації і потребує поширення такого досвіду.

При формуванні громадських просторів слід усвідомлювати те, що громадське простір створюється, а не проектується. Різниця в цих твердженнях істотна, оскільки запроектувати можна так, що користуватись ним буде незручно, простір може бути небезпечним, і час і ресурси можуть бути втрачені. Проведення попередніх досліджень і аналізу даних про стан простору, рівень його розвитку, з’ясування потенціалу міського оточення і вивчення потреб і очікувань населення, разом, дозволять сформувати комфортне і сучасне середовище.

Перетворення суспільних просторів у сучасних містах спрямоване на доступність їх для всіх категорій городян, вирівнювання стандартів та залучення городян до управління містом.

сучасне місто живе та успішно розвивається не завдяки реалізації геніальних містобудівних теорій та архітектурних фантазій, а через різноманітність та гнучкість механізмів саморегуляції.

Так, один із головних факторів привабливості міста та його районів – безпека мешканців та приїжджих. найбільш безпечні не ті місця, де найбільше поліції, а ті, де найінтенсивніше громадське життя. Такі місця є найбільш прозорими, і люди самі мотивовані підтримувати в них спокій та порядок. Мережі місцевих майданчиків та закладів – культурних, торгових, освітніх, розважальних – формують середовище, яке адаптує «новачків» та нейтралізує «чужинців», привчаючи всіх до певних правил спілкування та терпимості.

Список використаних джерел

1. World Cities Report 2016. Urbanization and Development: Emerging Futures. UN-Habitat, 2016. 262 p..
2. Thomas D. 2021. Placemaking: An Urban Design Methodology. New York: Routledge. 159 p.
3. Jane Jacobs 2016. Vital Little Plans: The Short Works. New York: Random House, 180p.

ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ОСВІТЛЕННЯ В ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ, ПОЄДНАННЯ ТЕХНІЧНИХ НОРМ ТА ЕСТЕТИКИ

Антоненко Ігор Володимирович
ст. викладач
ORCID: 0000-0002-5762-1401
Шроль Вікторія Юріївна
здобувачка вищої освіти бакалаврського рівня
Кафедра дизайну інтер'єру і меблів
Київський національний університет технологій та дизайну, Україна

Сьогодні відмова від застарілих рішень освітлення є необхідною в сучасних умовах навчальних приміщеннях середньої школи. У минулому під час розробки планів для освітніх будівель фахівці сприймали освітлення тільки як засіб забезпечення видимості. Головною метою вони вважали встановлення такої кількості типових растрових або люмінесцентних світильників, щоб у кімнатах була достатня кількість світла. Однак такий метод призвів до створення атмосфери лікарні, що при довгому перебуванні викликало відчуття виснаження.

Також це створювало багато зайвих деталей на поверхні стелі та постійне монотонне, засліплююче світло призводило до швидкої втоми очей.

Сучасний дизайн інтер'єру та системи освітлення розвиваються у новому напрямку організації освітлення. У ньому світло є інструментом для створення цікавого вигляду приміщення, поєднуючи технічну надійність, комфорт та приємний для ока вигляд. Основою для розробки якісного середовища для навчання є державні будівельні норми ДБН В.2.5-28-2018 "Природне і штучне освітлення". У класних кімнатах та аудиторіях фахівці вимірюють кількість світла у двох площинах. Перша площина на рівні робочих столів і партах, горизонтальна освітленість на висоті 0,8 м від підлоги має становити не менше 400 лк. Друга площина, вертикальна освітленість на висоті 1,5 м від інтерактивної дошки має становити 500 лк для того, щоб забезпечити зручне читання інформації з будь-якого кута приміщення без напруження [1, 2].

Якість світлового потоку має вирішальне значення для комфорту. Державні норми по освітленню чітко визначають допустимі межі рівня дискомфорту від яскравості та частоти коливань світлового потоку, в залежності від призначення приміщення. Згідно них, об'єднаний показник дискомфорту UGR для закладів середньої освіти повинен бути не менше ніж 19 [1]. На практиці це означає, що світловий потік має бути постійним і непомітним для ока. Колірну температуру рекомендується вибирати в діапазоні 3000 до 4000 К. Саме в цьому діапазоні кольорів учням найлегше зосередитись на навчанні, для збільшення комфорту варто динамічно регулювати діапазон кольорів у залежності від часу доби та пори року. На додаток до колірної температури варто враховувати індекс передачі кольору CRI, для закладів середньої освіти рекомендується щоб цей показник був не меншим ніж 90. При коректному використанні діапазону кольорів та CRI можна забезпечити комфортні умови зберігаючи природні відтінки матеріалів у приміщенні [3].

Крім того слід додати, що для спрощення розрахунків рекомендується використовувати спеціалізовані програми. Однією з таких програм є DIALux Evo. Дане програмне забезпечення дозволяє дизайнеру створювати карти освітлення, перевіряти рівномірність освітлення та переконатися, що в жодній точці приміщення немає різких перепадів тіней. Особливо корисною є функція аналізу рівня природного денного світла в залежності від часу доби. Завдяки чому дизайнер може переконатись, що освітлення виконує всі вимоги не в залежності від часу доби. Програма дозволяє використовувати справжні дані, від виробників, що дає змогу точно передбачити освітлення від обраної моделі ще до закупівлі. Окрім цього програма забезпечує швидкий імпорт моделей та креслень, для комфортної роботи над проектуванням освітлення. Завдяки цьому дизайнер може гарантувати, що всі закладені в проект показники будуть дотримані на реальному об'єкті після завершення ремонту [7, 8].

З огляду на зазначене вище, доцільно перейти до аналізу конкретного обладнання, яке дозволить створити сучасний інтер'єр приміщення без порушення важливих норм. Першим типом є підвісні лінійні світильники відбитого світла, їх дедалі частіше використовують у дизайні навчальних приміщень, в перевагу

стандартних накладних чи вбудованих панелей. Характерною рисою цього типу світильників є поєднання прямого потоку світла на робочі поверхні та ніжного світла направленого в стелю. Завдяки цьому пом'якшуються тіні на стелі, що усуває ефект печери, коли стеля залишається темною в освітленому приміщенні. Це значно знижує рівень дискомфорту у користувачів [4, 5].

Другим типом є магнітні трекові системи. Завдяки своїй гнучкості в комплектації, розмірах, формі та можливості розміщення, вони є неперевершеним елементом у дизайні приміщення. Як правило сучасні школи часто змінюють планування простору в залежності від формату навчання, саме тому для забезпечення коректного освітлення варто використовувати трекові світильники. Різновидом даного типу є безрамкові вбудовані профілі, які монтуються в один рівень з стелею. Вони можуть легко змінювати кут нахилу, розташування світлових модулів без необхідності перероблювати всю проводку. Крім цього вони не мають видимих металевих рамок, що створює враження світлових смуг, вбудованих безпосередньо в архітектуру приміщення [6].

Третім типом є приховані вбудовані світильники та безрамкові споти, які монтуються в стелю під подальше шпаклювання. Головною перевагою цих світильників є те, що світлодіодні модулі розташовані глибоко всередині корпусу пристрою а сам світильник непомітно поєднується зі стелею. Подібне розташування дозволяє запобігати засліпленю очей та дозволяє легко поєднувати даний тип світильника з основним лінійним світлом. Як правило їх використовують для додаткового зонування приміщення або в зоні рекреації [4]. Порівняння даних типів світильників наведено в табл. 1.

Таблиця 1 - Порівняння типів світильників

Тип світильника	Показник UGR	Гнучкість у сценаріях	Інтеграція в інтер'єр	Відповідність вимогам ДБН
Панелі растрові	19-25	Низька	Утилітарна, створює візуальний шум	Базова
Підвісні лінійні світильники відбитого світла	13-19	Середня	Сучасний мінімалізм, зонування	Повна
Трекові системи	19	Висока	Акцентна, формує ритм	Повна
Вбудовані світильники і точкові споти	15-16	Середня	Максимальна, зливаються з поверхнею стелі	Повна

*дані сформовано автором [4, 5, 6].

З даних які подані у таблиці можна зробити висновок що найкращі результати можна досягти завдяки раціональному використанню кількох систем освітлення. Наприклад такий план може бути розглянутий. Основне освітлення

здійснюється за допомогою підвісних лінійних світильників відбитого світла встановлених над столами. Використання цієї системи дасть м'яке рівномірне освітлення і необхідну кількість освітленості 400 люкс. Крім того використовуються магнітні трекові світильники для зони біля дошки, що забезпечує освітлення вертикальної поверхні на рівні 500 люкс. Такий план дозволяє легко адаптувати середовище до різних методів навчання.

Узагальнюючи вищесказане, можна зробити висновок, що державний стандарт не перешкоджає розвитку сучасного освітлення. Використання сучасних систем освітлення таких як магнітні трекові світильники, підвісні світильники відбитого світла та приховані безрамкові споти забезпечує комфортне бачення і відповідає всім існуючим вимогам. Отже освітня установа отримує сучасну систему освітлення і новий психологічно комфортний простір де учні можуть легко навчатися.

Список використаних джерел

1. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення [Електронний ресурс] // Єдина державна електронна система у сфері будівництва. Режим доступу: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3199639927805445716?doc_type=2 (дата звернення: 01.11.2026).
2. ДБН В.2.2-3:2018. Будинки і споруди. Заклади освіти [Електронний ресурс] // Єдина державна електронна система у сфері будівництва. Режим доступу: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3074958732556240833?doc_type=2 (дата звернення: 01.11.2026).
3. Санітарний регламент для закладів загальної середньої освіти [Електронний ресурс] / Міністерство охорони здоров'я України. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1111-20#Text (дата звернення: 01.11.2026).
4. UGR and other lighting standards EN 12464-1 [Електронний ресурс] // LED Store. Режим доступу: https://ledstore.pro/blog/ugr-and-other-lighting-standards-en-12464-1 (дата звернення: 01.11.2026).
5. Lighting Ergonomics - General [Електронний ресурс] // Canadian Centre for Occupational Health and Safety. Режим доступу: https://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/lighting/lighting_general.html (дата звернення: 01.11.2026).
6. Types of Track Lighting [Електронний ресурс] // Track Lighting World. Режим доступу: https://tracklightingworld.com/blog/types-of-track-lighting/ (дата звернення: 01.11.2026).
7. DIALux software [Електронний ресурс] // DIALux. Режим доступу: https://www.dialux.com/en-GB/dialux (дата звернення: 01.11.2026).
8. DIALux Lighting Design Software: Features and Benefits [Електронний ресурс] // Pinnacle Infotech. 2025. Режим доступу: https://pinnacleinfotech.com/dialux-lighting-design-software/ (дата звернення: 01.11.2026).

Section: Art History and Literature

ENSEMBLE INTERACTION AS A FACTOR IN THE ARTISTIC COHERENCE OF MUSICAL PERFORMANCE: FROM REHEARSAL COORDINATION TO CONCERT INTERPRETATION

Taranov Bohdan
Bachelor's Degree Student
Spolska Olena
PhD in Music Art, Associate Professor
Head of the Department of Musicology and Methodology of Musical Art
Zadorozhna Tetiana
Doctor of Philosophy in Musical Art
Assistant at the Department of Musicology and Methods of Music Education
Department of Musicology and Methodology of Musical Art
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, Ukraine

Abstract

This paper considers how musicians develop a coherent interpretation through rehearsal and concert performance. The discussion draws on research into interpersonal coordination, rhythmic timing, nonverbal communication and orchestral leadership, together with Ukrainian publications on instrumental ensemble repertoire. Particular attention is paid to the changing roles of melody and accompaniment, the responsibilities of the ensemble leader and the need to adjust musical decisions in response to the overall sound. On this basis, four connected stages of ensemble preparation are outlined: studying the score, agreeing on interpretive choices, testing those choices in rehearsal and reviewing their realization in concert. The proposed sequence is a methodological framework derived from the literature, rather than a model tested experimentally. It may be useful in the teaching of student ensembles, including groups working with Ukrainian folk instruments.

Key words: ensemble performance, musical interpretation, rehearsal practice, musical coordination, instrumental texture, concert performance, Ukrainian folk instruments.

Introduction

In an instrumental ensemble, the accuracy of each part does not necessarily ensure a convincing performance. A melody may be difficult to hear when the accompaniment is too prominent, and even small differences in phrasing can disturb the direction of a musical passage. Musicians must therefore judge their own playing in relation to what they hear from the rest of the group. This becomes especially demanding in student ensembles, where technical preparation and experience of collective music-making are often uneven.

Research on ensemble performance has examined coordination, communication and the anticipation of other musicians' actions [1-4]. The contribution of musical leadership has also been investigated through the movement patterns of conductors and orchestral players [5]. Ukrainian repertoire publications by A. Bankovskyi [6, 7] and D. Hubyak [8] provide a relevant context for discussing these questions in instrumental music education. The present study considers how such findings can inform the transition from learning separate parts to shaping a concert interpretation together.

Aim and Objectives

The study aims to clarify how interaction among musicians contributes to the artistic coherence of ensemble performance. It examines listening and rhythmic coordination, the changing functions of instrumental parts, the work of the ensemble leader and the principal tasks involved in preparing a shared interpretation for public performance.

Materials and Methods

The discussion is based on five international research publications concerning ensemble coordination and leadership [1-5] and three Ukrainian repertoire and methodological editions [6-8]. The sources were examined comparatively to identify recurring problems of timing, communication, balance and interpretation. Their findings were then organized into a sequence of rehearsal tasks. No new performance experiment, questionnaire or systematic observation was conducted for this paper.

Results and Discussion

Keller [1] approaches ensemble playing as a form of interpersonal coordination in which musicians anticipate and respond to one another. This perspective is useful because a shared pulse alone cannot account for the expressive details of performance. A phrase may require a flexible ending, a gradual change of intensity or a carefully timed entrance. Each musician needs to understand how that decision affects the others.

Williamon and Davidson [2] examined communication between performers in a piano duet, while Seddon and Biasutti [3] studied interaction within a string quartet. Their work draws attention to the combination of spoken discussion, listening and visible cues during ensemble preparation. Eye contact or a preparatory movement can help coordinate an entrance, but such signals are most useful when the performers have already agreed on the musical intention behind it.

The treatment of rhythm also deserves care. Keller, Novembre and Hove [4] discuss mechanisms that allow people to coordinate their actions in time. A shared pulse is essential, but its treatment depends on the passage. At a cadence, for example, the melodic line may need more time than it does in a rhythmically active section. The accompanying players must hear this change and follow it without allowing the phrase to lose direction. What matters is whether the timing of the individual parts makes the phrase clear to the listener.

The relationship between instrumental parts becomes particularly important when the leading melody changes hands. An instrument that previously carried the main line may need to reduce its volume and take on a supporting role. Similarly, a dense accompaniment can obscure a theme even when every note is played correctly.

Working on balance therefore requires attention to register, articulation and tone, not simply instructions to play louder or softer.

The ensemble leader helps musicians recognize these relationships. D'Ausilio and colleagues [5] investigated how movement is associated with leadership and coordination in orchestral performance. Their findings concern a particular research setting and should not be taken as a universal account of all ensembles. In teaching practice, leadership also involves discussing the score, selecting passages for focused work and explaining why a proposed change serves the music. A clear gesture may secure an entrance, but it cannot replace the performers' understanding of the phrase.

The Ukrainian publications included in this study connect these questions with repertoire used in instrumental training. Bankovskyi's second and third collections [6, 7] present material associated with the folk music ensemble Muzyky. According to the published description, the 2025 volume includes arrangements of Ukrainian songs and dances, compositions by Ukrainian authors and brief performance guidance. These materials offer a basis for discussing the distribution of parts and the practical demands of collective playing. Hubyak's arrangement Oi yest v lisi kalyna for bandura ensemble [8] is another example of repertoire intended for a defined instrumental group.

On the basis of the reviewed literature, ensemble preparation can be described through four related stages. The first concerns the score. Musicians identify the principal melodic material, accompanying voices, changes in texture and points at which one instrument takes over from another. This gives the group a clearer sense of what should be heard at each moment.

The second stage concerns interpretive agreement. The ensemble discusses tempo, articulation, phrasing and dynamic balance, then establishes how entrances, transitions and endings will be coordinated. These decisions should remain open to revision when the resulting sound does not match the intended character of the work.

The third stage brings these choices into rehearsal. If a passage remains unclear, the group can rehearse the troublesome bars separately, listen for the source of the problem and then return to the full section. Where the melody is obscured, shortening the accompaniment's notes may be more effective than asking the melodic player to play louder.

The final stage concerns concert performance and subsequent review. The ensemble brings its prepared interpretation to the stage but must still respond to the room acoustics and to subtle changes in the playing of its members. Afterwards, a recording or a discussion of particular passages can help identify what worked and what needs attention before the next performance.

These stages are intended as a practical way of organizing the issues identified in the literature. They do not describe a fixed procedure suitable for every musical work. Ensemble size, instrumentation, repertoire and the performers' experience will affect the order and amount of work required. The framework has not yet been evaluated through a structured teaching intervention.

Conclusions

Accurate notes are only one part of a successful ensemble performance. The performers must also recognize when their part leads, when it supports another voice and how its timing affects the phrase. Such decisions are best worked out through focused listening and discussion during rehearsal.

The four stages outlined here connect score study, interpretive discussion, rehearsal testing and concert review. Their value lies in treating ensemble preparation as a sequence of musical decisions rather than a succession of technical corrections. The approach may inform work with student instrumental groups, including ensembles performing Ukrainian folk repertoire. Its usefulness should be assessed in future studies based on specific scores, documented rehearsals and concert recordings.

References

1. Keller, P. E. (2014). Ensemble performance: Interpersonal alignment of musical expression. In D. Fabian, R. Timmers, & E. Schubert (Eds.), Expressiveness in music performance: Empirical approaches across styles and cultures (pp. 260-282). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199659647.003.0015
2. Williamon, A., & Davidson, J. W. (2002). Exploring co-performer communication. Musicae Scientiae, 6(1), 53-72. https://doi.org/10.1177/102986490200600103
3. Seddon, F. A., & Biasutti, M. (2009). Modes of communication between members of a string quartet. Small Group Research, 40(2), 115-137. https://doi.org/10.1177/1046496408329277
4. Keller, P. E., Novembre, G., & Hove, M. J. (2014). Rhythm in joint action: Psychological and neurophysiological mechanisms for real-time interpersonal coordination. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 369(1658), Article 20130394. https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0394
5. D'Ausilio, A., Badino, L., Li, Y., Tokay, S., Craighero, L., Canto, R., Aloimonos, Y., & Fadiga, L. (2012). Leadership in orchestra emerges from the causal relationships of movement kinematics. PLOS ONE, 7(5), Article e35757. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0035757
6. Bankovskyi, A. M. (2021). Vykonavskyi ta navchalnyi repertuar u klasi instrumentalnoho ansambliu (iz repertuaru ansambliu narodnoi muzyky "Muzyky") [Performance and educational repertoire in the instrumental ensemble class] (Vol. 2). FOP Osadtsa Yu. V.
7. Bankovskyi, A. M. (2025). Vykonavskyi ta navchalnyi repertuar u klasi instrumentalnoho ansambliu (iz repertuaru ansambliu narodnoi muzyky "Muzyky") [Performance and educational repertoire in the instrumental ensemble class] (Vol. 3). Osadtsa Yu. V.
8. Hubyak, D. V. (2009). Oi yest v lisi kalyna [Oh, there is a viburnum in the forest]: Arrangement for bandura ensemble [Musical score]. TeRus.

UKRAINIAN FOLK CHOREOGRAPHY AS A FORM OF CULTURAL REPRESENTATION OF DEPORTED UKRAINIANS AFTER OPERATION VISTULA

Demchyshyn Mariia-Kvitoslava
Master's student (second-cycle higher education)
Academic Supervisor:
Kuzyk Oleh
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Department of Directing and Choreography,
Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine

Abstract. The article examines Ukrainian folk choreography as a form of cultural representation of deported Ukrainians after Operation Vistula. It highlights the significance of folk dance in preserving regional traditions, reconstructing historical memory, and promoting Ukrainian culture within the diaspora. Particular attention is paid to Lemko dance heritage, its connection with ritual traditions and the intergenerational transmission of ethnocultural experience.

Keywords: Ukrainian folk choreography, Operation Vistula, deportation, cultural representation, folk dance, national identity.

Problem Statement. Operation Vistula in 1947 became a tragic chapter in the history of the Ukrainian population of Poland (Akcja "Wisla", 2006). The forced resettlement of Ukrainians from their ethnic territories led to the destruction of their traditional way of life, the dispersal of communities, and the disruption of established forms of cultural interaction. People found themselves in a new social and cultural environment, where preserving their native language, customs, songs, and dances became an important condition for maintaining their national identity.

Under these circumstances, folk choreography acquired particular significance. It became not only a form of artistic self-expression but also a means of presenting Ukrainian culture, its regional diversity, and historical heritage. Through dance movements, music, traditional costumes, and stage compositions, images of the past, features of everyday life, and cultural traditions of individual ethnographic groups were recreated.

Lemko dance culture occupies a special place in this process, preserving the distinctive features of regional tradition. Its stage representation makes it possible not only to promote folk art but also to present the historical experience of a deported community in the contemporary cultural space. Therefore, studying folk choreography as a form of cultural representation is relevant to understanding the role of art in preserving the ethnocultural heritage of Ukrainians after Operation Vistula.

Aim of the Article. The aim of the article is to examine Ukrainian folk choreography as a form of cultural representation of deported Ukrainians after

Operation Vistula and to determine its significance for preserving regional heritage, reconstructing historical memory, and promoting national culture within the diaspora.

Main Body. The forced resettlement of the Ukrainian population as a result of Operation Vistula brought about significant changes in the cultural life of deported communities. The loss of connections with their traditional environment, the dispersal of families, and restrictions on customary forms of community interaction made it more difficult to pass cultural knowledge on to subsequent generations. These processes were particularly noticeable among the Lemkos, whose culture had developed in close connection with a specific geographical area, local customs, language, and ritual traditions. Kolomiychuk's (2023) research demonstrates that the experience of deportation left a profound mark on the family and collective memory of Ukrainians from Western Boykivshchyna (pp. 25–43).

Under these circumstances, folk culture became an important means of maintaining ethnic identity. Songs, dances, rituals, and traditional clothing helped preserve connections with ancestral culture and transmit them to younger generations. Folk dance plays a particularly important role in this process, as it combines movement, music, rhythm, emotional experience, and collective interaction. It serves as a distinctive non-verbal form of communication through which cultural perceptions, traditions, and specific features of regional worldviews are conveyed.

Lemko folk choreography is an important example of this heritage. Its distinctive features developed within the framework of traditional life and are closely connected with family and calendar rituals. Tymchula (2017) examines Lemko dances in the context of wedding rituals, making it possible to trace their role in community life and traditional forms of cultural interaction (pp. 175–181). Dances accompanied significant events, brought community members together, and formed part of the transmission of customs and cultural experience.

Following deportation, the performance of traditional dances acquired additional symbolic significance. It became a way of preserving the memory of the lost homeland and cultural environment, as well as maintaining connections among members of a dispersed community. Performing folk dances during family gatherings, cultural events, and festivals contributed to the revival of traditions and reinforced a sense of belonging to Ukrainian culture.

A distinctive feature of folk choreography is its close connection with other elements of folklore heritage. Dance compositions are accompanied by folk music and songs, while their performance is often associated with traditional clothing and specific ritual actions. It is precisely the combination of these elements that ensures the recognisability of regional culture. Therefore, when staging folk dances, it is important to consider not only the choreographic vocabulary but also the musical accompaniment, movement characteristics, costumes, and the specific ways in which performers interact.

The issue of cultural memory is of particular importance. Trzeszczyńska (2015) examines the ways in which the Lemko past is preserved and interpreted in Poland and Ukraine, particularly through family narratives, oral history, and other forms of memory (pp. 1–25). Folk dance can also serve as one of these means, since its

performance preserves elements of traditional life that cannot always be conveyed through verbal descriptions alone. Dance practice makes it possible not only to recall cultural forms of the past but also to experience and assimilate them directly through movement and collective activity.

At the same time, folk choreography is not merely a means of preserving the community's internal memory but also a form of its external cultural representation. A stage performance provides an opportunity to present Ukrainian culture to a wider audience, demonstrate its regional diversity, and draw attention to the history of deported Ukrainians. In this context, dance becomes a distinctive language of intercultural dialogue that can be understood regardless of linguistic differences.

Stage choreography also requires a creative reinterpretation of authentic material. When creating performances, traditional dance elements may be adapted to stage conditions, modified compositionally, and complemented by new artistic techniques. However, it is important to preserve the distinctive features of the original source, avoid diminishing regional specificity, and prevent local dance traditions from being transformed into a generic stage representation of Ukrainian folklore.

Cultural representation through folk choreography also has broader social significance. Performances by Ukrainian ensembles at festivals, cultural events, and international venues contribute to spreading knowledge about Ukrainian heritage and the historical experience of deported communities. In this context, diaspora activities can be considered an element of cultural diplomacy. Nakonechnyi and Bench (2024) examine the role of the Lemko diaspora in post-war cultural diplomacy, demonstrating the importance of cultural initiatives in representing the Ukrainian community within a different social environment (pp. 168–185).

Conclusions. Thus, folk choreography performs several interconnected functions. It preserves traditional dance material, supports collective memory, facilitates the transmission of cultural knowledge between generations, and ensures the public representation of Ukrainian culture. Its significance becomes particularly evident within the diaspora, where stage activities serve as one of the means of preserving cultural identity and maintaining connections with the historical past.

Ukrainian folk choreography is an important form of cultural representation of deported Ukrainians after Operation Vistula. It not only preserves traditional dance forms but also helps reconstruct historical memory, maintain regional identity, and transmit cultural experience to subsequent generations.

The example of Lemko dance heritage demonstrates the close connection between choreography, traditions, music, songs, and traditional ways of life. The stage representation of folk dances creates opportunities to promote Ukrainian culture, present the history of a deported community, and foster intercultural dialogue.

Choreographic ensembles play an important role in this process by ensuring the practical acquisition of traditions and their dissemination among wider audiences. At the same time, preserving the authentic features of folk dance requires thorough research into ethnographic sources and careful attention to regional specificity.

References

1. Akcija “Wisla”. 1947 [Operation Vistula. 1947]. (2006). Z. Haiovnichek, B. Hronek, S. Kokin, et al. (Compilers). Warsaw–Kyiv. https://przystanekhistoria.pl/pa2/biblioteka-cyfrowa/polska-i-ukraina-w-lata-1/85516,Akcja-Wisla-1947.html
2. Kolomiychuk, O. (2023). “I had no childhood”: A trauma history of deported Ukrainians from Western Boykivshchyna. Journal of Ethnology and Folkloristics, 17(2), 25–43. https://doi.org/10.2478/jef-2023-0016
3. Nakonechnyi, V., & Bench, O. (2024). Operation Vistula in the cultural diplomacy of the Lemko diaspora in the post-war period. International Relations: Theory and Practical Aspects, (14), 168–185. https://doi.org/10.31866/2616-745X.14.2024.319370
4. Tymchula, A. V. (2017). Traditional folk choreography of the Lemkos in the context of wedding rituals. Culture and Contemporaneity, (2), 175–181. https://journals.uran.ua/kis/article/view/236093
5. Trzeszczyńska, P. (2015). The Lemko Land remembered: About the research on the memory of the Lemkos in Poland and Ukraine. Anthropology of East Europe Review, 33(2), 1–25. https://scholarworks.iu.edu/journals/index.php/aeer/article/view/21954

КОНЦЕПТ ТЕМИ ЛЮБОВІ У ПОП-МУЗИЦІ ДРУГОЇ ПОЛОВИНИ XX СТОЛІТТЯ: ОБРАЗНО-ТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА МУЗИЧНО-ВИРАЖАЛЬНІ ЗАСОБИ

Ємець Ілля Олегович
здобувач вищої освіти бакалаврського рівня
спеціальності 025 Музичне мистецтво
Хом’як Ростислав Петрович
заслужений діяч мистецтв України,
викладач кафедри мистецької освіти
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Вступ. Популярна музика другої половини XX століття сформувала впізнавані способи художнього висловлення про кохання — від інтимної ліричної балади до енергійної танцювальної композиції. Любовна тематика стала одним із найстійкіших мотивів масової музичної культури, проте її художнє трактування змінювалося залежно від історичного періоду, жанрових тенденцій, технологій звукозапису та індивідуальної манери виконавця. Для розуміння цих змін недостатньо аналізувати лише словесний текст: важливими є мелодія, гармонія, тембр голосу, ритмічний пульс, інструментальне оформлення й драматургія пісенної форми.

Концепт любові в музичному творі постає як складна художня єдність образного, ціннісного та емоційного компонентів. Поетичні метафори визначають ліричну ситуацію, тоді як музичні засоби поглиблюють її зміст, створюють атмосферу та спрямовують слухацьке сприйняття. Дослідження типології любовної тематики в пісенній культурі засвідчують сталість окремих образних моделей і водночас їхню здатність до історичної трансформації [3].

Мета та завдання дослідження полягають у виявленні спільних і відмінних засобів музично-поетичного втілення концепту любові у вибраних композиціях популярної музики. Для досягнення мети передбачено систематизувати основні підходи до розуміння концепту любові; охарактеризувати жанрово-стильові особливості поп-музики другої половини XX століття; визначити образно-тематичні моделі обраних пісень; проаналізувати роль мелодії, гармонії, тембру, ритму й аранжування; окреслити вплив стильового переаранжування на сприйняття музичного образу.

Методологічну основу становлять історико-культурний, текстологічний, музикознавчий, порівняльний та жанрово-стильовий методи. Аналіз має якісний інтерпретаційний характер і спирається на зміст пісень, відомості про їх створення та особливості відомих оригінальних записів.

Результати дослідження та їх обговорення. У популярній музиці концепт любові реалізується через декілька взаємопов’язаних рівнів. Образно-семантичний рівень охоплює метафори, символи й ліричні ситуації; ціннісний — визначає місце почуття у внутрішньому світі героя; емоційно-музичний — формується мелодією, гармонією, темпом, тембром і характером виконання. Важливу роль відіграє повтор: приспів або коротка мелодійна формула закріплює центральний образ і щоразу повертає слухача до провідного емоційного стану. Ритмічна організація може як підтримувати зміст тексту, так і створювати з ним контраст, наприклад поєднувати сумну ліричну ситуацію з енергійним танцювальним рухом [1].

Порівняльний аналіз п’яти композицій дав змогу виокремити такі образно-тематичні моделі: пам’ять про втрату, провина та каяття, небезпечний потяг, розлука й надія на возз’єднання, романтичне єднання. Вони демонструють, що любов у поп-пісні не має єдиного емоційного забарвлення: вона може бути джерелом вдячності й духовної пам’яті, причиною морального конфлікту, переживанням ризику або прагненням взаємності.

У композиції «Jesus to a Child» Джорджа Майкла (1996) домінує образ втрати, поєднаний із вдячною пам’яттю про кохану людину. Твір має характер ліричної балади, а стримане вокальне фразування, повільний розвиток мелодії та делікатний акомпанемент створюють атмосферу внутрішнього монологу. Любов тут осмислюється не як безпосереднє освідчення, а як почуття, що продовжує жити у спогаді. Повторювані інтонації підтримують драматургію повернення до минулого, а м’яка динаміка дає змогу передати глибину переживання без надмірної зовнішньої експресії [2].

Іншу модель репрезентує «Careless Whisper» (1984), пов’язана з творчістю Джорджа Майкла та Ендрю Ріджлі. Центральним конфліктом твору є провина за зраду й порушення довіри. Образ танцю набуває символічного значення: він уособлює близькість двох людей, яка стає неможливою після морального вибору ліричного героя. Знакова саксофонна тема виконує функцію самостійного емоційного висловлювання ще до появи вокалу. Її повернення, баладна пульсація та повтори мелодійних фраз формують відчуття замкненого кола каяття. На відміну від «Jesus to a Child», де втрата постає як непідвладна героєві обставина, у «Careless Whisper» вона пов’язана з особистою відповідальністю.

У «Wicked Game» Кріса Айзека (1989) любов постає як небезпечний потяг, що поєднує бажання з усвідомленням можливого болю. Електрогітарні фрази, просторове звучання та напружене вокальне фразування створюють атмосферу самотності й емоційної невизначеності. Стабільний ритмічний пульс контрастує з внутрішньою нестійкістю ліричного героя. Важливо враховувати хронологію: композиція з’явилася на альбомі Heart Shaped World у 1989 році, а використання у фільмі «Wild at Heart» (1990) сприяло її подальшій популярності [4]. Отже, кінематографічне використання не було причиною створення пісні, а стало одним із чинників її ширшого культурного сприйняття.

Порівняльним прикладом початку XXI століття є «Oriunde Ai Fi» гурту O-Zone, каталоговий реліз якої датовано 2002 роком [6]. Її провідна образна модель — розлука та прагнення бути поруч із коханою людиною попри відстань. На відміну від повільної баладної рефлексії, твір використовує регулярну танцювальну пульсацію, короткі мелодійні повтори й компактну куплетно-приспівну форму. Поєднання енергійного аранжування з темою туги створює емоційну неоднозначність: музика спонукає до руху, тоді як ліричний зміст акцентує відсутність близької людини. Композицію доцільно розглядати не як твір другої половини XX століття, а як контрольний приклад продовження окремих стильових тенденцій європейської поп-музики.

«You’re My Heart, You’re My Soul» гурту Modern Talking, пов’язана з релізами 1984–1985 років, репрезентує образ романтичного єднання [5]. Повтор заголовного мотиву функціонує як декларація почуття, а синтезаторне звучання та регулярний танцювальний пульс формують характерну для синтез-попу комунікативну відкритість. Джазове переосмислення такої композиції потенційно може змінити характер сприйняття: свінгове або баладне трактування ритму, розширені акордові структури й вільніше фразування здатні надати знайомій мелодії камернішого та рефлексивнішого звучання. Водночас це саме модель можливого аранжування. Без ідентифікації конкретного виконавця та аудіозапису не можна стверджувати, які інструменти, акордові заміни чи імпровізаційні прийоми фактично використано.

Зіставлення композицій показує, що інструментальний вступ не є лише декоративним тлом. Саксофон у «Careless Whisper» готує сповідальну інтонацію, гітарна лінія «Wicked Game» формує простір тривоги, а стриманість фактури «Jesus to a Child» спрямовує увагу до вокального звернення. У танцювальних

композиціях провідним організувальним чинником стає ритмічний рух. Отже, конкретне значення тембру або ритму визначається не ізольовано, а у взаємодії з текстом, формою та виконавським контекстом.

Показовою є також часова спрямованість ліричного переживання. У «Jesus to a Child» герой звернений до минулого й пам'яті; у «Careless Whisper» теперішній стан визначений учинком; у «Wicked Game» бажання вступає в конфлікт із передчуттям майбутнього болю; у «Oriunde Ai Fi» акцентовано очікування подолання відстані; у Modern Talking повторюване освідчення утверджує ідеал взаємності. Такий підхід дає змогу пояснити різні функції повтору: згадування, самодокір, нав'язливе захоплення, очікування та проголошення почуття [7].

Висновки. Проведений аналіз засвідчив, що концепт любові у популярній музиці другої половини XX століття є складною художньою системою, у якій поетичний текст взаємодіє з мелодією, гармонією, ритмом, тембром і виконавською манерою. Визначено п'ять образно-тематичних моделей: пам'ять про втрату («Jesus to a Child»), провина та каяття («Careless Whisper»), небезпечний потяг («Wicked Game»), розлука й надія («Oriunde Ai Fi»), романтичне єднання («You're My Heart, You're My Soul»).

З'ясовано, що повторювані мелодійні формули, інструментальні вступи, темброві контрасти та різний рівень ритмічної активності істотно впливають на сприйняття любовної тематики. Водночас значення цих засобів залежить від конкретної композиції та її історико-культурного контексту. «Oriunde Ai Fi» розглянуто як порівняльний матеріал початку XXI століття, а джазове переаранжування твору Modern Talking — як перспективну модель стильової інтерпретації, що потребує перевірки на основі конкретного запису. Отримані результати можуть бути використані під час вивчення історії поп-музики, музичної культурології та аналізу пісенної творчості.

Список використаних джерел

1. Каблова Т., Каданцева Н., Тетеря В. Тема кохання у пісенній культурі: специфіка та типологія. Українська культура: минуле, сучасне, шляхи розвитку (напрям культурологія). 2022. № 40. С. 99–104.
2. Сун І. Поп-музика другої половини XX–початку XXI століття: еволюція та особливості. Актуальні питання гуманітарних наук. 2023. URL: http://aphn-journal.in.ua/archive/65_2023/part_3/65-3_2023.pdf#page=116 (дата звернення: 09.10.2026).
3. Climent S., Coll-Florit M. All you need is love: metaphors of love in 1946–2016 Billboard year-end number-one songs. Text and Talk. 2020. Vol. 41, № 4. P. 469–491.
4. Blüml J. The music mainstream in communism revisited: a corpus analysis of Czechoslovak pop lyrics (1962–1991). Journal of Contemporary Central and Eastern Europe. 2022. Vol. 30, № 2. P. 147–165.
5. O-Zone. «Oriunde ai fi». Apple Music (каталог цифрового релізу, 2002). URL: https://music.apple.com/us/song/1573309327 (дата звернення: 26.10.2026).

6. Modern Talking. «You're My Heart, You're My Soul». MusicBrainz: release credits, 1984–1985. URL: https://musicbrainz.org/release/5b09d117-8515-4a8d-9bc0-164aa00810c7 (дата звернення: 26.10.2026).
7. Goldstein P. Isaak's «Wicked Game» a Surprise Smash. Los Angeles Times. 17.02.1991. URL: https://www.latimes.com/archives/la-xpm-1991-02-17-ca-1705-story.html (дата звернення: 26.10.2026).

COLOR AS A MEANS OF SHAPING THE IDENTITY OF ANIMAL SHELTERS

Storozhenko Sofiia
bachelor's level student
ORCID ID: 0009-0000-8931-8979
Department of Graphic Design
Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine

Abstract. This paper examines the significance of color as one of the key elements of corporate style and visual identity for animal shelters. It explores the impact of color schemes on the emotional perception of an organization, as well as on building trust and brand recognition. A comparative analysis of the color palettes used by the Happy Paw, SOS, "Best Friends," and Gostomel Shelter animal shelters was conducted. Based on this analysis, the most appropriate color schemes for creating a positive, friendly, and recognizable image for an animal shelter were identified.

Keywords: graphic design, color, corporate style, visual identity, branding, color palette, animal shelter.

Introduction. In modern graphic design, color is an important tool for visual communication that influences brand perception, the formation of emotional associations, and how well an organization is remembered. It takes on particular significance when developing a brand identity, as a well-chosen color palette ensures the cohesiveness of the visual image and helps the organization stand out from the rest.

For animal shelters, visual identity serves not only an informational but also a social function. It helps convey the organization's values, demonstrate care for animals, and build trust among potential owners, volunteers, and donors. Therefore, the choice of colors must take into account the specific nature of the shelter's activities and evoke associations with kindness, safety, care, and a new life.

The relevance of this study stems from the need to identify color schemes that will help create a positive emotional image of animal shelters and facilitate effective communication with the target audience.

The relevance and aim of the study The purpose of this study is to determine the role of color in shaping the corporate identity of animal shelters and to justify the most appropriate color choices for creating their visual identity.

To achieve this purpose, the following objectives have been identified: to investigate the significance of color in graphic design and branding; to analyze the color palettes of brands such as Happy Paw, SOS, "Best Friends," and Gostomel Shelter; to identify the emotional associations and characteristics of the colors used; and to justify the selection of a color scheme that best suits the specific nature of animal shelters' activities.

Results and Discussion. Color is one of the key elements of visual identity, as it helps convey a brand's character and values without the need for additional textual explanation. In a study by I. Kostenko and V. Oliinyk, the color palette is viewed as a component of a holistic visual identity system that, together with the logo and typography, ensures brand recognition and an emotional connection with the audience [1]. A similar position is highlighted in the work of V. Kunitsky, which emphasizes the importance of the coordinated use of color and typography in shaping a cohesive brand image [2]. Research by C.-H. Jin, M.-S. Yoon, and J.-Y. Lee also confirms the importance of color identity in forming associations with a brand and in the perception of its values [3].

To determine the most appropriate color schemes, a comparative visual analysis was conducted of the color palettes used by four organizations working in the field of animal welfare.

Happy Paw's visual identity uses a rich yellow combined with brown and white [4]. Yellow conveys a sense of positivity, energy, and openness, while brown adds a sense of naturalness, stability, and warmth to the composition. This combination is striking and memorable. At the same time, an overly saturated yellow can create a visual impression that is too intense.

The SOS shelter's logo uses a contrasting combination of yellow and blue [5]. Yellow attracts attention, while blue ensures the clarity of graphic elements and evokes associations with reliability and trust. The advantage of this approach is its high contrast and recognizability. However, the combination may come across as somewhat cold and resemble a warning color scheme.

The graphic design of "Best Friends" is dominated by shades of light blue, dark blue, and white, with yellow decorative elements [6]. Light blue evokes a sense of calm, lightness, and security, while white lends the composition a sense of purity. The yellow accents soften the coolness of the primary color scheme. The advantage is a gentle and friendly image; however, without a sufficient number of warm shades, such a palette may lack emotional expressiveness.

The public graphic design for Gostomel Shelter uses orange with white silhouettes of animals and text [7]. Orange is associated with activity, vitality, and friendliness. White provides contrast and visual simplicity. This design demonstrates that warm colors can be expressive without overly complicating the composition.

A comparison of these examples reveals that the most appropriate colors for shelter branding are those that combine emotional appeal with a sense of reliability and calm. Based on this analysis, it is recommended to use a warm, soft, yet sufficiently expressive color palette. In particular, brown can serve as the primary color, conveying naturalness,

stability, and care. Yellow can be used as a bright accent, symbolizing positivity and hope. Light blue can complement the palette, creating a sense of calm and security. A milky or white color would be a suitable addition, providing visual balance.

Conclusions. The study found that color plays an important role in shaping the corporate identity of animal shelters, as it influences the emotional perception of the organization, its recognizability, and associations with its activities. A comparative analysis of Happy Paw, SOS, "Best Friends," and Gostomel Shelter helped identify the advantages and distinctive features of various color schemes. Warm, soft, yet bright and expressive colors are most suitable for creating the visual identity of animal shelters. Particularly promising is a combination of brown, yellow, and light blue shades, complemented by neutral colors. Such a palette can convey care, friendliness, reliability, and calm, shape a positive image of the organization, and foster an emotional connection with the audience.

References

1. Kostenko, I. O., & Oliinyk, V. V. Methods and Principles of Shaping the Visual Identity of Contemporary Cultural Projects // Ukrainian Art History Discourse. 2026. No. 3. pp. 186–191. DOI: https://doi.org/10.32782/uad.2026.3.23 (https://doi.org/10.32782/uad.2026.3.23?utm_source=chatgpt.com).
2. Kunitsky, V. P. Color and Typography as Elements of Identity in the UI Design of Fashion Apps // Professional Growth of Youth: Ideas, Trajectories, Prospects: Proceedings of the 5th All-Ukrainian Student Scientific and Practical Conference. Khmelnytskyi, January 28, 2026. pp. 190–193. URL: https://eprints.zu.edu.ua/46947/ (https://eprints.zu.edu.ua/46947/?utm_source=chatgpt.com) (accessed November 12, 2026).
3. Jin C.-H., Yoon M.-S., Lee J.-Y. The influence of brand color identity on brand association and loyalty // Journal of Product & Brand Management. 2019. Vol. 28, No. 1. pp. 50–62. DOI: https://doi.org/10.1108/JPBM-09-2017-1587 (https://doi.org/10.1108/JPBM-09-2017-1587?utm_source=chatgpt.com).
4. Happy Paw. Happy Paw [Electronic resource]. Behance. URL: https://www.behance.net/gallery/6012477/Happy-Paw (https://www.behance.net/gallery/6012477/Happy-Paw?utm_source=chatgpt.com) (accessed November 12, 2026).
5. SOS Animal Shelter. Home Page [Electronic resource]. URL: https://www.sos-shelter.kiev.ua/ (https://www.sos-shelter.kiev.ua/?utm_source=chatgpt.com) (accessed November 12, 2026).
6. "Best Friends" Animal Shelter. Home Page [Electronic resource]. URL: https://priiut-best-friends.com.ua/ (https://priiut-best-friends.com.ua/?utm_source=chatgpt.com) (accessed November 12, 2026).
7. Gostomel Shelter, Charitable Organization "CSA" [Electronic resource]. Happy Paw. URL: https://happypaw.ua/ua/zoo-organization/4066 (https://happypaw.ua/ua/zoo-organization/4066?utm_source=chatgpt.com) (accessed November 12, 2026).

FEATURES OF LOGO DESIGN FOR UKRAINIAN ONLINE EDUCATIONAL PLATFORMS

Vasilyev Oleksandr
PhD in Design, Associate Professor
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1255-3756
Kushnir Daryna
bachelor's level student
ORCID: https://orcid.org/0009-0009-5646-5425
Department of Graphic Design
Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine

Abstract. The study investigates the features of logo design of Ukrainian online educational platforms Prometheus, Дія.Освіта and EdEra. Their compositional structure, morphological features, typography and color solutions are analyzed. The main trends in the formation of visual identity of educational digital resources are identified, in particular the use of minimalistic graphic forms, geometric grotesques and adaptive compositional solutions. Particular attention is paid to the readability of logos, color contrast and the possibilities of their use in the digital environment. Common features and differences in visual solutions of the studied platforms are revealed.

Keywords: graphic design, logo, educational platforms, EdTech, visual identity, typography, visual communication.

Introduction. The rapid development of the EdTech sector and the digitalization of education in Ukraine, which have significantly intensified during the COVID-19 pandemic and the full-scale invasion, have led to an increase in demand for online educational platforms. In the context of distance and blended learning, not only the functionality of digital resources, but also the quality of their visual design is of particular importance.

An important element of the formation of the visual identity of an educational platform is a logo that provides brand recognition, contributes to the formation of trust and conveys the core values of the educational project. Its design should combine semantic expressiveness, compositional integrity, readability, and adaptability to various digital media. Therefore, the study of modern approaches to the development of logos of Ukrainian educational platforms is relevant for the development of graphic design and the improvement of visual communication tools in the educational sphere. Important requirements for modern logos are simplicity of form, readability, scalability, and adaptability to various digital media [1, 3].

Purpose and objectives of the research. The purpose of the study is to determine the main features and current trends in the design of logos of Ukrainian online educational platforms on the example of Prometheus, Diia.Education and Edera. The main objectives of the study were the analysis of compositional and morphological features of the logos of the selected educational platforms; analysis of their color and

font solution; determination of the features of adaptation of logos to the digital environment; identification of common trends and differences in the formation of the visual identity of the studied platforms.

Results of the study and their discussion. Three Ukrainian online educational platforms were selected to analyze the features of visual identity: Prometheus, Diia.Education, and EdEra. Prometheus, founded in 2014, is one of the largest Ukrainian platforms for massive open online courses. It offers mainly free training programs from leading specialists, in particular in information technology, business, civil security, and advanced training for teachers. As of October 2026, the platform has more than 3.73 million registered users [8]. Diia.Education is a state national platform focused on the development of digital literacy, cyber hygiene, and professional skills. Its concept is based on the principle of edutainment, a combination of learning and entertainment. According to published data, the number of users of the platform exceeds 3.5 million people [5]. Edera is an online education studio specializing in the development of interactive training courses for schoolchildren, teachers, and the general public. Its activities include educational special projects on media literacy, legal education, and human rights. The official website of the platform indicates more than 2.0 million users [4]. Based on the results of the analysis, the main features of the logos of the studied platforms were identified, including their morphology, compositional construction, typography, and color schemes.

At the end of 2024, on the occasion of its tenth anniversary, the Prometheus platform underwent a large-scale rebranding. The updated logo (Fig. 1) is a combined sign consisting of a graphic symbol and a text part [2, 8].



Fig. 1. Favicon (a) and logo options (b,c) of the Prometheus educational platform.
Source: https://prometheus.org.ua/

The graphic element is located to the right of the text part and is represented by a central circle surrounded by three thin concentric circles. The image is symbolically associated with the sun, a source of light and knowledge, which is consistent with the mythological image of Prometheus. The text part is made with a massive geometric grotesque with a dense style and capital letters. This solution creates a feeling of confidence, stability, and reliability. The main accent color is orange, which is associated with energy, light, activity, and new opportunities. It provides a high visual prominence of the logo and emphasizes the innovative nature of the platform. At the same time, the #E67D2E shade used on a white background has a contrast ratio of 2.86:1, which does not meet the minimum requirements of WCAG 2.2 for plain text [6, 7]. This can make it difficult for visually impaired users to perceive the logo, especially when it is reduced. Therefore, when using branded graphics in a digital environment, it is important to consider accessibility requirements and ensure sufficient contrast.

The logo of the Diia.Education platform (Fig. 2) belongs to the combined type and is built on the basis of the main visual identity of the Diia digital state brand. It combines a graphic sign and a text complement "Освіта" (Education).



a b

Fig. 2. The main (a) and inversion (b) options for the color scheme of the logo of the educational platform Diia.Education.
Source: https://osvita.diia.gov.ua/

The graphic component is represented by a black rounded rectangle containing the white inscription «Diia». The rounded corners soften the geometric shape, while the overall composition resembles a mobile application icon, emphasizing the digital orientation of the platform. To the right of the graphic mark, there is the inscription «Osvita» rendered in a medium-weight sans-serif typeface. The lowercase letters and their rounded form provide a casual and friendly tone of visual communication [1]. The logo utilizes a classic monochrome achromatic color scheme built on the combination of black (#000000) and white (#FFFFFF). High contrast ensures perceptual clarity and strong legibility. The conciseness of the composition contributes to the versatility of the logo across various digital media, including web interfaces, mobile applications, and social networks.

The logo of the educational platform EdEra (Fig. 3) also belongs to the combination mark type; however, it features a different compositional structure: the graphic element forms a background block on which the textual part is placed.



Fig. 3. Logo of the EdEra educational platform.
Source: https://ed-era.com/about-us/

The graphic shape of the card has an asymmetrical geometry: two opposite corners are made with bevels and roundings, while the others retain a smooth rectangular shape. This solution gives the composition dynamism and creates a sense of movement. The solidity of the graphic element ensures the integrity of the logo and allows it to be used as an independent visual module, in particular in interfaces and photos. The inscription "edera" is located in the upper right part of the die. Its asymmetrical placement forms free space in the lower left segment, thanks to which the composition acquires visual balance. The typeface is represented by a massive lowercase grotesque. This solution creates a more relaxed and friendly nature of visual communication [1]. The density of letters and small internal gaps enhance the compactness of the text block. The dark gray color #515050 on a white background

provides a contrast ratio of 8.004:1 [6], which meets the WCAG 2.2 requirements for text contrast. The combination of expressive typography and sufficient contrast contributes to a clear perception of the logo in various formats.

Conclusions. As a result of the study, the features of logo design of three Ukrainian online educational platforms were analyzed: Prometheus, Diia.Education, and Edera. It was determined that all the studied logos belong to the combined type and combine graphic and text elements. A common tendency to use minimalistic geometric shapes, modern grotesque fonts and laconic compositional solutions is revealed.

It has been established that each platform uses its own approach to the formation of a visual image. The Prometheus logo is distinguished by the symbolism of the graphic sign and the expressive orange color. Action.Education uses a restrained monochrome achromatic solution, which provides high contrast and clarity of perception. Edera's visual identity is characterized by an asymmetrical composition, a monochrome achromatic solution, massive typography and a compact graphic element.

It was found that the logos of educational platforms meet modern requirements and are distinguished by simplicity of form, readability, scalability, and adaptability to various digital media Their design adheres to the principles of web accessibility, in particular, ensuring sufficient color contrast.

Thus, the logos of Ukrainian online educational platforms are an important tool for building the recognition and visual identity of educational brands. Their design should not only reflect the nature and values of the platform, but also ensure effective communication with users in the modern digital environment.

References

1. Vasyliev, O. S. (2024). Dyzain vebsaitiv elektronnoi komertsii: evoliutsiia, estetychni aspekty [E-commerce website design: Evolution and aesthetic aspects] (Doctoral dissertation, Kyiv National University of Technologies and Design). https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/26918 [in Ukrainian]
2. Golovna storinka [Homepage]. Prometheus educational platform. Retrieved November 5, 2026, from https://prometheus.org.ua [in Ukrainian]
3. Mykhailova, R., & Parfylo, A. (2025). Innovatsiini zasoby dyzainu firmovoho stylu brendu: suchasnist i perspektyvy [Innovative tools for brand identity design: Present state and prospects]. Demiurg: Idei, Teknolohii, Perspektyvy Dyzainu, 8(2). https://doi.org/10.31866/2617-7951.8.2.2025.347379 [in Ukrainian]
4. Pro nas [About us]. EdEra online education studio. Retrieved October 19, 2026, from https://ed-era.com/about-us [in Ukrainian]
5. Pro proiekt [About the project]. Diia.Osvita educational platform. Retrieved October 19, 2026, from https://osvita.diia.gov.ua/about [in Ukrainian]
6. Color Contrast Checker: online color contrast verification tool. ImageColorPicker. Retrieved October 19, 2026, from https://imagecolorpicker.com/uk/color-contrast-checker/
7. W3C Web Accessibility Initiative (WAI). (n.d.). Contrast (Minimum) (Level AA): Understanding WCAG 2.2. Retrieved October 19, 2026, from

https://www.w3.org/WAI/WCAG22/Understanding/contrast-minimum.html
8. Prometheus – Naibilsha platforma onlain-kursiv v Ukraini [Prometheus – The largest online course platform in Ukraine]. Retrieved October 19, 2026, from https://prometheus.org.ua/ [in Ukrainian]

ДАНТІВСЬКИЙ ТЕКСТ ЯК ІНТЕРТЕКСТ В РОМАНІ Д. БРАУНА «ІНФЕРНО»

Тверітінова Т.І.
к.ф.н., доцент
Кафедра світової літератури
Київський столичний університет
імені Бориса Грінченка, Україна

Інтертекстуальність – одна з найбільш характерних особливостей сучасного постмодерністського дискурсу. Її ключовим поняттям є категорія «палімпсесту» (Ж. Женетт), тобто тексту, створеного поверх інших текстів, що неодмінно проступають крізь його семантику. В літературознавстві проблему інтертекстуальності досліджували М. Бахтін, Ю. Крістєва, Р. Барт, М. Фуко, Д. Дерріда, Ю. Лотман, І. Смірнов, Н. Фатєєва та інші. Дослідниця Н. П'єге-Гро, розглядаючи теоретичні аспекти інтертекстуальності, відзначала в кожному тексті «присутність відлунь попередньої літературної практики в наслідуванні традиції письма, сюжетів, починаючи від періоду античної літератури й до нашого часу (поеми Гомера, Вергілія, твори середньовічної літератури тощо)» [2]. Інтертекстуальність передбачає не тільки наявні або приховані цитації, але й використання алюзій, референцій, ремінісценцій, традиційних мотивів, сюжетів, образів, актуалізацію культурних кодів і жанрових зв'язків.

Не є винятком в цьому плані творчість сучасного американського письменника Дена Брауна, про що зазначали вітчизняні та зарубіжні літературознавці (Н. Гура, О. Бойко, О. Бесараб, Т. Старостенко, Б. Ерман, Р. Девіс, Б. Бауерс, Г.У. Еріксон, Г. Тейлор та ін.). При широкому спектрі визначення жанрової природи творів письменника (від роману-андрогіну до інтелектуального трилеру), на нашу думку. більш точним є визначення «роман – туристичний путівник»: події відбуваються у визначних містах Європи, Азії й Америки, переміщення героїв співпадає з відомими туристичними маршрутами, а незмінним гідом виступає професор Роберт Ленґдон, фахівець з історії мистецтв і симвології, який по ходу розв'язання складних конспірологічних загадок дає вичерпну інформацію про культурні пам'ятки минулих епох. Вибудовуючи культурний код кожного міста, Д. Браун завжди виділяє фігуру митця, історичної особистості, яка репрезентує свою культурну добу. Так, в романі «Янголи і демони» такою сюжетотворчою особистістю є Джованні Лоренцо Берніні, в «Коді да Вінчі» - Леонардо да Вінчі, в «Джерелі» - Антоніо

Гауді, в «Інферно» - Данте Аліг'єрі та ін. Розглянемо використання інтертексту та його антропологічну складову на прикладі роману Д. Брауна «Інферно» (2013).

Основним прийомом побудови тексту «Інферно» є палімпсест. В якості тексту-донору виступає твір одного з найвідоміших італійських поетів - «Божественна комедія» Данте Аліг'єрі. Інтертекстуальність виявляється вже на рівні паратексту: назва роману відсилає нас до першої частини дантівської поеми, яка називається «Пекло», або італійською "Inferno". І так само називає свій винахід вчений-біоінженер Бертран Цобріст, палкий шанувальник дантівської поеми, яку він вважав пророцтвом для всього людства. Вірус «Інферно», за його задумом, має скоротити населення планети на третину, як колись в добу Середньовіччя це зробила «чорна смерть», чума, таким чином врятувавши Європу від перенаселення і створивши умови для початку нової доби – Відродження.

В побудові сюжету роману «Інферно» важливу роль відіграють нумерологічні алюзії, які відсилають нас до символіки сакральних чисел 3. 7, 9 в дантівській поемі. Д. Браун активно використовує нумерологічні алюзії, які є експліцитними формами інтертекстуальності: три частини в поемі Данте і три міста, в які потрапляють герої роману Д. Брауна в пошуках місцезнаходження небезпечного вірусу (Флоренція, Венеція, Стамбул); по перших двох містах Ленґдона супроводжує Сієнна Брукс, подібно до того, як Данте подорожує по «Пеклу» й «Чистилищу» разом з Вергілієм. Дев'ять кіл «Пекла» і дев'ять місць локалізації сюжету, в яких герої проходять випробування (лікарня, квартира Сієнни, сади Боболі, палаццо Веккйо, храм Санта-Маргеріта деі-Черкі, баптистерій Сан-Джованні, собор Сан-Марко, Айя-Софія, стамбульське міське водосховище) [4]. Сім смертних гріхів (сім літер "Р"), від яких мають очиститися грішники, щоб зійти на вершину чистилища, і сім шарів ґрунтовки на масці Данте з такими ж літерами, стираючи які герої отримують зашифроване послання Цобріста. 9 хвилин триває його запис на відео, а на посмертній масці поета він записує вірш-загадку у вигляді архімедової спіралі, яка «вражаюче нагадувала спіральний шлях по горі чистилища до раю», а «число обертів від найпершого слова… і до останньої крапки в центрі теж було очікуваним і знайомим. Дев'ять» [4].

Ремінісценціями «Божественної комедії» є ленґдонівські видіння жахливих людських страждань, що нагадують картину 8-ого кола «Пекла». Втеча героїв Д. Брауна від переслідування в палаццо Веккйо, коли вони, щоб зійти вниз, змушені були піднятися на горище, нагадує епізод з 34-ої пісні «Пекла», де Данте й Вергілій, залишаючи останнє коло, на шляху до Чистилища спустилися до «пупа Сатани» (центру Землі, де змінюється сила тяжіння), щоб потім піднятися вгору [4].

Д. Браун включає до роману фрагменти лекції Ленґдона про Данте, доповнюючи оповідь «текстом про картини», екфразисом, сутністю якого є відтворення одного мистецтва засобами іншого. Огляд портретів Данте

подається як опис артоб'єктів, вербальна трансформація візуальної образності. На думку О. Нагачевської, «поняття «портрет» містить не лише відбиття зовнішності персонажа, але й, у ширшому розумінні, він допомагає відтворити світ героя» [1, с. 173]. Ленґдон залучає для показу роботи А. дель Кастаньо (поет зображений на порозі розкритих дверей з філософським трактатом); С. Боттічеллі (Данте в червоному капуччо з лавровим вінком); незакінчений портрет з фрески в палаці Барджелло, авторство якого приписували Джотто; пам'ятник поетові на Площі Санта-Кроче у Флоренції і, нарешті, «класичну фреску Мікеліно – ту, на якій Данте стоїть під стінами Флоренції, тримаючи в руці «Божественну комедію», а за спиною поета видніються пекельні ворота та гора чистилища» [4]. Як бачимо, зображуючи Данте, художники намагалися передати не тільки зовнішність і характер поета, а й основні маркери його ідентичності: лавровий вінок (який він не забрав після закінчення навчання в Болоньї), дуомо (собор Санта-Марія-дель-Фйоре, який будувався за часів Данте), книга «Божественної комедії» або філософський трактат, що натякає на його інтелектуальні заняття, картини пекла або чистилища як ілюстрації до його поеми, зачинені ворота рідного міста як нагадування про вигнання з Флоренції.

В сюжеті роману велика увага приділяється опису «Мапи пекла» С. Боттічеллі. Трансгуманіст Бертран Цобріст розміщає зображення мапи Боттічеллі в проєкторі, залишивши зашифровані вказівки: фігура лікаря в чумній масці, зміна місць грішників в «Злих щілинах» восьмого кола пекла, загадкові фрази «Шукайте й знайдете» та «Істину можна побачити лише очима смерті» [4].

Текст дантівської поеми виявляється як в прямих цитатах в романі, так і в формі пастишу-римейку, який Цобріст розмістив на масці поета. Взявши за основу рядки з 9-ої пісні «Пекла» й апелюючи до її пам'яті та смислового потенціалу, він, дотримуючись зовнішньої побудови дантівських строф, зашифровує алгоритм пошуків свого винаходу.

Втім дантівський текст у романі Д. Брауна виступає не просто літературним твором, а універсальною матрицею одвічних онтологічних проблем: переосмислення природи людини у світлі глобальної демографічної кризи, біоетики та страху перед майбутнім. Якщо в «Божественній комедії» Данте «людина постає як духовна істота на шляху до спасіння або вічного прокляття» [3] , то в романі Д. Брауна вона трактується як біологічний вид, чиє неконтрольоване розмноження загрожує існуванню самої цивілізації. Герой Д. Брауна Бертран Цобріст, радикальний трансгуманіст, привласнює собі функції Бога, вважаючи, що людство не здатне врятувати себе через мораль чи розум, тому потребує примусового втручання. Якщо в дантівській поемі автор, спираючись на ідеї гуманізму, наголошує на цінності кожного окремого життя, то в романі «Інферно» Д. Браун ставить читача перед жорсткою дилемою утилітаризму, що свідчить про кризу гуманістичної антропології.

Отже, Д. Браун в своєму романі «Інферно», активно використовуючи текст і світ поеми Данте «Божественна комедія», застосовує як імпліцитні форми інтертекстуальності (алюзії, цитати, ремінісценції, заголовки), так й експліцитні

(культурні коди, класичні ідеї, мотиви), що дозволяє вести постмодерністську гру з різними рівнями читацької аудиторії. Дантівський текст як інтертекст в романі нерозривно пов'язаний з духовно-культурним життям Флоренції і є сполучною ланкою між добою Середньовіччя, раннього Відродження й сучасністю.

Список використаних джерел

1. Нагачевська О.О. Функції екфразису в романі Генрі Джеймса «Жіночий портрет». Гуманітарна освіта в технічних вищих навчальних закладах. 2014. Вип. 30. С. 169-178.
2. Piégay-Gros N. Introduction à l´intertextualité. Paris : Dunod. 1996. 186 p.
3. Алексєєнко О. «Божественна комедія» Данте. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL https://ae-lib.org.ua/texts/alekseenko__dante__ua.htm (дата звернення 15.11.2026 р.).
4. Браун Д. Інферно. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://uabooks.net/reader/214/page/4/ (дата звернення 14.11.2026 р.).

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.002.77-79

СИМВОЛ І ПАТЕРН ЯК КУЛЬТУРНИЙ КОД У ГРАФІЧНОМУ ДИЗАЙНІ: ПАРАДИГМИ ВИТОКІВ І СУЧАСНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Любенко Наталія
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
Коломієць Олександра
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
Миронов Вадим
здобувач вищої освіти магістерського рівня
Київський національний університет технологій та дизайну
м. Київ, Україна

Сучасний графічний дизайн активно звертається до традиційної символіки: етнічні мотиви з'являються в логотипах, фірмових патернах, упаковці та цифрових інтерфейсах. Водночас такі запозичення часто обмежуються зовнішньою формою знака, а його значення та принципи побудови втрачаються. Дослідники відзначають, що етнокультурні традиції у графічному мистецтві працюють як система пластичних засобів, а не як набір окремих знаків [1]. Окрім цього, традиційні елементи підсилюють ідентичність цифрового продукту лише за умови їх переосмислення [2]. Отже, постає питання того, на якому рівні графічний дизайн має працювати з культурною символікою.

Символ – це знак, значення якого закріплене культурною домовленістю й не випливає безпосередньо з його форми. **Патерн** – це впорядковане повторення елементів за певним правилом: модулем, ритмом, симетрією, сіткою. Символ передає зміст, в той час як патерн – структуру. Вони поєднуються в орнаментах, який також можна розглядати як «текст», записаний символами за правилами патерну. А. Фрутігер показує, що навіть найпростіші графічні знаки мають стійкі значення, які зчитуються інтуїтивно [3].

Подібні символи та патерни трапляються в культурах, що не мали прямих контактів. Серед прикладів можна виокремити спіраль, що трапляється у трипільській кераміці та кельтському мистецтві, меандр, який можна зустріти у давньогрецькому та китайському орнаменті, а також ромб, що присутній у текстилі багатьох народів Європи й Азії. Цю подібність пояснюють три парадигми (табл. 1).

Таблиця 1 – Парадигми витоків подібних символів і патернів у різних культурах

Парадигма	Механізм виникнення подібних форм	Приклади мотивів
Психологічна	Спільні для людства образи-архетипи, що закріплюються в символах незалежно від прямих контактів між культурами	Коло, центр, хрест, дерево життя, спіраль
Технологічна	Матеріал і техніка задають геометрію: сітка ткацтва та вишивки породжує ромби, ступінчасті лінії, меандри	Ромб, меандр, «ялинка», шаховий мотив
Природна	Візуальна модель світу, побудована на спостереженні за природними циклами	Солярні знаки, хвиля як вода, рослинний пагін

*дані сформовано авторами.

Психологічна парадигма спирається на концепцію К. Г. Юнга, за якою символи виражають спільні для людства образи колективного несвідомого [4]. Технологічна парадигма походить від теорії Г. Земпера, який пов’язував походження орнаменту з технікою та матеріалом, насамперед із текстилем [5]: прямокутна сітка ткацтва чи вишивки в процесі роботи відтворює ромби, ступінчасті лінії та меандри. Природна парадигма розглядає символ як модель світу – сонця, води, рослинного росту. Ці парадигми не виключають одна одну, адже один і той самий мотив, може бути водночас знаком родючості, наслідком техніки вишивки та частиною моделі світу.

Для графічного дизайну з цього випливають три рівні запозичення традиційної символіки:

1) пряме цитування – перенесення мотиву без змін. Цей рівень швидко формує асоціацію з культурою, але легко перетворюється на звичайний декоративний елемент.

2) стилізація – спрощення форми мотиву відповідно до сучасної графічної мови. Вона є поширеною в логотипах з етнічними елементами [6].

3) структурне запозичення – перенесення принципу побудови символа. Це дає змогу створювати оригінальні фірмові патерни, піктограми й інтерфейсні елементи, які зберігають культурну впізнаваність без копіювання.

Основний ризик сучасної практики – десемантизація символу, коли знак втрачає значення й стає текстурою. Його посилюють генеративні інструменти, які відтворюють зовнішні ознаки етнічного орнаменту, але не його структуру й семантику [7]. Іншим ризиком є неправильне прочитання символу в іншому культурному контексті, що особливо важливо для дизайну, розрахованого на глобальну аудиторію [2]. Також при розробці об'єкту графічного дизайну необхідно зважати на узгодженість символіки на всіх носіях, оскільки це є головною умовою цілісного візуального образу продукту [8].

Отже, символ і патерн є двома рівнями культурного коду. Перший передає значення, другий – правило побудови. Подібність символів у різних культурах пояснюють парадигми, що діють одночасно. Для графічного дизайну найбільш продуктивним є структурне запозичення, яке переносить принципи побудови традиційного патерну в нові візуальні системи. Критеріями коректного використання традиційної символіки є семантична відповідність, структурна відповідність та контекстна доречність.

Список використаних джерел

1. Збереження етнокультурних традицій в просторових та часових видах українського графічного мистецтва: філософський аспект / А. Гоцалюк та ін. Просторовий розвиток. 2024. № 10. С. 732–741. DOI: https://doi.org/10.32347/2786-7269.2024.10.732-741.
2. Han J. Bridging Cultures the Impact of Traditional Elements in Digital Game Design. International Journal of Information System Modeling and Design. 2026. Vol. 17, no. 1. P. 1–21. DOI: https://doi.org/10.4018/IJISMD.423466.
3. Frutiger A. Signs and Symbols: Their Design and Meaning. New York : Watson-Guptill Publications, 1998. 360 p.
4. Jung C. G. Man and His Symbols. Garden City, N.Y. : Doubleday, 1964. 320 p.
5. Semper G. Style in the Technical and Tectonic Arts; or, Practical Aesthetics. Los Angeles : Getty Research Institute, 2004. 980 p.
6. Особливості розроблення дизайну логотипів з етнічними та етнонаціональними елементами / А. С. Нога та ін. Теорія та практика дизайну. 2025. № 2 (36). С. 342–349. DOI: https://doi.org/10.32782/2415-8151.2025.36.33.
7. Колесник Н. Є. Етнодизайн у цифрову епоху: інноваційні технології в комп'ютерній графіці та візуальних комунікаціях. Український мистецтвознавчий дискурс. 2026. № 3. С. 169–175. DOI: https://doi.org/10.32782/uad.2026.3.21.
8. Мельничук М. С., Шадюк Т. А., Сарнавська О. В. Мистецтво графічного дизайну в ракурсі брендингу геймкультури. Теорія та практика дизайну. 2025. Вип. 35. С. 327–333. DOI: https://doi.org/10.32782/2415-8151.2025.35.34.

Section: Automation and Robotics

ВПЛИВ ФУНКЦІЇ ВИНАГОРОДИ НА ЯКІСТЬ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ ОБЕРНЕНИМ МАЯТНИКОМ

Захаров А.В.
здобувач вищої освіти
Гурко О.Г.
д.т.н., професор
Кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Україна

Анотація. Досліджено вплив функції винагороди на якість інтелектуального керування оберненим маятником із використанням алгоритму DQN. Розглянуто бінарну, квадратичну та комбіновані функції винагороди. Запропоновано функцію винагороди, яка враховує відхилення кута маятника від верхнього положення, його кутову швидкість і керувальний момент. Проведені у середовищі MATLAB/Simulink обчислювальні експерименти показали, що використання запропонованої функції винагороди забезпечує переведення маятника у верхнє положення та його утримання практично без відхилення.

Ключові слова: обернений маятник, навчання з підкріпленням, алгоритм DQN, функція винагороди

Вступ. Обернений маятник, попри простоту конструкції, є достатньо складним об'єктом керування, адже його верхнє положення є положенням нестійкої рівноваги . Тому обернений маятник є одним із найпоширеніших об'єктів для перевірки алгоритмів керування вже протягом 60 років [1]. Останнім часом для керування різноманітними технічними об'єктами все ширше застосовуються методи машинного навчання, насамперед з підкріпленням, при якому закон керування не виводиться аналітично, а формується в процесі взаємодії інтелектуального агента з об'єктом та поступово вдосконалюється [2]. Сигналом, за яким агент дізнається, наскільки добре він керує об'єктом, є значення функції винагороди, тому переважно від її вигляду залежить якість керування.

Метою роботи є дослідження впливу функції винагороди на якість керування методом навчання з підкріпленням нестійким нелінійним об'єктом на прикладі оберненого маятника. **Завдання роботи**: 1) розробити структуру інтелектуальної системи керування оберненим маятником; 2) розглянути найпоширеніші варіанти функції винагороди для керування оберненим маятником; 3) побудувати комп'ютерну модель інтелектуальної системи керування оберненим маятником; 4) шляхом обчислювальних експериментів визначити найбільш ефективну функцію винагороди з розглянутих.

Результати досліджень та їх обговорення.

Математична модель оберненого маятника у просторі станів має наступний вигляд:

$$\begin{cases} \dfrac{dx_1(t)}{dt} = x_2(t), \\ \dfrac{dx_2(t)}{dt} = \dfrac{mgl\sin x_1(t) - bx_2(t) + a}{J}, \end{cases} \quad (1)$$

де m – маса маятника, l – відстань від шарніра до центра мас, J – момент інерції відносно осі шарніра, b – коефіцієнт в'язкого тертя, g – прискорення вільного падіння, x_1 – кут відхилення маятника від верхнього положення, x_2 – кутова швидкість.

Для керування маятником запропоновано використання алгоритму DQN. Загальна структура запропонованої системи керування складається з двох з'єднаних в замкнений контур частин: агента, який реалізує алгоритм DQN, і маятника, що є для агента середовищем (рис. 1).

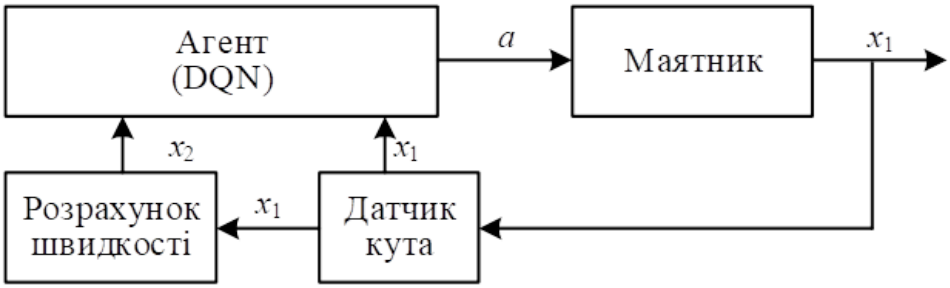


Рис.1. Структура системи керування

На кожному кроці роботи агента з періодом T_s вимірюється кут відхилення x_1 маятника. Для цього на осі шарніра встановлюють датчик кута, наприклад оптичний енкодер. Кутова швидкість x_2 окремим датчиком, як правило, не вимірюється, а обчислюється за результатами вимірювання кута. За виміряним кутом і обчисленою швидкістю формується вектор спостереження s, який описує поточний стан маятника й подається на вхід агента, а також обчислюється винагорода R, що оцінює дію a, тобто значення керувального моменту, застосоване на попередньому кроці k – 1.

За даними про поточний стан маятника s агент обирає нову дію a, яка прикладається до маятника протягом періоду T_s, тобто до наступного кроку k + 1. Під дією цього моменту маятник переходить у новий стан, і цикл повторюється.

Структуру алгоритму DQN відображує рис. 2. Алгоритм складається з двох нейронних мереж, основної та цільової, буфера пам'яті і функції втрат. Із маятником обмінюються даними лише основна мережа та буфер пам'яті.

Основна мережа визначає поведінку агента та є нейронною мережею з параметрами θ, яка апроксимує функцію цінності Q(s, a). На її вхід від маятника надходить поточний стан s у вигляді вектора спостереження. На виході мережа формує три оцінки Q(s, a; θ), кожна з яких відповідає одному зі значень

керувального моменту a. Таким чином, для вибору дії достатньо одного проходу через мережу: найбільша з отриманих оцінок відповідає дії, яка, за поточними знаннями агента, забезпечує найбільшу очікувану сумарну винагороду R.

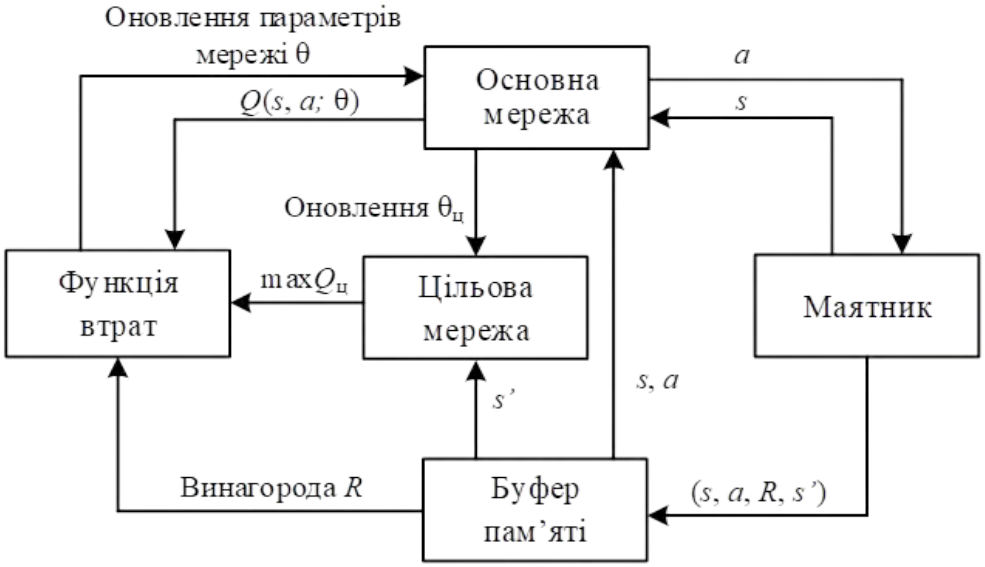


Рис. 2. Структурна схема алгоритму DQN

Буфер пам’яті зберігає досвід взаємодії агента з маятником. Після кожного кроку до нього записується перехід (s, a, R, s′), який містить стан, у якому було обрано дію, саму дію, отриману винагороду та наступний стан. Випадкова вибірка з буфера пам’яті використовується трьома складовими алгоритму. Основна мережа отримує стани та дії (s, a) для обчислення поточних оцінок Q(s, a; θ), а цільова мережа – наступні стани s′, за якими знаходить найбільшу оцінку $\max Q_ц$, що входить у цільове значення. Отримані винагороди R також використовуються під час формування цільових значень, на основі яких обчислюється функція втрат.

Цільова мережа має таку саму структуру, що й основна, але інші параметри $\theta_ц$, і використовується лише для обчислення цільових значень. Для кожного переходу вибірки вона за наступним станом s′ формує оцінки $Q_ц(s', a'; \theta_ц)$ для трьох можливих дій. Найбільша з цих оцінок $\max Q_ц$ разом з винагородою R утворює цільове значення y, і саме до цього значення основна мережа наближає свою оцінку Q(s, a; θ).

Функція втрат поєднує результати роботи обох мереж і буфера пам'яті. Для кожного переходу вибірки вона отримує оцінку Q(s, a; θ) від основної мережі, оцінку $\max Q_ц$ для наступного стану від цільової мережі та винагороду R з буфера. Чим ближчі оцінки основної мережі до цільових значень, тим менша функція втрат, тому навчання основної мережі здійснюється шляхом її мінімізації.

Отже, функція винагороди є основним сигналом, за яким агент оцінює, наскільки добре він керує маятником. Тому вона має виражати мету керування [3]: вивести маятник із нижнього положення у верхнє й утримувати його в зоні

допустимого відхилення Δx_1. Від вигляду функції винагороди залежить, чи знайде агент потрібну поведінку і як швидко.

Найпростішою є бінарна винагорода, яка безпосередньо відображає вимогу до утримання: агент отримує одиницю, коли кут не виходить за межі зони утримання, і нуль в інших випадках:

$$R(s,a)=\begin{cases}1, |x_1|\le \Delta x_1,\\ 0, |x_1|>\Delta x_1.\end{cases} \quad (2)$$

Проте така функція винагороди ускладнює навчання, оскільки підйом маятника потребує розгойдування. Агент, який на початку навчання діє переважно випадково, зазвичай не може достатньо розгойдати маятник, щоб досягти зони утримання, тому отримує лише нульову винагороду. Якщо винагорода дорівнює нулю, то всі дії виглядають однаково, і агент не отримує інформації про те, які з них наближають його до мети.

Щоб агент отримував сигнал на кожному кроці, а не лише в зоні утримання, винагороду потрібно зробити залежною від відхилення кута від верхнього положення. Для цього до винагороди можна додати штраф, пропорційний квадрату кута:

$$R(s,a)=-x_1^{\,2}, \quad (3)$$

де кут x_1 має бути приведений до діапазону від $-\pi$ до π.

Знак мінус потрібен для того, щоб агент отримував найбільшу винагороду за найменшого відхилення маятника від верхнього положення. Коли $x_1 = 0$, винагорода R дорівнює нулю, а зі збільшенням відхилення стає дедалі більш від'ємною. Оскільки під час навчання агент прагне максимізувати сумарну винагороду, це спонукає його зменшувати відхилення маятника від заданого положення.

Максимальне значення такої винагороди дорівнює нулю й досягається у верхньому положенні, а мінімальне становить $-\pi^2 \approx -9{,}87$ у нижньому. Тепер навіть випадкові дії агента дають різну винагороду: чим вище він розгойдав маятник, тим менший штраф отримав. Отже, сигнал про правильний напрямок з'являється вже на початку навчання.

Проте для підвищення точності утримання маятника у верхньому положенні доцільно додатково врахувати невеликі відхилення кута. Поблизу верхнього положення квадратичний штраф дуже малий: за відхилення 0,3 рад він становить лише 0,09, тоді як унизу – майже 10. Через це агентові невигідно докладати зусиль, щоб виправити мале відхилення, і маятник може утримуватися поряд із верхнім положенням, а не в ньому. Щоб штраф за кут залишався відчутним і при малих відхиленнях, пропонується додати до нього модуль кута, який, на відміну від квадрата, не зменшується до нуля так швидко:

$$R(s,a)=-\left(c_1x_1^2+c_2|x_1|\right), \quad (4)$$

де c_1 та c_2 – вагові коефіцієнти.

Проте функція винагороди (4) враховує лише відхилення кута маятника від верхнього положення, але не його кутову швидкість. Тому за однакового відхилення кута винагорода буде однаковою незалежно від швидкості руху маятника. Тому, щоб агент не лише виводив маятник у верхнє положення, а й зупиняв його там, до функції винагороди необхідно додати штраф за велику кутову швидкість:

$$R(s,a) = -\left(c_1 x_1^2 + c_2 \left|x_1\right| + c_3 x_2^2\right), \quad (5)$$

де c_3 – ваговий коефіцієнт, що визначає, наскільки сильно штраф за кутову швидкість впливає на винагороду порівняно зі штрафом за відхилення маятника від верхнього положення.

Введення до функції винагороди складової, що враховує кутову швидкість, забезпечує максимальне значення винагороди, яке дорівнює нулю, лише тоді, коли маятник перебуває у верхньому положенні та не рухається. Маятник, який проходить верхнє положення з певною швидкістю, отримує менше, ніж маятник, який у ньому зупинився, тому агент вчиться саме утримувати маятник, а не розганяти його.

Значення c_1, c_2 і c_3 потрібно обрати так, щоб штраф за швидкість не переважав над штрафом за відхилення кута. Кутова швидкість під час розгойдування досягає значень порядку десяти радіан за секунду, а модуль кута відхилення не перевищує π рад. Якби всі три доданки входили до (5) з однаковою вагою, то штраф за швидкість значно переважав би, і агент вчився б гальмувати маятник, а не піднімати його. Тому c_3 має бути меншим за c_1 і c_2.

Отже, винагорода (5) враховує кут відхилення маятника та його кутову швидкість. Однак під час навчання агент може використовувати великі моменти навіть тоді, коли для керування маятником достатньо менших. Це створює додаткове навантаження на привод і може збільшувати витрати енергії. Щоб заохочувати агента до використання менших керувальних моментів, пропонується доповнити функцію винагороди відповідним штрафом за великий керувальний момент:

$$R(s,a) = -\left(c_1 x_1^2 + c_2 \left|x_1\right| + c_3 x_2^2 + c_4 a^2\right), \quad (6)$$

де c_4 – ваговий коефіцієнт, що штрафує за великий керувальний момент.

Пропонується також у (6) брати значення моменту a з попереднього кроку керування, тобто a_{k-1}, оскільки саме він привів маятник у поточний стан. Підйом маятника з нижнього положення можливий лише за моменту, що за модулем дорівнює максимальному, тому завелике значення c_4 зробило би розгойдування невигідним, і агент міг би залишити маятник унизу. За малого значення c_4 штраф лише впливає на вибір між діями, які однаково підходять за положенням маятника.

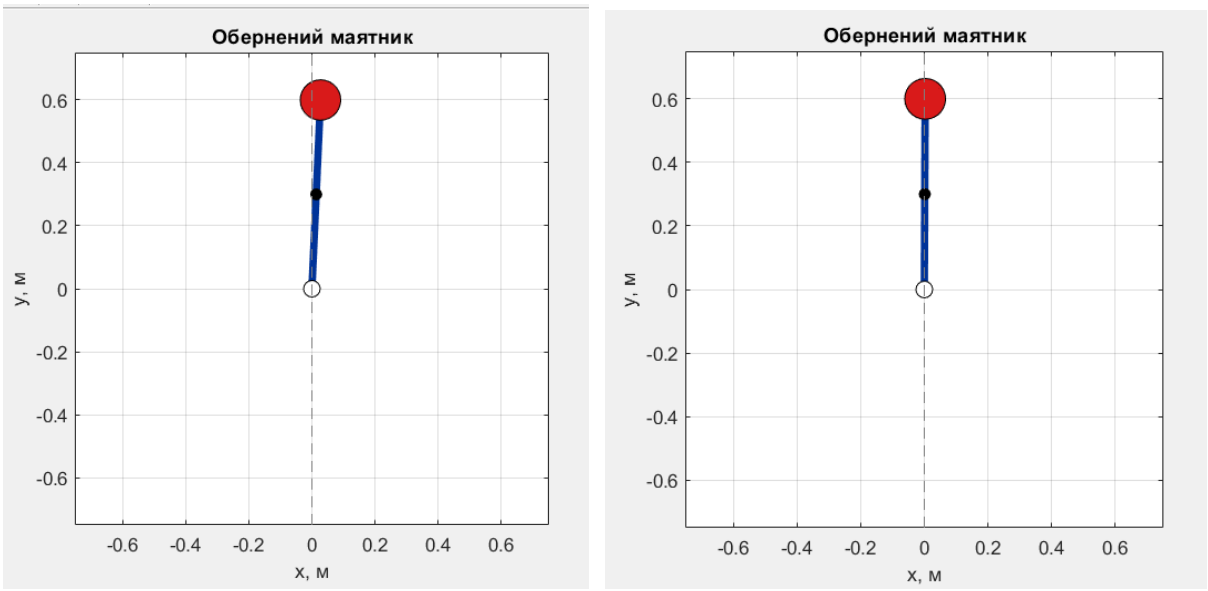
Для дослідження інтелектуальної системи керування у MATLAB/Simulink із використанням Reinforcement Learning Toolbox розроблено комп'ютерну модель системи керування та проведено обчислювальні експерименти. Модель маятника побудована за системою (1). Для навчання інтелектуального агента за

алгоритмом DQN розроблено відповідний скрипт. Всього проведено три обчислювальних експерименти з використанням бінарної (2), квадратичної (3) та комбінованої (6) функцій винагороди. Варіанти (4) та (5) окремо не досліджувалися, оскільки вони є проміжними етапами формування функції (6).

Застосування бінарної функції винагороди (2), яка набуває значення 1 за відхилення кута маятника від верхнього положення не більше ніж на 0,05 рад та 0 в інших випадках, як й очікувалося, виявилося невдалим: для навчання агента було передбачено 300 епізодів навчання, однак після 40 епізодів процес було зупинено, оскільки протягом усього цього часу винагорода залишалася нульовою. Це свідчить про те, що агент не отримував позитивного сигналу винагороди, необхідного для навчання ефективної стратегії керування.

Навчання за функцією (3) проводилося протягом 100 епізодів. На початкових епізодах спостерігалися значні коливання сумарної винагороди, однак у процесі навчання її значення поступово збільшувалося. Наприкінці навчання середня винагорода досягла −580,17, а винагорода останнього епізоду становила −561,78, тобто агент поступово сформував стратегію керування: він забезпечує розгойдування маятника з нижнього положення та його переведення у верхнє положення приблизно за 5 с. Водночас після стабілізації маятника спостерігаються часті перемикання керувального моменту між дискретними значеннями, а маятник утримується поблизу верхнього положення з невеликими коливаннями кута у межах допустимих ±0,05 рад (рис. 3а) та коливаннями кутової швидкості.

Навчання агента за функцією винагороди (6) також виконувалося протягом 100 епізодів. У цьому випадку на початковому етапі навчання сумарна винагорода становила близько −4200 і до 20-го епізоду суттєво не змінювалася. Надалі спостерігалося поступове збільшення винагороди, особливо помітне після 60-го епізоду. Наприкінці навчання спостерігається уповільнення зростання середньої винагороди, що свідчить про наближення процесу навчання до стабілізації, і за останні п’ять епізодів вона досягла −890,31. Оскільки результати моделювання показали, що агент успішно виводить маятник у верхнє положення і там утримує, то подальше донавчання не проводилося. Моделювання показало, що навчений за функцією (6) агент вже через 4,9 с утримує маятник у верхньому положенні з відхиленням кута, близьким до нуля (рис. 3.б).



а б

Рис. 3. Стабілізація маятника агентом: а – при використанні функції винагороди (3); б – при використанні функції винагороди (6)

Висновки. Проведено структурний синтез інтелектуальної системи керування оберненим маятником на основі алгоритму DQN. Розглянуто різні варіанти формування функції винагороди, проаналізовано їхні переваги та недоліки. Запропоновано функцію винагороди, яка враховує квадрат і модуль відхилення кута маятника від верхнього положення, квадрат його кутової швидкості та квадрат керувального моменту.

На підставі розробленої математичної моделі оберненого маятника розроблено комп'ютерну модель системи керування та проведено обчислювальні експерименти з різними функціями винагороди, які підтвердили обґрунтованість вибору запропонованої функції, яка враховує відхилення кута, кутову швидкість та керувальний момент.

Список використаних джерел

1. Ромасевич Ю. О., Ловейкін В. С., Зарівний О. Ю., Олексійко О. Г. Керування рухом перевернутого маятника: розробка установки, ідентифікація системи та синтез оптимального регулятора її руху // Наукові доповіді НУБіП України. – 2022. – Т. 18, № 1. – 10 с. – DOI: https://doi.org/10.31548/dopovidi2022.01.016.
2. Кириченко І. Г., Гурко В. О. Застосування машинного навчання в інтелектуальній системі керування ковшем навантажувача // Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. – 2025. – Вип. 108. – С. 78–88. – DOI: https://doi.org/10.30977/BUL.2219-5548.2025.108.0.78.
3. Басюк Т. М., Литвин В. В., Захарія Л. М., Кунанець Н. Е. Машинне навчання : навчальний посібник. – Львів : Новий Світ – 2000, 2019. – 335 с.

Section: Botany and Forestry

ДЕКОРАТИВНИЙ ПОТЕНЦИАЛ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ СУНИЦІ САДОВОЇ (FRAGARIA x ANANASSA DUCH.) В ЛАНДШАФТНОМУ ОЗЕЛЕНЕННІ

Осьмачко Олена
к. с.-г. н., доцент
Макуха Анна
магістр
Кафедра садово-паркового та лісового господарства
Сумський національний аграрний університет, Україна

У статті розглянуто актуальний напрям сучасного садово-паркового господарства – концепцію їстівного озеленення, яка передбачає інтеграцію плодових і декоративних культур у ландшафтні композиції. Проаналізовано декоративні та біологічні властивості суниці садової (Fragaria × ananassa Duch.), як перспективної рослини для ландшафтного дизайну. Охарактеризовано ключові декоративні ознаки культури (габітус, забарвлення і форму квіток, тривалість цвітіння та особливості плодоношення). На прикладі популярних гібридів ‘Gasana’ та ‘Toscana’ показано можливості їх застосування в контейнерному озелененні й присадибних композиціях. Визначено перспективні напрями використання суниці садової в озелененні: створення ґрунтових покриттів, оформлення бордюрів, а також включення до змішаних контейнерних і ландшафтних композицій. Наголошено на важливості дотримання агротехнічних вимог, фітосанітарного контролю та стійкості до грибкових захворювань для збереження високої естетичної та продуктивної цінності насаджень.

Ключові слова: суниця садова, озеленення, декоративні властивості, ландшафтний дизайн, сорт, гібрид.

Введення. У сучасному садово-парковому господарстві одним із актуальних напрямів є розширення асортименту рослин за рахунок культур, здатних поєднувати декоративні та господарсько-корисні властивості. Особливого значення набуває концепція їстівного озеленення, яка передбачає залучення плодових, овочевих і пряно-ароматичних рослин до формування ландшафтних композицій. Перспективним представником такого напряму є суниця садова (Fragaria × ananassa Duch.), декоративна привабливість якої зумовлена поєднанням компактної форми куща, виразного листкового апарату, квіток і яскравих плодів. Її використання в озелененні передбачає оцінювання не лише продуктивності, а й комплексу морфологічних, біологічних та естетичних характеристик [1].

Мета. Обґрунтувати перспективність використання декоративних форм і сортів суниці садової (Fragaria) у сучасному ландшафтному та їстівному озелененні, проаналізувати сучасні підходи до оцінювання їхніх декоративних ознак і визначити особливості агротехніки вирощування в різних типах насаджень.

Завдання дослідження:

1.Охарактеризувати основні вегетативні та генеративні ознаки, що визначають декоративну цінність суниці, а також висвітлити сучасні селекційні підходи до створення червоно- та рожево-квіткових форм.

2.Провести порівняльний аналіз морфологічних і декоративно-плодових особливостей перспективних гібридів (‘Gasana’, ‘Toscana’) та новітніх селекційних зразків (‘140’, ‘Pink Panda’, ‘Summer Breeze-Cherry’, ‘Summer Breeze-Rose’).

3.Узагальнити результати комплексного оцінювання декоративності зразків суниці та виділити ключові критерії добору.

4.Визначити напрями застосування декоративних форм суниці в ландшафтних композиціях (грунтовопокривних, контейнерних, змішаних насадженнях їстівного озеленення).

5.Обґрунтовувати агротехнічні вимоги та заходи догляду (регулювання столоноутворення, фітосанітарний контроль, підбір субстракту), необхідні для збереження естетичного вигляду й продуктивності рослин.

Результати дослідження, Декоративні властивості суниці визначаються сукупністю вегетативних і генеративних ознак, серед яких важливими є габітус рослин, щільність і забарвлення листя, форма квіток, колір віночка, рясність та тривалість цвітіння, а також особливості плодоношення. Якщо традиційні сорти переважно мають білі квітки, то декоративні форми характеризуються різноманітністю відтінків від рожевого до насиченого червоного. Розширення такого сортименту пов'язане із селекційною роботою, спрямованою на поєднання господарсько цінних властивостей із виразними зовнішніми ознаками. Одним із перспективних підходів є використання генетичного матеріалу дикорослих представників роду Fragaria для отримання форм із новими декоративними характеристиками. Зокрема, дослідження Університету Нью-Гемпшира демонструють можливості міжвидової гібридизації для збагачення різноманітності забарвлення квіток і плодів. Водночас генетична складність суниці садової, яка має октоплоїдний набір хромосом, зумовлює необхідність застосування цілеспрямованих селекційних методів під час створення нових декоративних форм [2].

Серед сортів і гібридів, які поєднують декоративне цвітіння з формуванням їстівних плодів, особливий інтерес становлять гібриди ‘Gasana’ та ‘Toscana’. Перший характеризується рожевими квітками з хвилястими пелюстками, що створюють виразний контраст із темно-зеленим листям. За інформацією Королівського садівничого товариства Великої Британії, цвітіння триває з квітня до серпня, а червоні плоди формуються переважно в травні та червні. Висота й ширина рослин становлять приблизно 10-50 см, що дає змогу використовувати їх у квітниках, контейнерах і присадибних композиціях [3].



Рис.1.Світлина полуниці садової гібрид 'Gasana' F1

Гібрид ‘Toscana’, на відміну від попереднього, вирізняється переважно ампельністю та рясним утворенням яскраво-рожевих квіток у весняно-літній період. Після цвітіння формуються червоні їстівні плоди. Завдяки особливостям габітусу та компактним розмірам цей сорт придатний для вирощування в підвісних кошиках, балконних контейнерах і багатоярусних декоративних конструкціях. Обидві форми становлять інтерес як декоративно-плодові культури, здатні забезпечувати естетичний ефект протягом різних фаз вегетаційного розвитку [3; 4].



Рис.2. Світлина полуниці садової гібрид 'Toscana' F1

Наукове обґрунтування перспективності декоративного напряму селекції суниці представлено в дослідженні L. Miao та співавторів, опублікованому в журналі Horticulturae у 2026 році. Автори здійснили комплексне оцінювання 18 зразків червоноквіткової суниці різного походження із застосуванням методу аналізу ієрархій (Analytic Hierarchy Process, AHP). Система оцінювання охоплювала 12 показників, що характеризували морфологічні особливості рослин, параметри цвітіння та стійкість до грибкових захворювань. Найбільшу

частку в загальній оцінці становили морфологічні характеристики (60,66 %), тоді як на показники цвітіння припадало 27,71 %, а на стійкість до хвороб – 11,63 %. Серед окремих критеріїв найвагомішими були забарвлення квіток (21,96 %), загальна тривалість цвітіння рослини (16,41 %), діаметр віночка (15,69 %) та тривалість цвітіння окремої квітки (11,30 %). За результатами дослідження перспективними визначено зразки ‘140’, ‘Pink Panda’, ‘Summer Breeze-Cherry’ та ‘Summer Breeze-Rose’, які відзначалися високими комплексними показниками декоративності. Особливої уваги заслуговують останні два зразки, для яких характерна значна кількість пелюсток і виразний вигляд квіток. Водночас зразок № 140 необхідно розглядати, як селекційний генетичний матеріал, а не як підтверджений комерційний сорт. Автори також виявили відмінності між окремими декоративними формами: зокрема, у ‘Toscana’ недостатня помітність квіток була пов'язана з їх розміщенням нижче рівня листкового покриву. Це підтверджує необхідність комплексного підходу до оцінювання декоративності, за якого враховують не лише інтенсивність забарвлення, а й просторове розташування квіток, тривалість цвітіння та загальну архітектоніку рослини [2].

З огляду на морфологічні особливості суниці перспективним є її застосування в різних типах ландшафтних насаджень. Зокрема, невисокий габітус і здатність до вегетативного розмноження столонами дають змогу використовувати культуру для створення ґрунтопокривних композицій, оформлення країв квітників, обрамлення доріжок і заповнення вільних ділянок між іншими рослинами.



Рис.3. Використання полуниці садової в ґрунтопокривних композиціях

У контейнерному озелененні доцільно застосовувати як компактні кущові форми, так і сорти зі звислими пагонами, які придатні для підвісних конструкцій, балконних ящиків і терас. Окремим напрямом є включення суниці до змішаних композицій їстівного озеленення разом із пряно-ароматичними культурами, низькорослими багаторічниками та іншими плодовими рослинами. Такий підхід особливо актуальний для приватних садів, присадибних ділянок і невеликих рекреаційних територій, де декоративна функція насаджень поєднується з отриманням продукції.



Рис.4. Змішані композиції контейнерного озеленення з полуницею садовою та пряно-ароматичними культурами

Під час формування композицій необхідно враховувати висоту рослин, їхні вимоги до освітлення та зволоження, інтенсивність росту й особливості розростання. Надмірне утворення столонів може порушувати початкову структуру насаджень, тому потребує періодичного регулювання. Можливість використання декоративних сортів у контейнерних композиціях підтверджується характеристиками ‘Gasana’ та ‘Toscana’, наведеними Королівським садівничим товариством [3; 4].

Ефективність застосування суниці в озелененні значною мірою залежить від забезпечення оптимальних умов вирощування та врахування її біологічних особливостей. Для повноцінного розвитку, цвітіння і плодоношення необхідні достатня освітленість, належний водний режим і добре дренований субстрат. Особливої уваги потребують контейнерні насадження, оскільки обмежений об'єм ґрунту сприяє швидшому виснаженню запасів вологи та поживних речовин. До основних заходів догляду належать видалення надлишкових столонів, сухого й пошкодженого листя, а також контроль фітосанітарного стану рослин. Важливим критерієм добору посадкового матеріалу є стійкість до грибкових захворювань, зокрема борошнистої роси, антракнозу та сірої гнилі, які можуть негативно впливати як на продуктивність, так і на декоративний вигляд насаджень [2].

Обговорення. Отримані результати узгоджуються із сучасними світовими тенденціями розвитку їстівного озеленення та підтверджують доцільність інтеграції декоративно-плодових форм Fragaria × ananassa Duch. у садово-паркові та контейнерні композиції. Порівняльний аналіз свідчить, що на відміну від традиційних ягідних сортів, сучасні декоративні гібриди (‘Gasana’, ‘Toscana’, ‘Summer Breeze’) забезпечують пролонгований естетичний ефект завдяки поєднанню яскравого цвітіння, контрастного листя та плодоношення, проте потребують виваженого підходу до просторової архітектоніки куща (зокрема висоти розташування квітконосів). Ключовою умовою підтримання високої декоративності таких насаджень у ландшафтному дизайні є регулярне регулювання столоноутворення, оптимізація водно-поживного режиму в обмеженому об’ємі субстрату та превентивний захист від грибкових хвороб.

Упровадження об’єктивних методів оцінювання дозволяє науково обґрунтувати добір адаптивного сортименту для урізноманітнення зеленого будівництва в умовах України.

Висновки. Таким чином, суниця садова має значний потенціал для використання в сучасному ландшафтному озелененні, як культура, що поєднує естетичні та господарсько корисні властивості. Її перспективними напрямами застосування є ґрунтопокривні, контейнерні та комбіновані насадження їстівного озеленення. Особливий інтерес становлять сорти з рожевими квітками ‘Gasana’ та ‘Toscana’, а також червоноквіткові селекційні зразки, декоративні характеристики яких підтверджені результатами сучасних досліджень. Подальший розвиток цього напряму потребує розширення сортового асортименту, удосконалення методів комплексного оцінювання декоративних ознак і перевірки адаптивних властивостей перспективних форм у різних ґрунтово-кліматичних умовах України. Поєднання селекційного добору та науково обґрунтованих підходів до вирощування сприятиме розширенню асортименту рослин для їстівного озеленення й підвищенню функціональної та естетичної цінності садово-паркових композицій [1, 2].

Список використаних джерел

1. Breeding Edible and Ornamental Strawberries for New England / University of New Hampshire, College of Life Sciences and Agriculture. URL: https://colsa.unh.edu/resource/breeding-edible-ornamental-strawberries-new-england (дата звернення: 13.11.2026).
2. Comprehensive Evaluation of Ornamental Traits and Elite Germplasm Screening in Red-Flowered Strawberry (Fragaria spp.) Accessions via the Analytic Hierarchy Process / L. Miao, Z. Fan, R. Ren, J. Qiu, Y. Ma, C. Nong, L. Yuan, M. Jiang, Q. Chen, Y. Huang. Horticulturae. 2026. Vol. 12, no. 8. Art. 944.
3. Fragaria × ananassa ‘Gasana’ (F) — Strawberry ‘Gasana’ / Royal Horticultural Society. URL: https://www.rhs.org.uk/plants/334905/fragaria-%C3%97-ananassa-gasana-f/details (дата звернення: 13.11.2026).
4. Fragaria × ananassa ‘Toscana’ (F) — Strawberry ‘Toscana’ / Royal Horticultural Society. URL: https://www.rhs.org.uk/plants/334906/fragaria-%C3%97-ananassa-toscana-f/details (дата звернення: 13.11.2026).

Section: Ecology and Environmental Protection

ECOLOGICAL FUNCTIONS OF MICROBIAL DIVERSITY IN THE CONSERVATION OF SOIL FERTILITY

Balakhanova Gumru Vasif
PhD
https://orcid.org/0000-0002-1709-1442
Azerbaijan State Pedagogical University, Baku, Azerbaijan

Abstract

Soil microbial diversity represents a fundamental component of terrestrial ecosystems and plays a crucial role in maintaining soil fertility, nutrient cycling, organic matter decomposition, and ecological stability. Soil microorganisms, including bacteria, fungi, archaea, and other microbial groups, contribute to essential biochemical processes that regulate soil productivity and plant development. This article examines the ecological functions of soil microbial diversity in maintaining and improving soil fertility, with particular emphasis on nutrient transformation, biological nitrogen fixation, phosphorus solubilization, carbon sequestration, soil structure formation, and biological control of plant pathogens. The study is based on a review of recent scientific literature and a comparative assessment of the functional contributions of different microbial groups. The findings indicate that microbial diversity enhances soil multifunctionality, improves nutrient availability, supports organic matter stabilization, and increases the resilience of agricultural ecosystems to environmental stress. Furthermore, sustainable agricultural practices, including crop rotation, organic fertilization, reduced tillage, and the application of beneficial microbial inoculants, can contribute to maintaining microbial diversity and soil health. The study highlights the importance of integrating soil microbiological indicators into sustainable land management strategies to ensure long-term soil fertility and agricultural sustainability.

Keywords: Soil fertility, microbial diversity, soil microorganisms, nutrient cycling, soil microbiome, biological nitrogen fixation, organic matter decomposition, sustainable agriculture.

Introduction

Soil fertility is one of the fundamental determinants of agricultural productivity, ecosystem stability, and sustainable land management. It reflects the capacity of soil to provide essential nutrients, maintain appropriate physical and chemical conditions, support biological activity, and ensure optimal conditions for plant growth. However, intensive agricultural practices, excessive application of chemical fertilizers and pesticides, soil degradation, erosion, and climate change increasingly threaten soil fertility and the ecological processes responsible for maintaining soil productivity. In this context, soil microbial diversity has attracted considerable scientific attention as a key biological factor regulating soil health and ecosystem functioning.

Soil represents one of the most biologically diverse environments on Earth, hosting complex communities of bacteria, fungi, archaea, protozoa, and other microorganisms. These organisms form interconnected microbial networks that regulate nutrient availability, organic matter decomposition, soil biochemical transformations, and interactions between plants and their surrounding environment. Their ecological significance extends beyond nutrient provision, as microbial communities also contribute to soil structure stabilization, carbon storage, suppression of soil-borne pathogens, and the maintenance of ecosystem resilience (Banerjee & van der Heijden, 2023; Delgado-Baquerizo et al., 2025).

Microbial diversity is particularly important for maintaining the biological mechanisms underlying soil fertility. Different microbial groups perform complementary ecological functions, including nitrogen fixation, nitrification, denitrification, phosphorus solubilization, potassium mobilization, and the decomposition of complex organic compounds. Through these processes, microorganisms regulate the transformation and availability of essential nutrients required for plant development. Furthermore, microbial interactions with plant roots influence nutrient uptake, root development, stress tolerance, and overall plant health.

Recent research emphasizes that soil microbial communities are strongly influenced by environmental conditions and agricultural management practices. Soil pH, moisture content, temperature, organic carbon availability, vegetation cover, and land-use intensity can significantly affect microbial composition, abundance, and functional diversity. Changes in these factors may alter microbial activity and disrupt essential ecological processes, potentially reducing soil fertility and ecosystem stability (Philippot et al., 2024).

Despite increasing recognition of the importance of soil microorganisms, the ecological relationships between microbial diversity and long-term soil fertility remain complex. Understanding these relationships is essential for developing sustainable agricultural practices that reduce dependence on synthetic inputs while maintaining soil productivity and environmental quality.

Against this background, the main objective of this study is to investigate the ecological functions of microbial diversity in the conservation of soil fertility. Particular attention is given to the role of microorganisms in nutrient cycling, organic matter transformation, soil structural stability, plant protection, and the development of sustainable soil management strategies.

Materials and Methods

This study is based on a narrative review of scientific literature examining the ecological functions of soil microbial diversity and its contribution to maintaining soil fertility. Relevant scientific publications are selected from international academic databases, including Scopus, Web of Science, and PubMed, with particular emphasis on research published between 2021 and 2026. The literature selection focuses on soil microbiology, microbial biodiversity, nutrient cycling, organic matter decomposition, biological nitrogen fixation, and sustainable agricultural management.

The collected information is analyzed using descriptive, comparative, and thematic approaches. Soil microorganisms are examined according to their principal ecological functions, including nutrient transformation, carbon stabilization, soil aggregation, and biological regulation of plant pathogens. Particular attention is given to the relationships between microbial community composition, soil physicochemical properties, and agricultural management practices.

The assessment also considers the influence of sustainable agricultural techniques, such as crop rotation, organic amendments, conservation tillage, cover cropping, and microbial inoculation, on soil microbial diversity and biological fertility. The methodological approach provides an integrated understanding of the contribution of microbial communities to maintaining soil productivity and ecological sustainability.

Results and Discussion

Soil microorganisms play a central role in regulating biogeochemical cycles and maintaining the availability of essential nutrients. Bacteria, fungi, and archaea participate in the transformation of nitrogen, phosphorus, potassium, and other mineral elements through a wide range of biochemical processes. These processes determine the rate at which nutrients are released from organic matter and converted into forms accessible to plants.

Biological nitrogen fixation is one of the most important microbial functions contributing to soil fertility. Nitrogen-fixing microorganisms, particularly species belonging to the genera Rhizobium, Azotobacter, and Bradyrhizobium, convert atmospheric nitrogen into biologically available forms. This process is particularly important in agricultural ecosystems because it can reduce dependence on synthetic nitrogen fertilizers and support sustainable crop production.

Phosphorus availability is also strongly influenced by microbial activity. Certain bacteria and fungi produce organic acids and phosphatase enzymes that facilitate the mobilization of poorly soluble phosphorus compounds. In addition, mycorrhizal fungi establish symbiotic associations with plant roots, extending the effective nutrient-absorbing area and improving phosphorus and water uptake. These interactions demonstrate the importance of microbial diversity in maintaining nutrient availability and soil productivity (Chen et al., 2024).

Organic matter decomposition represents another essential ecological function of soil microbial communities. Bacteria and fungi break down plant residues, animal remains, and other organic materials into simpler compounds, facilitating nutrient mineralization and the formation of stable soil organic matter.

Fungi are particularly important in decomposing complex organic substances, including cellulose, hemicellulose, and lignin. Bacterial communities contribute to the decomposition of readily available organic compounds and participate in subsequent nutrient transformations. The interaction between these microbial groups regulates carbon turnover and influences the accumulation of soil organic matter.

Microbial residues, commonly referred to as microbial necromass, also contribute to the formation and stabilization of soil organic carbon. Consequently, microbial activity influences not only short-term nutrient availability but also the long-term

capacity of soil to store carbon and maintain fertility. These processes are fundamental to sustaining soil ecological functions and mitigating environmental degradation (Philippot et al., 2024).

The conservation of soil fertility depends not only on chemical nutrient availability but also on the physical stability of soil structure. Microorganisms contribute to soil aggregation through the production of extracellular polymeric substances, fungal hyphae, and other biological compounds that bind soil particles together.

Mycorrhizal fungi are particularly important in this process because their extensive hyphal networks contribute to the formation and stabilization of soil aggregates. Bacterial extracellular polymers also promote particle adhesion and improve the structural organization of soil.

Stable soil aggregates improve porosity, water infiltration, aeration, and resistance to erosion. These properties create favorable conditions for root development and microbial activity. Therefore, maintaining diverse microbial communities is essential for preserving the physical characteristics of fertile soils.

Soil microorganisms also contribute to plant health through biological control mechanisms and the regulation of soil-borne pathogens. Beneficial microbial groups can suppress pathogenic organisms through competition for nutrients and ecological niches, production of antimicrobial compounds, and activation of plant defense mechanisms.

Genera such as Bacillus, Pseudomonas, and Trichoderma are widely studied for their potential to improve plant health and reduce the incidence of soil-borne diseases. Some microorganisms also produce phytohormones and other biologically active substances that stimulate root development and improve plant adaptation to environmental stress.

The ecological importance of these interactions lies in their ability to maintain biological balance within the soil ecosystem. Diverse microbial communities can contribute to greater functional stability and reduce the risk of pathogen dominance. However, the effectiveness of individual beneficial microorganisms depends on soil conditions, plant species, and interactions with native microbial communities (Banerjee & van der Heijden, 2023).

Agricultural management practices have a considerable influence on soil microbial diversity and the ecological processes associated with soil fertility. Intensive tillage, monoculture, excessive chemical inputs, and the removal of organic residues may negatively affect microbial habitats and reduce the diversity of beneficial microorganisms.

In contrast, sustainable agricultural practices can create favorable conditions for microbial activity. Crop rotation promotes changes in root exudates and supports diverse microbial communities, while organic amendments provide carbon and nutrients necessary for microbial growth. Reduced tillage helps preserve soil structure and fungal networks, whereas cover crops improve soil organic matter and protect microbial habitats.

The application of microbial inoculants represents another promising approach to improving soil biological fertility. Selected beneficial bacteria and fungi can support

nutrient acquisition, plant growth, and resistance to environmental stress. Nevertheless, successful inoculation depends on compatibility with native microbial communities and local environmental conditions. Therefore, microbial technologies should complement, rather than replace, broader sustainable soil management practices (Pandey & Saharan, 2025; Ahammed et al., 2025).

Microbial diversity can serve as an important biological indicator of soil ecological condition. Changes in microbial abundance, community composition, functional diversity, and enzymatic activity may reflect alterations in soil quality and environmental conditions.

The loss of microbial diversity can reduce the capacity of soil ecosystems to perform essential functions, including nutrient mineralization, organic matter decomposition, and pathogen regulation. Recent research also indicates that the relationship between microbial biodiversity and ecosystem functioning is influenced by environmental stressors such as drought, warming, pollution, and intensive land use (Delgado-Baquerizo et al., 2025).

Modern molecular techniques, including DNA sequencing, metagenomics, and quantitative PCR, provide opportunities to investigate microbial community composition and functional potential. When combined with conventional soil analyses, these methods can improve the assessment of soil biological fertility and support more effective environmental management.

Overall, the literature indicates that soil microbial diversity is not simply a biological characteristic of soil but a fundamental determinant of its ecological functionality. Maintaining diverse and functionally active microbial communities is therefore essential for preserving soil fertility, supporting agricultural productivity, and strengthening ecosystem resilience.

Conclusion

Soil microbial diversity plays a fundamental role in maintaining soil fertility through nutrient cycling, organic matter decomposition, carbon stabilization, soil structure formation, and biological control of plant pathogens. The ecological functions of bacteria, fungi, and archaea contribute to the maintenance of soil productivity and the stability of terrestrial ecosystems.

The analysis demonstrates that preserving microbial diversity requires the implementation of sustainable agricultural practices, including crop rotation, organic fertilization, reduced tillage, cover cropping, and the responsible application of beneficial microbial inoculants. Furthermore, integrating microbiological indicators into soil quality assessment can improve the identification of degradation processes and support more effective soil conservation strategies.

It is concluded that soil fertility should be understood not only in terms of its physical and chemical properties but also through its biological complexity and microbial functional capacity. Consequently, the conservation of soil microbial diversity represents an essential prerequisite for sustainable agriculture, ecological balance, and long-term soil resource management.

References

1. Ahammed, I., Mondal, R., Nesa, J., Mandal, A. K., & Sadat, A. (2025). Understanding the role of soil microbiota and its' interplay with environment to ensure sustainable development for the future generations. Applied Soil Ecology, 212, 106217. https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2025.106217
2. Banerjee, S., & van der Heijden, M. G. A. (2023). Soil microbiomes and one health. Nature Reviews Microbiology, 21, 6–20. https://doi.org/10.1038/s41579-022-00779-w
3. Chen, Q., Song, Y., An, Y., Lu, Y., & Zhong, G. (2024). Soil microorganisms: Their role in enhancing crop nutrition and health. Diversity, 16(12), 734. https://doi.org/10.3390/d16120734
4. Delgado-Baquerizo, M., Eldridge, D. J., Liu, Y.-R., Liu, Z.-W., Coleine, C., & Trivedi, P. (2025). Soil biodiversity and function under global change. PLOS Biology, 23(3), e3003093. https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3003093
5. Pandey, K., & Saharan, B. S. (2025). Soil microbiomes: A promising strategy for boosting crop yield and advancing sustainable agriculture. Discover Agriculture, 3, 54. https://doi.org/10.1007/s44279-025-00208-5
6. Philippot, L., Chenu, C., Kappler, A., Rillig, M. C., & Fierer, N. (2024). The interplay between microbial communities and soil properties. Nature Reviews Microbiology, 22, 226–239. https://doi.org/10.1038/s41579-023-00980-5

ДОСЛІДЖЕННЯ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ УРБАНІЗОВАНОЇ ТЕРИТОРІЇ

Гризлова Вероніка Олексіївна
магістр
Миронова Інна Геннадіївна
к.т.н., доцент
Кафедра екології та технології захисту навколишнього середовища
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Україна

Інтенсивний розвиток урбанізованих територій, зростання чисельності міського населення, ущільнення забудови та розширення транспортної інфраструктури супроводжуються загостренням екологічних проблем. Однією з найбільш поширених серед них є шумове забруднення, яке становить суттєвий чинник негативного впливу на міське середовище. Підвищені рівні акустичного навантаження погіршують умови проживання населення, знижують акустичний комфорт територій та можуть негативно позначатися на стані здоров’я людей [1]. У зв’язку з цим оцінювання шумового забруднення, визначення закономірностей його просторового поширення та пошук ефективних способів зниження є важливими складовими забезпечення екологічної безпеки урбанізованих територій [2].

Метою дослідження було визначення особливостей просторового розподілу шумового навантаження, зумовленого рухом автомобільного транспорту на магістральних вулицях лівобережної частини м. Дніпра, а також наукове обґрунтування заходів акустичного захисту з урахуванням функціонального призначення територій і характеристик міської забудови.

Польові дослідження здійснювалися на території лівобережної частини м. Дніпра, у зоні межування Індустріального та Амур-Нижньодніпровського адміністративних районів (рис. 1). Для проведення вимірювань було визначено 30 контрольних точок. Вибір досліджуваної території зумовлений неоднорідністю її функціонально-планувальної структури: тут поєднуються транспортні магістралі, вулиці місцевого значення, житлові квартали, об’єкти громадського призначення та промислової інфраструктури. Таке різноманіття умов дає змогу дослідити залежність акустичного навантаження від характеру дорожньої мережі, інтенсивності транспортних потоків, особливостей забудови та розташування прилеглих об’єктів. Особливу увагу приділено просп. Слобожанському, який виконує функцію однієї з основних транспортних артерій лівобережжя, а також прилеглим вулицям із різними умовами транспортного руху та просторовою організацією забудови.

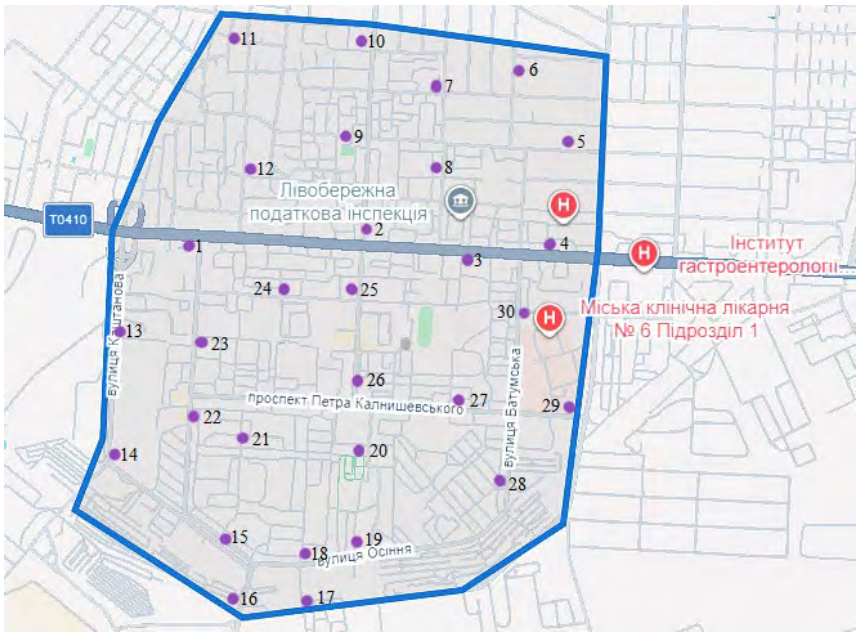


Рисунок 1. Схема розташування контрольних точок вимірювання рівнів шуму

Вимірювання рівнів шуму проводили безпосередньо на пішохідних доріжках уздовж магістральних вулиць у світлий період доби за допомогою цифрового шумоміра AR814. Дослідження охоплювали ділянки з різною інтенсивністю руху автотранспортних засобів, що дало змогу отримати порівняльні характеристики акустичного стану окремих частин території.

За результатами польових вимірювань встановлено значну просторову диференціацію рівнів шуму в межах досліджуваної території. Найвище значення становило 88,5 дБ і було зареєстроване в точці № 2 на вул. Калинова, 14. Дещо нижчі показники зафіксовано на просп. Слобожанському, 109А та 68Б, де рівні шуму

становили відповідно 84,1 та 82,9 дБ. Підвищені значення також отримано на вул. Калинова, 37 – 81,5 дБ, вул. Калинова, 4 – 79,4 дБ, вул. Яскравій, 19 – 75,5 дБ та вул. Старочумацькій, 7 – 72,6 дБ. Отже, найбільші зафіксовані показники зосереджені не лише на просп. Слобожанському, а й на окремих прилеглих вулицях.

Підвищене шумове навантаження вздовж просп. Слобожанського пояснюється його значною транспортною функцією, інтенсивним рухом легкових автомобілів, громадського та вантажного транспорту. Водночас результати вимірювань на вул. Калиновій і вул. Яскравій засвідчують, що значні акустичні навантаження формуються не лише безпосередньо поблизу основних транспортних магістралей. На величину зафіксованих показників можуть впливати локальна інтенсивність руху, відстань між місцем вимірювання та проїзною частиною, конфігурація вуличної забудови, а також наявність додаткових джерел шуму.

Найменші значення рівнів шуму отримано на вул. Динника, 55 – 32,1 дБ, вул. Марко Вовчок, 12 – 32,3 дБ та вул. Гельсінській, 59 – 35,0 дБ. Відносно низькі показники на зазначених ділянках можуть бути пов’язані з меншою інтенсивністю транспортного руху, віддаленістю від основних магістралей, особливостями просторового розташування забудови та наявністю зелених насаджень, які за певних умов сприяють послабленню поширення звукових хвиль.

Для комплексної оцінки транспортного шумового навантаження було визначено еквівалентні рівні звуку відповідно до методики [3] з урахуванням положень національного стандарту України. Аналіз отриманих результатів показав, що на 16 вулицях досліджуваної території рівні шумового навантаження перевищують прийняте значення 70 дБ. На 7 вулицях показники перебувають у діапазоні 60–70 дБ, тоді як лише на 6 вулицях вони не досягають установленого для територій, прилеглих до житлових і громадських будівель, денного нормативного значення 55 дБА. Таким чином, частка вулиць із показниками, нижчими за зазначений норматив, становить близько 20 % від загальної кількості врахованих вулиць (рис. 2).

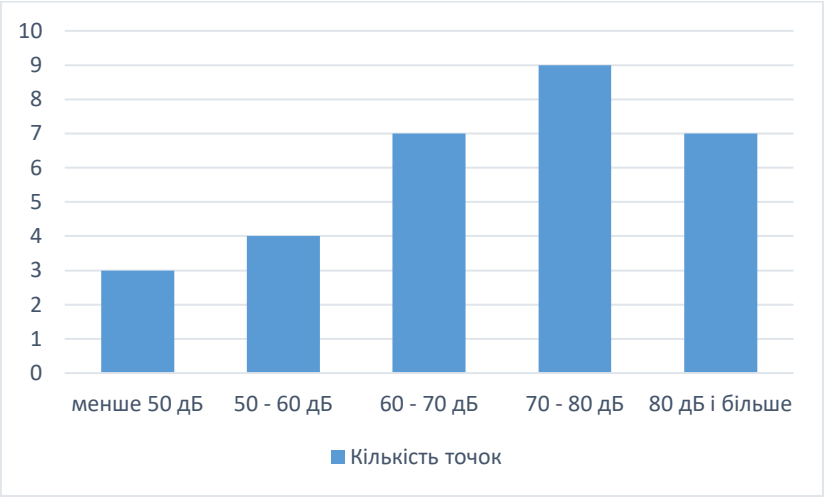


Рисунок 2. Розподіл точок дослідження за діапазонами еквівалентних рівнів транспортного шуму

З метою визначення першочергових територій для впровадження заходів акустичного захисту проведено порівняльний аналіз величин шумового навантаження. Аналіз показав, що у 24 точках, які становлять 80 % загальної кількості, розрахункові еквівалентні рівні звуку перевищували прийняте нормативне значення. У решти, 6 точок (20 %) перевищення не було виявлено. Отже, серед досліджуваних ділянок перевищення спостерігалося у більшості контрольних точок, що свідчить про поширеність підвищеного розрахункового шумового навантаження на обраних міських ділянках.

Найбільше перевищення становило 41 дБ і було отримано для контрольної точки на вул. Калиновій, 14, де розрахунковий еквівалентний рівень звуку дорівнював 96 дБА. Значні перевищення також визначено на просп. Слобожанському, 109А та 68Б – відповідно 37,6 і 36,4 дБ, а також на вул. Калиновій, 37 – 34 дБ. Найменше перевищення серед точок із розрахунковими рівнями вище нормативного значення становило 3,3 дБ і було зафіксовано для контрольної точки на вул. Квітки Цісик, 5.

Для узагальнення результатів контрольні точки було згруповано за величиною перевищення допустимого рівня транспортного шуму, що відображено на рисунку 3. Найбільшу частку становлять точки з перевищенням у діапазоні 10 – 20 дБ, що становлять 33,3 %. Перевищення понад 20 дБ виявлено у 30 % від загальної кількості досліджуваних точок, а в діапазоні до 10 дБ – у 16,7 %. Водночас у 20 % контрольних точок розрахункові рівні звуку не перевищують прийнятого нормативного значення.

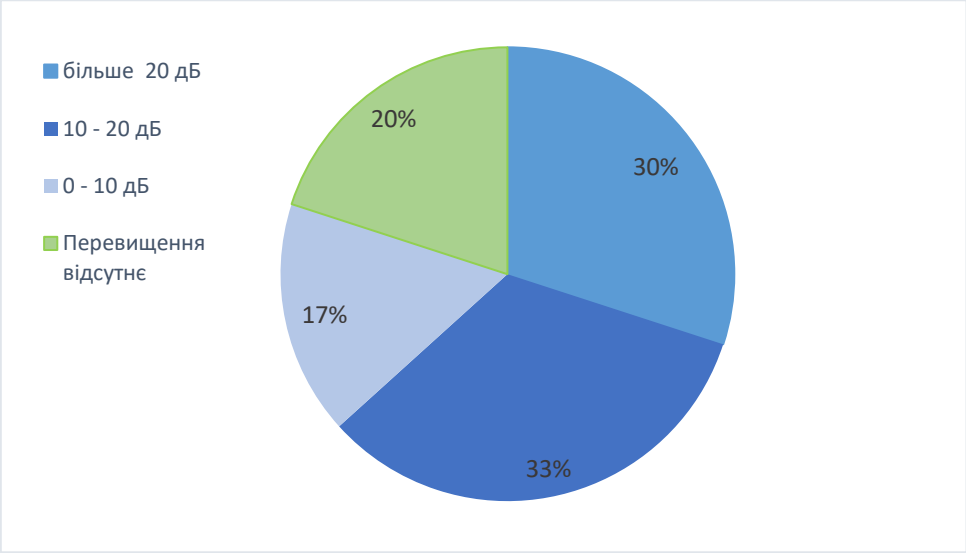


Рисунок 3. Розподіл точок дослідження за величиною перевищення допустимого рівня транспортного шуму

Узагальнення результатів дослідження дало змогу охарактеризувати особливості шумового навантаження на ділянках лівобережної частини міста Дніпра, розташованих у межах Індустріального та Амур-Нижньодніпровського адміністративних районів. Вибрана територія відрізняється поєднанням магістральних вулиць, доріг районного значення, житлової забудови та

промислового оточення, що створює різні умови формування транспортного шуму. Порівняння результатів для 30 контрольних точок засвідчило, що акустичні умови на досліджуваних ділянках є неоднорідними, а розрахункові рівні звуку суттєво відрізняються залежно від місця розташування точки. Це вказує на необхідність розгляду заходів, спрямованих на зменшення шумового впливу з урахуванням особливостей розташування досліджуваних ділянок, характеру прилеглої забудови та умов поширення звуку.

Зниження рівнів транспортного шуму в міському середовищі може забезпечуватися шляхом застосування комплексу технічних, організаційних і містобудівних рішень [4]. З урахуванням отриманих результатів, інтенсивності транспортного руху та характеру використання прилеглих територій як один із пріоритетних заходів запропоновано встановлення шумозахисних екранів. Їхня дія ґрунтується на перешкоджанні безпосередньому поширенню звукових хвиль від джерела шуму до територій, що потребують захисту. За конструктивними особливостями та акустичними характеристиками такі споруди можуть бути відбивальними, звукопоглинальними або комбінованими.

Для найбільш акустично навантажених ділянок просп. Слобожанського та вул. Калинової запропоновано використання комбінованої конструкції шумозахисного екрана, що поєднує нижні звукопоглинальні металеві модулі з верхніми прозорими панелями. Основу споруди становлять металеві опорні елементи, між якими монтуються окремі секції екрана. Нижню частину конструкції передбачено виконати з перфорованого металевого облицювання з внутрішнім звукопоглинальним шаром, призначеним для зменшення відбиття звукової енергії. Верхню частину пропонується облаштувати прозорими панелями з полікарбонату або акрилового скла. Таке конструктивне рішення забезпечує поєднання акустичних і функціонально-естетичних характеристик: сприяє обмеженню поширення транспортного шуму та водночас зберігає візуальну відкритість міського простору.

Запропоноване зосередження шумозахисних заходів на ділянках із найвищими показниками акустичного навантаження дає змогу визначити пріоритетність природоохоронних втручань на основі фактичних результатів дослідження. Реалізація таких рішень може стати одним із напрямів поліпшення акустичного комфорту прилеглих територій, зменшення негативного впливу транспортної інфраструктури на населення та підвищення екологічної якості міського середовища.

Список використаних джерел

1. Grynchyshyn, N., Shuplat, T., & Zhorina, O. (2021). Шумове забруднення магістральних вулиць центральної частини міста Львова. Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, 24, 6-11. https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20784643.24.2021.01
2. Лежнева О. І. Екологічна оцінка транспортного шуму на вулично-дорожній мережі міста. Весник ХНДУ. 7. 2017. С. 88-91.

3. Практикум з екології : навч. посіб. [для студ. ВНЗ] туристичної галузі / укл. М.Я. Бомба, Н.Є. Паньків, Н.М. Шувар. – Львів : Вид-во ЛІЕТ, 2015. – 132 с.
4. Смаль, М., Дзюбинська, О., & Сокур, Т. (2019). Методи боротьби з шумовим забрудненням у зонах впливу великих міст . Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві, 12, 184-191. https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2019-2(12)-22

EVALUATING CLIMATE CHANGE ADAPTATION STRATEGIES FROM THE PERSPECTIVE OF ECOSYSTEM SERVICES SUSTAINABILITY

Balakhanova Gumru Vasif
PhD
https://orcid.org/0000-0002-1709-1442
Azerbaijan State Pedagogical University, Baku, Azerbaijan

Abstract

Climate change poses significant challenges to ecosystem stability and the sustainable provision of ecosystem services. Increasing temperatures, changing precipitation patterns, extreme weather events, and prolonged droughts negatively affect biodiversity, natural resource availability, and ecological processes. This study aims to evaluate climate change adaptation strategies from the perspective of ecosystem services sustainability, with particular emphasis on ecosystem resilience, biodiversity conservation, and the long-term maintenance of ecological functions. The research applies an integrated methodological approach based on scientific literature review, comparative analysis, and indicator-based assessment. Different adaptation approaches, including ecosystem-based adaptation, nature-based solutions, sustainable agricultural practices, and integrated water resource management, are examined in terms of their environmental and socioeconomic benefits. The findings indicate that ecosystem-based adaptation and nature-based solutions have considerable potential to strengthen ecological resilience, improve biodiversity conservation, and maintain provisioning, regulating, cultural, and supporting ecosystem services. However, the effectiveness of adaptation measures depends on local environmental conditions, institutional capacity, and the management of potential trade-offs among ecosystem services. The study concludes that integrating ecosystem services considerations into climate change adaptation policies is essential for achieving long-term environmental sustainability and strengthening the resilience of both natural and human systems.

Keywords: climate change adaptation, ecosystem services, ecosystem-based adaptation, nature-based solutions, ecosystem resilience, biodiversity conservation, environmental sustainability

Introduction

Climate change has emerged as one of the most significant global environmental challenges of the twenty-first century, exerting profound impacts on ecological systems, biodiversity, natural resource availability, and human well-being. Rising global temperatures, changing precipitation patterns, increasing frequency and intensity of extreme weather events, sea-level rise, and prolonged periods of drought are increasingly disrupting the structure, functioning, and resilience of ecosystems. These environmental changes threaten not only ecological stability but also the capacity of natural systems to provide essential ecosystem services, which underpin human societies, economic development, and environmental sustainability. Consequently, developing and implementing effective climate change adaptation strategies has become a critical priority for policymakers, environmental researchers, and natural resource managers[1].

Ecosystem services represent the direct and indirect benefits that humans derive from ecosystems, including provisioning services such as food, freshwater, and raw materials; regulating services such as climate regulation, carbon sequestration, flood mitigation, and water purification; cultural services associated with recreation, tourism, and spiritual values; and supporting ecological processes that sustain ecosystem productivity and biodiversity. The sustainability of these services is closely associated with ecosystem integrity, functional diversity, and resilience to environmental disturbances. However, climate change is altering ecological processes and interactions, potentially reducing the capacity of ecosystems to maintain the continuous and equitable delivery of these services. Such changes may generate cascading effects across ecological, social, and economic systems, particularly in regions characterized by high environmental vulnerability and strong dependence on natural resources.

In this context, climate change adaptation strategies play a fundamental role in strengthening ecosystem resilience and maintaining the long-term provision of ecosystem services. These strategies encompass a broad range of approaches, including ecosystem-based adaptation (EbA), nature-based solutions (NbS), sustainable land and water management, ecological restoration, biodiversity conservation, climate-resilient agriculture, and integrated coastal zone management. Unlike conventional adaptation approaches that primarily focus on technological infrastructure and short-term risk reduction, ecosystem-based strategies emphasize the conservation, restoration, and sustainable management of natural systems as a means of addressing climate-related risks[2]. By maintaining ecological functions and enhancing the adaptive capacity of natural and human systems, these approaches can generate multiple environmental, social, and economic benefits simultaneously.

Nevertheless, the effectiveness of climate change adaptation strategies cannot be assessed exclusively through their capacity to reduce immediate climate-related risks. A comprehensive evaluation requires consideration of their long-term implications for ecosystem services sustainability, ecological resilience, biodiversity conservation, and human well-being. Certain adaptation interventions may provide short-term benefits while generating unintended environmental consequences, including habitat

fragmentation, biodiversity loss, changes in hydrological regimes, and the degradation of ecosystem functions. For instance, infrastructure-based flood protection may reduce immediate exposure to flooding but simultaneously disrupt natural floodplains and wetland ecosystems[3]. Similarly, intensive irrigation practices implemented to address agricultural drought may increase short-term crop productivity while contributing to groundwater depletion and long-term water insecurity. These examples highlight the importance of adopting an integrated, ecosystem-oriented assessment framework that considers potential trade-offs, synergies, and cumulative environmental impacts.

Furthermore, the relationship between climate change adaptation and ecosystem services is characterized by considerable spatial and temporal complexity. The effectiveness of a particular adaptation strategy may vary depending on geographical conditions, ecosystem characteristics, institutional capacities, socioeconomic circumstances, and the degree of climate vulnerability. Adaptation measures that are beneficial in one ecological or socioeconomic context may produce limited or even adverse outcomes in another. Therefore, evaluating adaptation strategies requires interdisciplinary approaches that integrate ecological indicators, climate risk assessments, socioeconomic analyses, and governance-related considerations. Particular attention should also be given to the distribution of ecosystem service benefits and costs among different social groups, as equitable access to ecosystem services constitutes an essential dimension of sustainable adaptation.

Despite the growing recognition of ecosystem-based approaches in climate policy and environmental management, important research gaps remain concerning the systematic evaluation of adaptation strategies in terms of their contribution to the long-term sustainability of ecosystem services. Existing assessments frequently emphasize individual adaptation outcomes, such as agricultural productivity, infrastructure protection, or disaster risk reduction, while insufficiently addressing broader ecological consequences and interactions among different ecosystem services. Moreover, the potential conflicts between adaptation objectives, biodiversity conservation priorities, and socioeconomic development goals require further investigation. Addressing these knowledge gaps is essential for identifying adaptation pathways that simultaneously strengthen climate resilience, preserve ecosystem functionality, and support sustainable development[4].

Against this background, the primary objective of this study is to evaluate climate change adaptation strategies from the perspective of ecosystem services sustainability, with particular emphasis on their effectiveness in maintaining ecological functions, enhancing ecosystem resilience, conserving biodiversity, and ensuring the continuous provision of essential ecosystem services under changing climatic conditions. The study seeks to examine the ecological, socioeconomic, and institutional dimensions of adaptation interventions, identify potential synergies and trade-offs among ecosystem services, and assess the extent to which existing strategies contribute to long-term environmental sustainability. Furthermore, it aims to identify the principal challenges and opportunities associated with integrating ecosystem services considerations into climate change adaptation planning and decision-making[5].

The significance of this research lies in its contribution to a more integrated understanding of the relationship between climate change adaptation and ecosystem services sustainability. By moving beyond conventional assessments focused primarily on short-term adaptation effectiveness, the study emphasizes the importance of evaluating adaptation measures according to their long-term ecological consequences and their capacity to sustain natural capital. Such an approach can provide a scientific basis for developing evidence-based environmental policies, improving ecosystem management practices, and strengthening the integration of climate adaptation objectives into biodiversity conservation and sustainable development frameworks. Ultimately, ensuring the sustainability of ecosystem services through effective and ecologically sound adaptation strategies is essential not only for enhancing the resilience of natural systems but also for safeguarding human well-being and achieving long-term environmental sustainability.

Materials and Methods

This study employs an integrated methodological approach to evaluate climate change adaptation strategies in terms of their contribution to ecosystem services sustainability. The research is based on a combination of qualitative and quantitative methods, including systematic literature review, comparative analysis, and indicator-based assessment. Scientific information is obtained from peer-reviewed publications indexed in Scopus and Web of Science, as well as reports published by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), the United Nations Environment Programme (UNEP), and the Millennium Ecosystem Assessment (MEA).

Climate change adaptation strategies are classified into five main categories: ecosystem-based adaptation, nature-based solutions, sustainable agricultural and land management, integrated water resource management, and technological adaptation measures. Their effectiveness is evaluated in relation to four ecosystem service categories: provisioning, regulating, cultural, and supporting services.

The assessment is conducted using key indicators, including ecosystem resilience, biodiversity conservation, carbon sequestration, water availability, soil fertility, and socioeconomic benefits. A comparative multi-criteria assessment method is applied to determine the relative contribution of different adaptation strategies to ecosystem services sustainability. Each indicator is evaluated using a five-point scoring scale, ranging from very low (1) to very high (5).

Furthermore, the study examines potential synergies and trade-offs between adaptation interventions and ecosystem services, considering both short-term benefits and long-term ecological consequences. The collected information is analyzed through descriptive and comparative methods to identify the most effective adaptation approaches for maintaining ecosystem functionality, enhancing climate resilience, and ensuring the sustainable provision of ecosystem services.

Results and Discussion

The assessment of climate change adaptation strategies indicates that their effectiveness in ensuring ecosystem services sustainability depends largely on their ecological compatibility, long-term implementation, and capacity to strengthen

ecosystem resilience. The findings suggest that ecosystem-based adaptation and nature-based solutions have considerable potential to maintain biodiversity, improve ecological stability, and support the continuous provision of essential ecosystem services. In particular, forest restoration, wetland conservation, and sustainable watershed management contribute positively to carbon sequestration, water regulation, soil protection, and habitat conservation.

The analysis also demonstrates that sustainable agricultural practices, including agroforestry, crop diversification, and conservation agriculture, can reduce climate-related risks while maintaining provisioning services, particularly food production and soil fertility. Similarly, integrated water resource management plays an important role in maintaining freshwater availability, improving water quality, and reducing the vulnerability of aquatic ecosystems to drought and other climate-related pressures.

However, the assessment highlights potential trade-offs associated with certain adaptation interventions. For example, intensive irrigation and infrastructure-based flood protection may provide short-term socioeconomic benefits but can negatively affect groundwater resources, natural hydrological processes, and biodiversity if they are not implemented through an integrated environmental management approach. This demonstrates that adaptation effectiveness should be evaluated beyond immediate economic and technical outcomes.

A comparative interpretation of the adaptation approaches suggests that strategies integrating biodiversity conservation, ecosystem restoration, and sustainable resource management offer broader environmental benefits than interventions focused exclusively on technological solutions. Their advantages are particularly evident in the simultaneous improvement of regulating, provisioning, and supporting ecosystem services. Nevertheless, their effectiveness depends on local ecological conditions, institutional capacity, financial resources, and stakeholder participation[6].

An important finding is that the sustainability of ecosystem services requires the integration of climate adaptation policies with biodiversity conservation and sustainable development objectives. Monitoring ecological indicators, assessing ecosystem responses, and incorporating local community knowledge into adaptation planning can improve the effectiveness of environmental management interventions.

Overall, the results emphasize that ecosystem-based adaptation and nature-based solutions should be considered important components of long-term climate resilience policies. Their integration into environmental planning can help reduce climate vulnerability, preserve natural capital, and maintain the ecological processes upon which human well-being and sustainable development depend. However, successful implementation requires context-specific planning, continuous monitoring, and balanced consideration of potential synergies and trade-offs among ecosystem services.

Conclusion

The study demonstrates that climate change adaptation strategies play a fundamental role in maintaining ecosystem services sustainability and strengthening the resilience of natural systems. The findings highlight that ecosystem-based adaptation and nature-based solutions offer significant advantages in addressing

climate-related challenges while simultaneously supporting biodiversity conservation, ecological stability, and the long-term provision of ecosystem services. Sustainable agricultural practices, integrated water resource management, and ecosystem restoration also contribute to reducing environmental vulnerability and maintaining essential ecological functions.

The analysis emphasizes that adaptation strategies should not focus exclusively on short-term climate risk reduction but should also consider their long-term ecological and socioeconomic consequences. Potential trade-offs between ecosystem services, particularly those associated with water use, agricultural production, and infrastructure development, highlight the importance of integrated environmental planning.

It is therefore concluded that the integration of ecosystem services assessment into climate change adaptation policies is essential for achieving long-term environmental sustainability. Strengthening ecosystem-based approaches, improving environmental governance, promoting stakeholder participation, and establishing effective monitoring systems can significantly enhance adaptation outcomes. Ultimately, sustainable climate change adaptation requires a balanced approach that simultaneously protects natural capital, maintains ecosystem functionality, and supports human well-being.

References

1. Buma, B., Gordon, D. R., Kleisner, K. M., et al. (2024). Expert review of the science underlying nature-based climate solutions. Nature Climate Change, 14, 402–406. https://doi.org/10.1038/s41558-024-01960-0
2. Corgo, J., Santos Cruz, S., & Conceição, P. (2024). Nature-based solutions in spatial planning and policies for climate change adaptation: A literature review. Ambio, 53, 1599–1617. https://doi.org/10.1007/s13280-024-02052-1
3. Ferrario, F., Morais Mourato, J., Silva Rodrigues, M., & Dias, L. F. (2024). Evaluating nature-based solutions as urban resilience and climate adaptation tools: A meta-analysis of their benefits on heatwaves and floods. Science of the Total Environment, 950, 175179. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.175179
4. Horneman, F., Torresan, S., Furlan, E., & Critto, A. (2025). Exploring nature-based solutions' effectiveness indicators for climate change adaptation: A systematic review. Frontiers in Environmental Science, 13. https://doi.org/10.3389/fenvs.2025.1603919
5. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781009325844
6. Johnson, B. A., Kumar, P., Okano, N., Dasgupta, R., & Shivakoti, B. R. (2022). Nature-based solutions for climate change adaptation: A systematic review of systematic reviews. Nature-Based Solutions, 2, 100042. https://doi.org/10.1016/j.nbsj.2022.100042
7. Manes, S., Vale, M. M., Malecha, A., & Pires, A. P. F. (2022). Nature-based solutions promote climate change adaptation safeguarding ecosystem services. Ecosystem Services, 55, 101439. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2022.101439

8. White, C., Collier, M. J., & Stout, J. C. (2021). Using ecosystem services to measure the degree to which a solution is nature-based. Ecosystem Services, 50, 101330. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101330
9. Villamayor-Tomas, S., Bisaro, A., Moull, K., et al. (2024). Developing countries can adapt to climate change effectively using nature-based solutions. Communications Earth & Environment, 5, 214. https://doi.org/10.1038/s43247-024-01356-0
10. Yimer, E. A., De Trift, L., Lobkowicz, I., Villani, L., Nossent, J., & van Griensven, A. (2024). The underexposed nature-based solutions: A critical state-of-art review on drought mitigation. Journal of Environmental Management. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119903

ПРОБЛЕМА МІСЬКИХ ОСТРОВІВ ТЕПЛА ТА СПОСОБИ ЇЇ ЗМЕНШЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ОЗЕЛЕНЕННЯ

Бондар Ольга
здобувачка вищої освіти бакалаврського рівня
Бражко Анна
здобувачка вищої освіти бакалаврського рівня
Луценко Олександр
здобувач вищої освіти бакалаврського рівня
Малашенкова Вікторія
канд. арх., доцент
Кафедра архітектури будівель та споруд
Одеська Державна Академія Будівництва та Архітектури, Україна

Міські острови тепла є одним із проявів антропогенної трансформації міського клімату. Це явище характеризується підвищенням температури повітря та поверхонь у межах великих населених пунктів порівняно з територіями за їх межами. Формуванню міських островів тепла сприяють щільна забудова, розповсюдження асфальтних та бетонних покриттів, скорочення площ природного ґрунтового покриву та зелених насаджень, а також тепло, що виділяється транспортом, промисловістю й інженерним обладнанням. Будівельні матеріали протягом дня поглинають сонячну енергію, а згодом віддають її в навколишнє середовище, через що міські території повільніше охолоджуються, зокрема в нічний час [1].

Підвищення температури в міському середовищі посилює теплове навантаження на населення, може погіршувати умови перебування на відкритому повітрі та збільшувати потребу в кондиціонуванні приміщень. Особливо вразливими є густозаселені райони з малою кількістю дерев і затінених громадських просторів.

Збереження наявних дорослих дерев є одним із найбільш дієвих заходів для зниження температурного навантаження в міському середовищі. Озеленення впливає на міський мікроклімат передусім завдяки затіненню та випаровуванню вологи. Крони дерев зменшують надходження прямого сонячного випромінювання до поверхонь будівель, тротуарів і майданчиків. У процесі транспірації рослини випаровують воду через листя, використовуючи частину теплової енергії на цей процес, за допомогою чого знижується нагрівання поверхонь [2].

Водночас для якісного контролю за температурним навантаженням в міському середовищі має значення безперервність озеленення. Окремі зелені ділянки мають інтегруватися у систему вулиць із деревами та зеленими коридорами, що дає змогу поширювати охолоджувальний ефект на більшу частину міської території. Тим не менш, ефективність озеленення визначається не лише кількістю висаджених рослин. Під час планування необхідно враховувати пристосованість видів до місцевих кліматичних умов, посухостійкість, розмір дорослої крони, потребу в поливі, стан ґрунту та наявність простору для розвитку кореневої системи [3].

За умов обмеженої площі в щільній забудові доцільно застосовувати рішення, які дають змогу використовувати поверхні будівель, які зазвичай сильно нагріваються. Озеленення дахів і фасадів, облаштування вертикальних зелених систем, висадження рослин на терасах та створення невеликих озеленених громадських просторів. На рівні вулиць важливо також збільшувати площі проникних ґрунтових ділянок, де це дозволяють умови, та поєднувати озеленення з системами збору й використання дощової води (рис. 1).



Рисунок 1. Вплив озеленення на температурне навантаження міста.

Для визначення пріоритетних територій озеленення доцільно використовувати комплексний підхід: аналізувати щільність забудови, кількість непроникних поверхонь, наявність дерев і зелених площ, інтенсивність пішохідного руху та температурні показники. Поєднання польових вимірювань, супутникових даних і картування зелених насаджень можуть дати змогу виявити найбільш перегріті ділянки населених пунктів та вжити заходи по стабілізації температурного навантаження [3; 4].

Отже, міські острови тепла формуються внаслідок поєднання щільної забудови, переважання штучних покриттів, скорочення рослинності та антропогенного тепловиділення. Озеленення є важливим інструментом зменшення цього явища завдяки затіненню, транспірації та випаровуванню вологи. Найбільш перспективним є комплексне застосування вуличних дерев, міських парків, зелених коридорів, озеленених дахів і фасадів. Результативність таких заходів потребує врахування місцевого клімату, правильного добору рослин, забезпечення догляду та попереднього визначення територій із найбільшим тепловим навантаженням. Відповідно до цього, системне включення озеленення до містобудівного планування може сприяти підвищенню стійкості міського середовища до літньої спеки.

Список використаних джерел

1. U.S. Environmental Protection Agency. Guide to Reducing Heat Islands [Електронний ресурс]. – 2008. – Режим доступу: https://www.epa.gov/heatislands/guide-reducing-heat-islands (дата звернення: 10.11.2026).
2. Kumar P. Urban heat mitigation by green and blue infrastructure: Drivers, effectiveness, and future needs / P. Kumar, S. E. Debele, S. Khalili та ін. // The Innovation. – 2024. – Vol. 5, No. 2. – Article 100588. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.xinn.2024.100588.
3. Alonzo M. Urban trees and cooling: A review of the recent literature (2018 to 2024) / M. Alonzo, P. C. Ibsen, D. Locke // Arboriculture & Urban Forestry. – 2025. – Vol. 51. – P. 420–444. – DOI: https://doi.org/10.48044/jauf.2025.023.
4. Wong N. H. Greenery as a mitigation and adaptation strategy to urban heat / N. H. Wong, C. L. Tan, D. D. Kolokotsa та ін. // Nature Reviews Earth & Environment. – 2021. – Vol. 2. – P. 166–181. – DOI: https://doi.org/10.1038/s43017-020-00129-5.

Section: Economy

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ РОЛІ СОЦІАЛЬНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ БІЗНЕСУ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ РЕЗИЛЬЄНТНОСТІ УКРАЇНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА В УМОВАХ ВІЙНИ

Самійленко Андрій Петрович
к.е.н., доцент
Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана, Україна

З початком повномасштабного російського військового вторгнення, поширенням кризових явищ, втрат доходів та ресурсного потенціалу, зростанням позаекономічного тиску на господарську підсистему суспільства, концепція соціальної відповідальності бізнесу набула критичної актуальності. Адже, чи не вперше за історію новітньої України, спільний виграш, вигоди, що вилучаються кожним лише рівною мірою з усіма іншими членами суспільства, набули більшої вагомості серед факторів персонального добробуту, ніж персональні економічні можливості, співвідношення індивідуального доходу й ринкових цін. Актуальність проблем спільного виживання й збереження державності вимагає оновлення пріоритетів прийняття господарських рішень, врахування не лише (і, можливо, меншою мірою) ринкової сили контрагентів та економічної цінності їхньої пропозиції на ринках, а й суто функціональної важливості певних елементів ресурсного потенціалу національної економіки. Це означає послаблення економічних, ринкових принципів оцінювання та розподілу ресурсів і доходів й посилення – безпосередньо функціональних, пов'язаних з технологічними, виражених у позаекономічних (а точніше – не комерційних, не вартісних) категоріях, критеріями прийняття господарських рішень. По суті, це трансформація (поки тимчасова – зумовлена особливими умовами й завданнями воєнного часу) механізмів економічного управління й регулювання у напрямі зменшення монополії ринкових орієнтирів й комерційної мотивації, про які писав свого часу К. Поланьї [1]. Відповідно, саме напрацювання концепції соціальної відповідальності бізнесу мають найбільший потенціал сформувати теоретичні основи політики як державного регулювання відносин найманої праці, адекватного вимогам воєнного часу, так і бізнесового управління соціально-трудовими відносинами, зокрема відносинами оплати праці.

Фундаментальну основу для вирішення завдань операціоналізації концепції соціальної відповідальності бізнесу створено в публікаціях А. Колота [2], О. Грішнової та Г. Міщука [3], що трактують її як сприйняття бізнесом цілей і пріоритетів стійкого розвитку, в якості незмінної основи вибору моделі організації бізнесу та стратегії реагування на виклики і можливості, породжувані

зміною технологій та коливаннями ринкової кон'юнктури. Саме таке бачення дозволяє поєднати онтологічний і функціональний компоненти аналізу, тобто забезпечити збереження запропонованого в роботах Д. Даймонда [4], Т. Парсонса [5], Л. Чорної та ін. концептуального, змістовного, наповнення поняття соціальної відповідальності бізнесу, яку Геєць, [9] тлумачить як важливий (необхідний) компонент соціалізації економічного розвитку, у процесі побудови системи індикаторів та принципів їх трактовки, що будуть використовуватись вже для обґрунтування управлінських рішень у конкретних умовах певних суб'єктів господарювання на певних етапах життєвого циклу бізнесу. У цьому сенсі, наше дослідження розвиває роботи Eccles, R. G., Ioannou, I., & Serafeim, G. [10], Brammer, and Millington [11], Cheng та інші [12], які пов’язували можливості спостерігати й оцінювати міру втілення принципів соціальної відповідальності на основі понесених витрат, чи втрачених прибутків - в результаті відмова бізнесу від можливостей швидкого вилучення вигід від зміщення пріоритетів розвитку бізнесу на характеристики виключно комерційної прибутковості, за ігнорування соціальних та екологічних наслідків вибору бізнес-моделі. При цьому, ми виходимо з того, що для оцінювання прихильності бізнесу до принципів соціальної відповідальності такі витрати і втрачені прибутки мають тлумачитись, у двох принципово різних контекстах.

Перший – як результат певних характеристик «суспільної угоди», що реалізується завдяки державному примусу, а з розвитком інститутів громадянського суспільства – і під тиском громадських організацій, що опікуються захистом інтересів певних суспільних груп, як підкреслює М. Тищенко [13]. Основою операціоналізації таких проявів соціальної відповідальності виступає співвідношення «погоджена суспільною угодою норма – фактичні характеристики господарської діяльності», що для питань оплати праці дозволяє скористатись методичними напрацюваннями й проводити оцінювання на основі співвідношення рівня оплати праці по об’єкту оцінювання (підприємству, галузі, регіону, економіці) з основними соціальними стандартами (для умов України – це законодавчий і фактичний прожитковий мінімуми та мінімальна заробітна плата). Важливо, що оскільки розмір фактичного прожиткового мінімуму в Україні визначається шляхом індексації затверджених законодавчо наборів продовольчих і непродовольчих благ відповідно до темпів зростання споживчих цін, то по суті, динаміка реальної зарплати визначає і динаміку співвідношення фактичного рівня оплати праці з основними соціальними стандартами, за вирахуванням впливу структурного фактору, що як показано у В. Кириленко та ін. [14], зумовлюється відмінністю темпів зростання цін по товарах, включених до кошику прожиткового мінімуму від загального індексу споживчих цін. Це дозволяє нам скористатись методичним підходами згаданих авторів для врахування динаміки реальної зарплати в контексті оцінювання проявів соціальної відповідальності бізнесу в питаннях політики оплати праці.

Другий контекст, що спираючись на роботи І. Верховод, І. Федько [15] та А. Колота [16], ми врахуємо у процесі оцінювання імплементації принципів соціальної відповідальності у політику оплати праці українського бізнесу, передбачає, що розширення залучення найманих працівників до вигід, породжуваних господарською діяльністю (до участі в розподілі прибутків, у прийнятті управлінських рішень, самостійніше визначати та планувати параметри реалізації власного трудового потенціалу тощо) зумовлюється становленням постіндустріальних (мережевих, інноваційно інтенсивних та інформаційно насичених) виробничих систем, що активно оновлюють існуючи управлінські структури та всю систему соціально-трудових відносин. Відповідно, поширення більш гармонійних (більш соціально відповідальних) моделей організації бізнесу відбувається через «вбудовування принципів соціальної відповідальності в механізми досягнення комерційного успіху». Ця рушійна сила поширення соціальної відповідальності тлумачиться в літературі як комплекс організаційно-технічних та структурних змін, що описуються в термінах становлення екосистемного розвитку бізнесу, зокрема А. Колотом [16] та пов'язана зі зростанням цінності особистісного ресурсу, як джерела отримання конкурентних переваг, які не можуть бути швидко відтворені конкурентами (і дозволяють компаніям тривалий час вилучати вигоди від провідного становища на ринку збуту).

Відповідно до запропонованої класифікації рушійних сил сприйняття бізнесом соціально відповідальних моделей розвитку ми виділяємо і дві групи важелів регуляторного впливу на поведінку бізнесу. Перша група – важелі впливу, що безпосередньо обмежують параметри господарської діяльності бізнесу, чи запроваджують диференціацію податкового навантаження чи доступу до благ, створюваних в межах державної пропозиції, залежно від обраних бізнесом значень таких параметрів. Прикладами можуть бути такий соціальний стандарт як розмір мінімальної оплати праці за повну виконану норму праці – пряме обмеження (заборона зниження) параметру господарської діяльності, чи розміри платежів за забруднення, що змінюються (як щодо абсолютних обсягів так і щодо ставки за одиницю обсягів забруднення) залежно від обраного підприємством режиму використання природних ресурсів.

Список використаних джерел

1. Polanyi K. (1944). The Self-Regulating Market and the Fictitious Commodities: Labor, Land and Money. In: K.Polanyi. The Great Transformation. N.Y.: Farrar & Rinehart, Inc., p.68–76.
2. Соціалізація відносин у сфері праці в контексті стійкого розвиттку : монографія / [А. М. Колот, О. А. Грішнова та ін.] ; за наук. ред. А. М. Колота; ДВНЗ «Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана». Київ : КНЕУ, 2010. 348 с.
3. Грішнова О. А., Міщук Г. Ю. Соціальні інновації у трудовій сфері: сутність, види, особливості реалізації в Україні. Демографія та соціальна економіка. 2013. № 2. С. 167– 178. URL: http://jnas.nbuv.gov.ua/article/UJRN-0000115086

4. Diamond, D. (2021). Collapse. Why some societies decline, while others develop successfully. KM-BUKS Publishing Group [in Ukrainian]. URL: https://bookye.com.ua/catalog/sotsiolohiya/kolaps-chomu-odni-suspilstva-zanepadayut-a-inshiuspishnorozvyvayutsya/
5. Talcott, Parsons. (1971). The System of modern societies. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. URL: https://www.google.com.ua/books/edition/_/vM4VAAAAIAAJ?hl=ru&sa=X&ved=2ahUKEwi0l6LclPGAxXjBtsEHTGYBbgQre8FegQIIBAH.
6. Проблемна взаємодія в групах: феноменологія, чинники, профілактика : монографія [Л. Г. Чорна, П. П. Горностай, О. В. Яремчук, В. І. Вус, О. Л. Коробанова, О. Т. Плетка] / за наук. ред. Л. Г. Чорної; Національна академія педагогічних наук України, Інститут соціальної та політичної психології. Кропивницький : ІМЕКС-ЛТД, 2021. — 112 с. URL: https://ispp.org.ua/2021/12/31/monografiyaproblemna-vzayemodiya-v-grupaxfenomenologiya-chinniki-profilaktika/
7. Соціальна відповідальність: теорія і практика розвитку : монографія / [А. М. Колот, О. А. Грішнова, О. Г. Брінцева та ін.] ; за наук. ред. А. М. Колота ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України ; ДВНЗ «Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана», НП Ін-т соц.-труд. відносин. — Київ : КНЕУ, 2012. — 501 с.
8. Колот А. М. Якість зайнятості за нової соціоекономічної реальності: теоретикометодологічні засади / А. М. Колот, І. О. Рябоконь, Ю. М. Бабій // Соціально-трудові відносини: теорія та практика : зб. наук. пр. / М-во освіти і науки України, Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана, Ін-т соц.-труд. відносин ; [редкол.: А. М. Колот (голова) та ін.]. — Київ : КНЕУ, 2024. — № 14, ч. 1. — С. 12–27.
9. HEYETS, V. (2025). Socialization of Nationally Rooted Development. Science and Innovation, 21(1), 3–16. https://doi.org/10.15407/scine21.01.003
10. Eccles, R. G., Ioannou, I., & Serafeim, G. (2012). The impact of a corporate culture of sustainability on corporate behavior and performance Management Science, 60(11): 2835– 2857. Available at: http://earthsayers.tv/sustainabilityadvocate/wp-content/uploads/2012/04/ Working-Paper-Sefereini et-al.pdf
11. Brammer, Stephen and Millington, Andrew. (2008) Does it pay to be different? An analysis of the relationship between corporate social and financial performance. Strategic Management Journal, Vol. 29 (No. 12). 1325–1343. Available at: http://dx.doi.org/ 10.1002/smj.714
12. Cheng, Beiting and Ioannou, Ioannis and Serafeim, George, (2011). Corporate Social Responsibility and Access to Finance. Strategic Management Journal, 35 (1): 1–23. Available at SSRN: https://ssrn.com/ abstract=1847085 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1847085
13. Tyshchenko Mariia (2024). Gender Equality And Social Inclusion as a Sign of the Sustainability of Ukrainian Civil Society During and After the War with russia. PUBLIC POLICY AND ADMINISTRATION, T 23, Nr. 2, Vol. 23. P. 209–221.

14. Кириленко В., Ткаченко О., Мельник О., Самійленко А.П., Галабурда М. Компенсаційна варіація за Слуцьким для оцінки інфляційного тиску на доходи населення України. Збірник наукових праць «Вчені записки». 2024. № 34(1). С. 41–59. http://doi.org/10.33111/vz_kneu.34.24.01.05.033.039.
15. Федько І. Динаміка малого і середнього бізнесу та економічні передумови сприйняття українськими підприємствами соціальної відповідальності, як важливої риси моделі розвитку [Електронний ресурс] / Федько Іванна, Верховод Ірина, Леонтенко Ольга // Економіка та суспільство : електр. наук. фах. вид. / М-во освіти і науки України, Мукачів. держ. ун-т ; [редкол.: О. П. Головко (голов. ред.) та ін.]. — Електрон. текст. дані. — 237 Мукачево, 2024. — Вип. 65. — Режим доступу: https://economyandsociety.in.ua/ index.php/journal/article/view/4525/4465
16. Колот А.М. Екосистемність як імператив стійкого людиновимірного розвитку : препринт / А.М. Колот — К. : КНЕУ, 2024. — 52 с.

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.003.116-120

STRATEGIES FOR INTERNATIONAL INVESTMENT ACTIVITIES OF GLOBAL DEVELOPMENT FINANCE INSTITUTIONS

Svichkar Nataliia
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Department of Economic Theory and International Economic Relations
Dnipro University of Technology, Ukraine

Amid increasing global economic instability, limited investment resources, and rising financial risks, international financial institutions play an important role in supporting countries' economic development. Their investment activities focus not only on directly financing enterprises and infrastructure projects but also on mobilising private capital, mitigating investment risks, and expanding financing opportunities for the private sector. These mechanisms are particularly important in developing countries, where the capacity of national financial systems often falls short of economic financing needs.

The International Finance Corporation (IFC) and the European Bank for Reconstruction and Development (EBRD) occupy prominent positions among international development finance institutions. An analysis of their activities makes it possible to identify the main trends in the transformation of investment strategies, assess the scale of additional capital mobilisation, and examine the specific features of financial instruments used in developing countries.

An analysis of the International Finance Corporation's activities indicates a substantial expansion of its investment operations during fiscal years 2022-2026. IFC's

total investment commitments increased from USD 46.1 billion to USD 105.6 billion, more than doubling over the period. Meanwhile, the Corporation's own-account investment commitments rose from USD 22.2 billion to USD 32.0 billion, while private capital mobilisation increased from USD 23.9 billion to USD 73.6 billion. The share of mobilised private capital in total investment commitments increased from 51.8% to 69.7% [1, Table 16].

These trends indicate the growing role of IFC as an institution that mobilises financial resources from other market participants. The increase in the Corporation's investment commitments was driven primarily by the expansion of private capital mobilisation, enabling it to increase the scale of financing without a proportional rise in its own-account investment commitments.

An important area of IFC's investment activities is supporting small and medium-sized enterprises (SMEs) through local financial institutions. In particular, the Global SME Finance Facility (GSMEF) employs lending mechanisms, partial credit risk coverage, and advisory support. According to IFC, from the programme's inception through the end of fiscal year 2025, donor contributions of USD 155 million helped mobilise nearly USD 2.3 billion in additional financing. With the programme's support, financial institutions provided more than 1.1 million loans to SMEs, totalling USD 51.3 billion [2].

The practical implementation of IFC's investment strategy can be observed in individual countries. In Uzbekistan and Kazakhstan, the Corporation provides financing through local financial institutions while attracting additional investors. In Sri Lanka, it combines lending instruments with risk-sharing mechanisms and trade finance, while in Kenya it uses first-loss guarantees to expand enterprises' access to credit [3-6]. These examples demonstrate how investment instruments are differentiated according to the characteristics of financial markets and the needs of enterprises.

The European Bank for Reconstruction and Development implements an investment strategy aimed at supporting market-oriented reforms, developing the private sector, and attracting investment to its countries of operation. Unlike IFC, which has a broad geographical presence, the EBRD operates in a defined group of countries and combines investment financing with the development of local financial markets and advisory support for enterprises.

During 2022-2025, the EBRD's annual investment volume increased from EUR 13.07 billion to EUR 16.85 billion, representing growth of 28.9%, while the number of investment projects rose from 431 to 640, an increase of 48.5%. The expansion of investment activities took place amid growing financing needs among enterprises and in the energy and infrastructure sectors, particularly as a result of Russia's full-scale invasion of Ukraine, which increased the need for financial support for the Ukrainian economy and the restoration of critical infrastructure [7, pp. 4, 6, 10-11].

One of the key priorities of the EBRD's investment strategy is the mobilisation of additional financial resources. During 2022-2025, direct mobilisation increased from EUR 1.75 billion to EUR 5.65 billion, including an increase in direct private capital

mobilisation from EUR 0.80 billion to EUR 2.77 billion. Total mobilised financing rose from EUR 14.70 billion to EUR 26.80 billion, or by 82.3%. At the same time, the share of the EBRD's investment directed towards the private sector reached 75.3% in 2025, confirming its continued strategic focus on private enterprise development [7, pp. 6, 9].

An important component of the EBRD's investment strategy is supporting SMEs through local financial institutions. In 2025, the Bank provided EUR 2.1 billion to partner financial institutions for on-lending to micro, small, and medium-sized enterprises. Separate areas of support included youth and women-led entrepreneurship, for which EUR 203 million and EUR 191 million, respectively, were allocated. Financial support was complemented by advisory services, with 1,529 advisory projects for small businesses initiated during the year [7, p. 5].

The practical outcomes of these programmes demonstrate the importance of the EBRD's cooperation with local financial institutions. According to the EBRD Impact Report 2025, approximately 184,000 loans totalling EUR 873 million have been provided under programmes supporting women-led and youth-led businesses since 2018. In addition, around 60,000 green investment transactions, totalling EUR 2.3 billion, were carried out through partner financial institutions [8, pp. 4, 11]. These figures represent cumulative programme results over several years rather than financing provided within a single calendar year.

An important feature of contemporary investment strategies pursued by global development finance institutions is the differentiation of financial instruments according to the level of financial market development, investment risks, and enterprise needs. Where access to long-term credit is limited, financing through local banks and other financial institutions becomes particularly important. When high risks constitute the main obstacle to lending, guarantee mechanisms and loss-sharing instruments are employed. Trade finance plays a significant role for enterprises engaged in international trade, while equity investments and financing through investment funds create additional development opportunities for enterprises with limited access to conventional bank lending.

At the same time, implementing investment strategies through financial intermediaries entails certain limitations. Cooperation with local banks makes it possible to expand enterprises' access to financial services but does not guarantee an even distribution of financial resources among different categories of borrowers. Under conditions of elevated credit risk, financial institutions may favour more financially stable enterprises, leaving microbusinesses, start-ups, and enterprises with insufficient collateral facing persistent financing constraints. Therefore, combining credit resources with guarantees and advisory support is an important component of investment strategies aimed at reducing financial barriers for particular groups of entrepreneurs.

Assessing the effectiveness of international investment activities is also of particular importance. Growth in investment commitments and mobilised capital reflects the expansion of international financial institutions' financing capacity but does

not necessarily indicate the actual amounts received by final borrowers. Therefore, the implementation of investment strategies should be assessed not only in terms of financing volumes and private capital mobilisation but also by considering the number of enterprises supported, loans actually disbursed, the accessibility of financial resources for target groups, and the outcomes of investment projects. Such an approach enables a more comprehensive assessment of the contribution of global financial institutions to private sector development and the expansion of investment opportunities in developing countries.

A comparative analysis of IFC's and the EBRD's investment activities reveals similarities in their strategic approaches, which are based on combining own-account financing with private capital mobilisation and employing co-investment, guarantee, and financial risk-sharing mechanisms. IFC is characterised by broader geographical coverage and larger volumes of private capital mobilisation, whereas the EBRD focuses on a defined group of countries, combining investment activities with support for market-oriented reforms, local financial market development, and advisory assistance to enterprises.

The findings indicate that international development finance institutions are increasingly acting not only as direct investors but also as catalysts for mobilising additional capital. Consequently, a key direction in the development of their investment strategies is the expansion of mechanisms for mobilising private financial resources and sharing investment risks, thereby increasing financing opportunities for the private sector, particularly SMEs, in developing countries.

References

1. World Bank Group. (2026). Annual report 2026: IFC appendixes. https://openknowledge.worldbank.org/bitstreams/5b433c2c-de00-434a-8baa-3acb307dcb2c/download.
2. International Finance Corporation. Blended concessional finance for SMEs. https://www.ifc.org/en/what-we-do/sector-expertise/blended-finance/blended-concessional-finance-for-smes.
3. International Finance Corporation. (2025, September 25). IFC and DAVR-BANK partner to boost financing for small businesses and women entrepreneurs in Uzbekistan. https://www.ifc.org/en/pressroom/2025/ifc-and-davr-bank-partner-to-boost-financing-for-small-businesses-and-women-entrep.
4. International Finance Corporation. (2025, July 14). IFC partners with Arnur Credit to expand access to finance for women entrepreneurs and smaller businesses in Kazakhstan. https://www.ifc.org/en/pressroom/2025/ifc-partners-with-arnur-credit-to-expand-access-to-finance-for-women-entrepreneurs.
5. International Finance Corporation. (2026, January 26). IFC invests $166 million to support Sri Lankan businesses and drive economic growth. https://www.ifc.org/en/pressroom/2025/ifc-invests-166-million-to-support-sri-lankan-businesses-and-drive-economic-growth.

6. International Finance Corporation. (2026, August 4). IFC supports expansion of financing for Kenya's small businesses through the first catalytic first loss guarantee transactions in Africa. https://www.ifc.org/en/pressroom/2026/ifc-supports-expansion-of-financing-for-kenya-s-small-businesses-through-the-first.
7. European Bank for Reconstruction and Development. (2026). Annual review 2025. https://www.ebrd.com/content/dam/ebrd_dxp/assets/pdfs/communications-department/annual-review/annual-review-2025/ebrd-annual-review-2025-english.pdf.
8. European Bank for Reconstruction and Development. (2026). Impact report 2025. https://www.ebrd.com/content/dam/ebrd_dxp/assets/pdfs/communications-department/impact-report/2025/ebrd-impact-report-2025.pdf.

IMPROVING ENTERPRISE PERFORMANCE THROUGH THE ENHANCEMENT OF THE SERVICE DELIVERY SYSTEM

Myahkykh Iryna
Doctor of Economics, Professor
Neseniuk Yevhen
Doctor of Philosophy (PhD)
Department of Management,
Kyiv National University of Technologies and Design (KNUTD)

Under current business conditions, enterprises are finding it increasingly difficult to maintain their market positions, as consumers have higher expectations regarding service quality, speed of service delivery, and the level of interaction with staff. Therefore, successful business operations require not only attracting new customers but also continuously improving the service delivery process. The organisation of customer relations largely determines an enterprise's revenue, profitability, and competitiveness [1].

Enterprise performance depends on many factors. Among the most important are service quality, employee professionalism, work organisation, the use of modern technologies, and the ability to take consumer preferences into account. When services are delivered on time, meet appropriate quality standards, and correspond to customer expectations, this strengthens trust in the enterprise and increases the likelihood of repeat purchases.

The service delivery system can be viewed as a combination of all processes related to an enterprise's interaction with customers, from receiving an order to providing the service itself and evaluating the outcome. At each stage, it is important to ensure proper work organisation in order to avoid delays, errors, and unnecessary expenses. Even minor shortcomings in customer service can negatively affect

customers' impressions and their willingness to use the enterprise's services in the future [2; 4].

One of the specific features of the service sector is that customers often evaluate not only the final result but also the service process itself. They pay attention to staff politeness, response times, convenience of service delivery, and the enterprise's willingness to resolve problems. Therefore, service quality should be considered one of the important factors in building a positive business reputation and gaining competitive advantages [3; 4].

In our opinion, improving the service delivery system is directly connected with better financial performance. For example, high-quality customer service helps retain existing customers, while faster order processing allows an enterprise to serve more consumers. At the same time, proper work organisation helps reduce unnecessary expenses, increase employee productivity, and improve profitability.

Several key areas can be identified for improving enterprise operations and increasing the efficiency of service delivery:

Improving work organisation**.** An enterprise should review its work procedures, identify stages where delays occur, and eliminate unnecessary operations. This will help reduce customer waiting times, avoid unnecessary expenses, and improve coordination among employees.

Improving employee qualifications. Customers' overall impression of an enterprise depends on employees' professional knowledge, experience, and attitude towards their work. Therefore, it is advisable to provide training, organise professional development programmes, improve employee motivation systems, and encourage staff to perform their duties effectively [2].

Introducing modern digital technologies. The implementation of electronic accounting systems, CRM software, online booking services, and automated order processing can simplify business operations. These tools make it possible to process customer enquiries more quickly, store information about their needs, monitor order fulfilment, and reduce the number of errors.

Improving customer relations. Enterprises should regularly seek customer feedback, analyse consumer preferences, and take comments and suggestions into account. It is also advisable to introduce loyalty programmes, personalised offers, and convenient communication channels. This approach helps enterprises better understand customer needs, build long-term relationships, and attract new consumers [3; 4].

Strengthening service quality control. Enterprises should regularly assess service quality, analyse complaints, and identify the reasons for customer dissatisfaction. If certain problems occur repeatedly, their causes should be determined and appropriate measures taken to eliminate them. This will help maintain an appropriate level of service and prevent customer loss [2; 3].

All the proposed measures require certain financial investments. Therefore, before their implementation, it is important to assess the potential benefits for the enterprise. In particular, it is necessary to determine how much revenue may increase, whether operating costs can be reduced, and how these changes will affect profit.

The expected economic effect can be assessed using the following formula (1):

$$E_e = R_{a+} + C_r - C_i \quad (1)$$

where E_e is the expected economic effect of implementing the proposed measures; R_{a+} is additional enterprise revenue; C_r is the amount of costs reduced; C_i is the cost of implementing the proposed measures.

This calculation makes it possible to determine whether the proposed changes will be economically beneficial for the enterprise. If the result is positive, this indicates the potential feasibility of implementing the relevant measures.

It should be noted that improving efficiency should not be limited solely to cost reduction. Excessive savings on employees, equipment, or materials may negatively affect service quality. Therefore, enterprises should seek to maintain a balance between costs, service standards, and financial performance.

In addition, after implementing changes, it is necessary to regularly evaluate their effectiveness. To do this, enterprises should compare performance indicators before and after the implementation of the measures, analyse revenue and expenses, monitor the number of customers, and take their feedback into account. This will help identify which decisions have produced positive results and which require further improvement.

Thus, improving the service delivery system should cover not just one individual area but the entire organisation of an enterprise's operations. Only a combination of high-quality customer service, professional staff performance, modern technologies, and efficient resource utilisation can lead to a noticeable improvement in business performance.

Conclusions. Improving the service delivery system is an important condition for successful enterprise operations. The study has shown that business performance is significantly influenced by service quality, employee professionalism, work organisation, and attention to customer needs. The main ways to improve enterprise performance include optimising work processes, providing staff training, introducing digital technologies, improving customer relations, and strengthening quality control. Implementing these measures can help attract new customers, reduce costs, increase revenue, and improve enterprise profitability. Therefore, continuous efforts to improve service quality should be one of the key priorities in enterprise management.

References

1. Osypenko, S. M., Romanchyk, T. V., Tesnikov, O. M., & Kuruch, I. O. (2021). Methodological recommendations for improving enterprise competitiveness management in the service sector. Business Inform, (9), 243–249. https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-9-243-249.
2. Vakulenko, A. V., Harafonova, O. I., & Harbuz, N. A. (2010). Quality Management: Textbook. Kyiv: KNEU. 551 p.
3. Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality. Journal of Retailing, 64(1), 12–40.
4. Grönroos, C. (1984). A Service Quality Model and its Marketing Implications. European Journal of Marketing, 18(4), 36–44. https://doi.org/10.1108/EUM0000000004784.

ВПЛИВ ІНФЛЯЦІЇ НА КУПІВЕЛЬНУ СПРОМОЖНІСТЬ НАСЕЛЕННЯ

Лінчук Єлизавета
здобувачка вищої освіти бакалаврського рівня
Осіпова Лариса
кандидат економічних наук, доцент
Кафедра інноваційної економіки та цифрових технологій
Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ, Україна

Інфляція є однією з найважливіших економічних проблем, яка безпосередньо впливає на добробут населення, рівень життя та соціально-економічну стабільність країни. Її основним проявом є загальне зростання цін на товари та послуги, унаслідок чого відбувається знецінення валюти і зниження її купівельної спроможності.

Купівельна спроможність громадян формується під впливом співвідношення між рівнем їхнього матеріального забезпечення та роздрібними цінами. На її зміну впливають динаміка заробітної плати, інші джерела надходжень, податкове навантаження та вартість товарів і послуг. Особливе значення при цьому має розмежування номінальних і реальних доходів, оскільки зростання грошових надходжень не обов’язково супроводжується відповідним розширенням можливостей споживання. Якщо темпи підвищення цін випереджають темпи зростання заробітної плати, реальні доходи населення скорочуються, що безпосередньо позначається на його добробуті [3, с. 34].

Важливим чинником, що впливає на купівельну спроможність населення, є рівень інфляції, оскільки зростання цін призводить до знецінення грошових доходів і зменшення можливостей громадян задовольняти власні потреби [1, с. 15]. В Україні особливо значне підвищення споживчих цін спостерігалося у 2022 році, коли індекс споживчих цін становив 126,6 % порівняно зі 110,0 % у 2021 році. У наступні роки темпи інфляції знизилися: цей показник становив 105,1 % у 2023 році, 112,0 % у 2024 році та 108,0 % у 2025 році [5]. Попри зменшення темпів інфляції порівняно з 2022 роком, споживчі ціни продовжували зростати, що свідчить про збереження інфляційного навантаження на населення та актуальність проблеми підтримання його купівельної спроможності.

Одним із головних наслідків інфляції є зменшення реальних доходів населення. Якщо ціни зростають швидше, ніж заробітна плата та соціальні виплати, громадяни втрачають можливість придбавати попередній обсяг товарів і послуг. У результаті чого, домогосподарства змушені переглядати власні витрати, відмовлятися від частини покупок, обирати дешевші аналоги продукції та скорочувати витрати на відпочинок, розваги й інші необов'язкові потреби. Зростання доходів сприяє збільшенню можливостей споживання, однак цей процес необхідно оцінювати з урахуванням інфляції [3, с. 33].

Особливо негативно інфляційні процеси впливають на соціально вразливі категорії населення, зокрема пенсіонерів, малозабезпечені сім'ї та громадян із фіксованими доходами. Їхні фінансові можливості є обмеженими, тому подорожчання продуктів харчування, медикаментів, комунальних послуг та інших товарів першої необхідності створює додаткове навантаження на сімейний бюджет. За умови зростання цін і незмінності доходів, купівельна спроможність населення скорочується, що змушує громадян змінювати рівень життя. Зокрема, збільшується частка витрат на базові потреби, тоді як витрати на відпочинок, подорожі та великі покупки скорочуються [4, с. 67].

Важливим показником матеріального добробуту населення є співвідношення рівня грошових доходів і споживчих цін, оскільки це відображає реальні можливості громадян задовольняти власні потреби. Особливу увагу доцільно приділити динаміці номінальної заробітної плати та індексу споживчих цін, адже саме їх порівняння дає змогу оцінити, наскільки зростання трудових доходів компенсує подорожчання товарів і послуг. Для детальнішого аналізу цих процесів розглянемо відповідні показники в Україні протягом 2021–2025 років, наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Динаміка номінальної заробітної плати та споживчих цін в Україні у 2021–2025 роках

Показник	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.	2025 р.
Середньомісячна номінальна заробітна плата, грн	14 014	14 847	17 442	21 473	25 946
Індекс номінальної заробітної плати, % до попереднього року	120,9	105,9	117,5	123,1	120,8
Індекс споживчих цін, % до попереднього року	109,4	120,2	112,9	106,5	112,7
Розрахунковий індекс реальної заробітної плати, %	110,5	88,1	104,1	115,6	107,2

Джерело: складено автором на основі даних [5].

Аналізуючи таблицю 1, можна відзначити поступове зростання середньомісячної номінальної заробітної плати в Україні протягом 2021–2025 років. Якщо у 2021 році її розмір становив 14 014 грн, то у 2025 році він досягнув 25 946 грн. Проте збільшення номінальних доходів не завжди супроводжувалося відповідним зростанням їхньої купівельної спроможності. Найбільш відчутна невідповідність між зростанням заробітної плати та споживчих цін спостерігалася у 2022 році, де індекс номінальної заробітної плати становив 105,9 %, тоді як індекс споживчих цін досяг 120,2 %. Унаслідок цього розрахунковий індекс реальної заробітної плати знизився до 88,1 %, що свідчить про скорочення купівельної спроможності порівняно з попереднім роком.

У 2023–2025 роках спостерігалося поступове відновлення реальної заробітної плати, її розрахунковий індекс становив 104,1 % у 2023 році, 115,6 % у 2024 році та 107,2 % у 2025 році. Це свідчить про те, що темпи зростання номінальної заробітної плати в ці роки перевищували темпи підвищення

споживчих цін. Водночас така позитивна динаміка не означає однакового покращення матеріального становища всіх верств населення, оскільки наведені показники характеризують середній рівень оплати праці штатних працівників і не враховують усіх джерел доходів домогосподарств та відмінностей у їхніх споживчих витратах.

Водночас для розуміння довгострокових тенденцій варто врахувати дані 2011–2021 років, де номінальні доходи та витрати населення України збільшилися приблизно у 3,8 рази. При цьому у 2021 році частка заробітної плати у структурі доходів становила 45,4 %, а витрат на придбання товарів і послуг – 92,0 % від загального обсягу витрат. Водночас приріст фінансових активів набув від'ємного значення та становив −3,3 %. Такі показники свідчать про значну спрямованість фінансових ресурсів домогосподарств на поточне споживання та обмежені можливості формування заощаджень [2, с. 69]. У поєднанні з даними за 2021–2025 роки це дає змогу простежити подальші зміни в матеріальному становищі населення. Зокрема, за цей період середньомісячна номінальна заробітна плата зросла приблизно на 85,1 %. Водночас розрахунковий індекс реальної заробітної плати у 2022 році становив лише 88,1 %, що вказує на погіршення купівельної спроможності заробітної плати внаслідок випереджального зростання цін. Тобто, збільшення номінальних доходів не завжди забезпечує пропорційне покращення матеріального становища громадян, тому для об'єктивного оцінювання їхнього добробуту необхідно враховувати реальну заробітну плату та можливості домогосподарств здійснювати заощадження [5].

Для зменшення негативного впливу інфляції необхідне комплексне застосування державних економічних інструментів. Важливу роль відіграє монетарна політика Національного банку України, зокрема регулювання облікової ставки, контроль грошової маси та підтримання стабільності національної валюти. Важливо використовувати монетарні інструменти для забезпечення стабільності цін і стримування інфляційних тенденцій. Крім того, необхідними є підвищення реальних доходів населення, своєчасна індексація соціальних виплат, підтримка малозабезпечених громадян та створення сприятливих умов для розвитку вітчизняного виробництва [1, с. 16].

Таким чином, інфляція має безпосередній вплив на купівельну спроможність населення, оскільки зростання цін за недостатнього підвищення доходів призводить до зниження реального рівня життя. Її наслідки проявляються у скороченні споживання, зменшенні заощаджень, зміні структури витрат домогосподарств та посиленні соціальної нерівності. Проведений аналіз підтверджує, що оцінювання матеріального добробуту населення повинно враховувати не лише номінальні доходи, а й динаміку цін, реальну заробітну плату та можливості формування заощаджень. Тому забезпечення стабільного рівня цін, зростання реальних доходів і належний соціальний захист населення повинні залишатися важливими напрямами економічної політики України.

Список використаних джерел

1. Осіпова Л. В., Пекарчук Ю. М. Вплив монетарної політики на інфляцію та стабільність цін. Grundlagen der modernen wissenschaftlichen Forschung : матеріали V International Scientific and Practical Conference. Zurich, Switzerland, 2023. С. 15–17. URL: https://ir.vtei.edu.ua/g.php?fname=30814.pdf.
2. Осіпова Л. В. Матеріальний добробут населення України: структура та динаміка. Соціально-політичні, економічні та гуманітарні виміри європейської інтеграції України: збірник наукових праць XI Міжнародної науково-практичної конференції. Вінниця, 2023. Ч. 1. С. 61–72. URL: https://ir.vtei.edu.ua/g.php?fname=30820.pdf.
3. Полякова Ю. В., Новосад З. Г. Побудова математичної моделі залежності купівельної спроможності та заробітної плати. Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. 2021. Вип. 1 (147). С. 32–39. URL: https://ird.gov.ua/sep/sep20211%28147%29/sep20211%28147%29_032_Polyakova Yu%2CNovosadZ.pdf.
4. Семенда Д. К. Вплив інфляції на купівельну спроможність населення: теоретичні засади та емпіричні прояви в українській економіці. Актуальні питання сучасної економіки. URL: https://ef.udau.edu.ua/assets/files/2025-2026/nauka-2025-2026/zbirnik-xvii-konferencii-apse-13.11.2025-23.12.2025.pdf.
5. Державна служба статистики України. Основні показники соціально-економічного розвитку України. URL: https://stat.gov.ua/uk/publications/osnovni-pokaznyky (дата звернення: 11.11.2026).

Section: Food Technologies

PARAMETRIC SYNTHESIS OF EQUIPMENT FOR CLASSIFICATION OF BULK FOOD MEDIA

Babanova Olena
Senior Lecturer
Dolomakin Yuri
PhD, Associate Professor
Department of Machines and Apparatus for Food
and Pharmaceutical Productions
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

The study of parametric synthesis of equipment for the classification of bulk food materials should begin with an examination of the main trends and prospects for the development of the food industry, as well as the principal requirements imposed on the design of process equipment. It is also necessary to obtain relevant information about the food material to be separated into fractions.

At the next stage, the classification of the main types and structural configurations of process equipment intended for the separation of bulk food materials should be investigated.

Equipment for the classification of bulk food materials is a specific type of separation equipment used for sorting and classifying raw materials or finished bulk products according to particular characteristics, such as particle size, shape, density, or color. Classification equipment may form part of a larger process line designed for the processing of bulk raw materials through a sequence of specific operations.

Classification is one of the stages in the processing of bulk food materials that enables their separation into individual fractions.

Classification equipment is used in the food industry for sorting products such as grain, coffee beans, sugar, flour, and others. Various methods are employed, including size-based separation (screening), density-based separation (separation), color sorting (optical sorting), and others. Examples of classification equipment include screens, vibrating screens, separators, optical sorters, and air classifiers.

The main objectives of the classification of food materials are:

- sorting – the separation of undesirable impurities, such as stones and stems, from the main product;
- cleaning – the removal of dust, fine particles, and other contaminants;
- grading – the division of a product into fractions according to particle size, for example, for packaging cereals, nuts, and legumes;
- raw material preparation – the production of a compositionally uniform mixture for subsequent processing.

The main types of classification equipment include:

- gravity separators, which separate bulk materials according to specific gravity. Their operating principle is based on the fact that heavier particles settle faster than lighter ones;
- air separators (air classifiers), which use an air stream to separate particles. Light particles, such as husks and dust, are carried away by the airflow, whereas heavier particles settle;
- screening equipment, which uses vibrating or rotary screens with different aperture sizes to separate materials according to particle size;
- color sorters, which use optical sensors to identify and separate products with undesirable coloration.

Thus, the theoretical investigation of the design features and classification methods of equipment for bulk food materials is highly relevant.

During the industrial production of bulk food materials, such as granulated sugar, salt, pharmaceutical products, and others, variations in particle (crystal) size occur, ranging from minimum dimensions to values determined by subsequent technological processing. For example, during boiling, the particle-size distribution of sugar massecuite depends on the number of crystallization nuclei formed during crystal growth, supersaturation, viscosity, circulation conditions, and other factors.

During the processing of bulk materials, the resulting product generally needs to be separated into homogeneous fractions. For example, in flour production, the flour obtained after grain grinding is subsequently classified into individual fractions. In starch and syrup, alcohol, and brewing industries, grain supplied for processing is cleaned of impurities. In addition, in multistage grinding systems, the material is classified after each grinding stage: particles of the required size are directed to the subsequent processing stage, whereas oversized particles are returned for further grinding.

The separation of solid materials according to particle or grain size is referred to as classification. The separation of bulk particles according to their quality characteristics and grades is referred to as sorting. The separation of bulk food materials by passing them through one or more screens is referred to as screening, while in the chemical industry this process is commonly referred to as sieving or screening [1].

The following methods are used for the separation (classification) of bulk food materials: according to particle size and shape; according to density and particle settling velocity in liquid or gaseous media; and based on differences in the electrical and magnetic properties of the material. The latter method is most commonly used for removing metallic impurities from a mixture. Particles with dimensions of approximately 5…10 mm are commonly separated by screening.

Screening is intended for the removal of foreign impurities and for classification into fractions according to the particle size of bulk raw materials and semi-finished products. For this purpose, perforated sheets, woven metal meshes, silk, polyamide, and nylon screens are used. Particles that do not pass through the screen apertures are

referred to as the oversize fraction, whereas those that pass through are referred to as the undersize fraction.

Screening of bulk food materials is performed using screening machines equipped with flat or drum screens. Machines with flat screens are used mainly in the confectionery industry, whereas drum-screen machines are commonly employed in the baking industry.

Machines equipped with drum screens are divided into machines with screens rotating about a horizontal axis, known as reel sifters, machines with screens rotating about a vertical axis, and machines with stationary screens, referred to as sifters. Reel sifters may have pyramidal, prismatic, conical, or cylindrical configurations. Pyramidal reel sifters are among the most widely used designs.

At high-capacity food-processing enterprises, screening machines equipped with flat screens performing plane-parallel rotary motion, known as plansifters, may be used. Such machines are widely applied in the grain-processing industry.

For effective screening, the bulk food material must move over the surface of the screen. Therefore, the screen must be set in motion.

According to the arrangement of the screens, screening machines are divided into two groups:

- machines with flat screens performing reciprocating, circular translational, or vibratory motion;
- machines with cylindrical or pyramidal drum screens rotating about an axis.

Classification of bulk food materials according to particle size may be carried out by:

- screening (mechanical classification), i.e., separating a mixture of solid particles into fractions using screens;
- air (pneumatic) classification, or separation, in which a mixture of solid particles is divided into fractions according to the settling velocity of particles in air;
- hydraulic classification, in which a mixture is divided into fractions according to the settling velocity of particles in a liquid medium, usually water.

The separation of a bulk-material mixture for the purpose of obtaining a finished product with a specified particle-size distribution is referred to as grading.

Sorting (screening) may be independent, when the resulting material constitutes the finished product; intermediate, when the products undergo further grinding; or auxiliary, when fine fractions are removed because their presence in the material reduces the capacity of the screens.

Classification is also used as an independent process for sieve analysis, i.e., the separation of particles of a bulk material according to their size.

The principal components of classification and sorting devices are screens manufactured from woven wire mesh or perforated plates with a specified aperture size, d, expressed in millimeters (Table 1). Particles with dimensions smaller than the screen or perforation aperture, d, pass through the openings and form the undersize fraction (pass-through fraction), whereas larger particles remain on the screen and form the oversize fraction (retained fraction).

Screens manufactured by punching holes in metal sheets with a thickness of δ = 2…12 mm are referred to as perforated plates. Circular or elongated openings with dimensions of 5…10 mm are punched with a downward taper to prevent clogging. For screening large pieces of material, bar screens made of rods with a trapezoidal cross-section are used.

Table 1 - Main Characteristics of Screens

Screen type	Material	Shape and size of apertures	Open area, %
Woven and wire screens	Steel, copper, or brass wire; silk, kapron, and nylon threads	Square or rectangular apertures ranging from 10 to 0.15 mm	Up to 70
Perforated (punched) screens	Steel, copper, or brass sheets (flat or cylindrical)	Elongated or circular apertures	Up to 50

Data generated [2]

Mechanical sorting (screening) of a material depends on the arrangement of the screens and grates. Three methods of screen arrangement are distinguished:

- from fine to coarse;
- from coarse to fine;
- combined.

The number of fractions depends on the number of screens or grates. If n screens are used, n+1 fractions of the bulk material are obtained.

Fractions (classes) of bulk dispersed materials are designated according to the screen numbers. For example, if a class is obtained by successive screening through screens with aperture sizes of 4 and 2 mm (No. 4 and No. 2), it is designated as –4 +2 mm.

Screening of bulk food materials is carried out by moving lumps or particles over the working surface of a screen. There are numerous types of screening machines, which can be divided into two groups according to screen shape: flat and drum (cylindrical). Depending on the position of the screens, they may also be classified as inclined or horizontal.

Flat screening machines are subdivided into grate, screen, bar, and roller types. Stationary screens with an inclination angle of 30…50° are used for preliminary screening, including the removal of fines or excessively large pieces.

In the first screening arrangement, “from fine to coarse,” the initial material is fed first onto a screen with the smallest apertures and subsequently onto screens with progressively larger apertures.

Screens arranged in this manner are convenient to repair, and the finished product can be easily removed from them. However, the screening quality may deteriorate because of wear of the fine screens and fragmentation of the material.

In the second screening arrangement, “from coarse to fine,” the screens are positioned one above another. The upper screen has the largest apertures, whereas the lower screen has the smallest apertures.

The advantages of the second method include reduced screen wear and material fragmentation, as well as high screening efficiency.

The disadvantages of this arrangement include the considerable installation height, inconvenient screen maintenance, and a narrow discharge zone for the separated fractions.

The third screening method is the combined arrangement. In this case, the mixture is first supplied to a screen with medium-sized apertures. Particles passing through the apertures of the first screen are subsequently directed to a screen located below it and having the smallest apertures, whereas larger particles are directed to a second screen with the largest apertures. This method combines the advantages and disadvantages of the first two arrangements.

According to their design features and screen drive systems, screening machines are divided into oscillating, gyratory, and vibratory types.

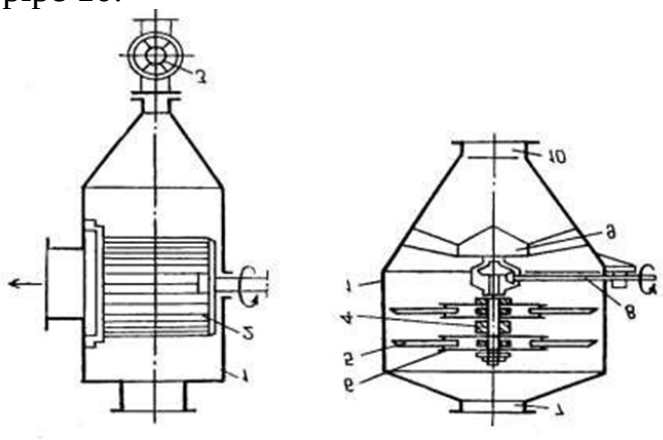
Pneumatic and Hydraulic Classifiers. In pneumatic classifiers (air separators), bulk materials are separated into fractions, most commonly under the action of gravitational and centrifugal forces.

Air separators are selected according to their design and size for each mill operating in a closed dry-grinding circuit in order to divide the material into coarse and fine fractions. Separators are classified into through-air separators, in which the separator, cyclone, and fan are combined, and air-circulating separators.

Air separators are selected according to their design and size for each mill operating in a closed dry-grinding circuit in order to separate the material into coarse and fine fractions. Separators are divided into through-air separators, in which the separator, cyclone, and fan are integrated, and air-circulating separators.

Through-Air Separator

In through-air separators (Figure 1), a mixture of air and bulk material particles with a velocity of 15–20 m/s enters the space between the outer cone 1 and the inner cone 9 through inlet pipe 10.



a) b)

Figure 1. Through-air separators: (a) with a cylindrical bladed wheel; (b) with a flat bladed wheel; 1 – housing; 2 – cylindrical bladed wheel; 3 – sector gate; 4 – central shaft; 5 – blades; 6 – flat bladed wheels; 7 – flow outlet pipe; 8 – drive shaft; 9 – distribution cone; 10 – inlet pipe for material suspended in the air stream

Increasing the cross-section of the annular channel reduces the air flow velocity to 4…6 m/s. Large particles of the material fall downward under the action of gravity and are discharged through the sector gate 3. The air mixture with fine particles of the material, whose settling velocity is lower than the air flow velocity, enters further inside the cone 9, where tangentially mounted blades 5 and flat blades 6 are installed, and under the action of centrifugal inertial forces the large particles of the material descend along the walls of the cone and are discharged through the sector gate 10. The air mixture, freed from large particles of the material, exits the separator through the nozzle 7.

The operation of the separator is regulated by changing the air flow velocity and by changing the position of the tangentially mounted blades.

Air-circulation separator. In air-circulation separators (Fig. 2) the feed material enters through the feed hopper onto the distributing disc 7, which, when rotating, forces air into the apparatus (the air flow rises upward along the inner cone 1).

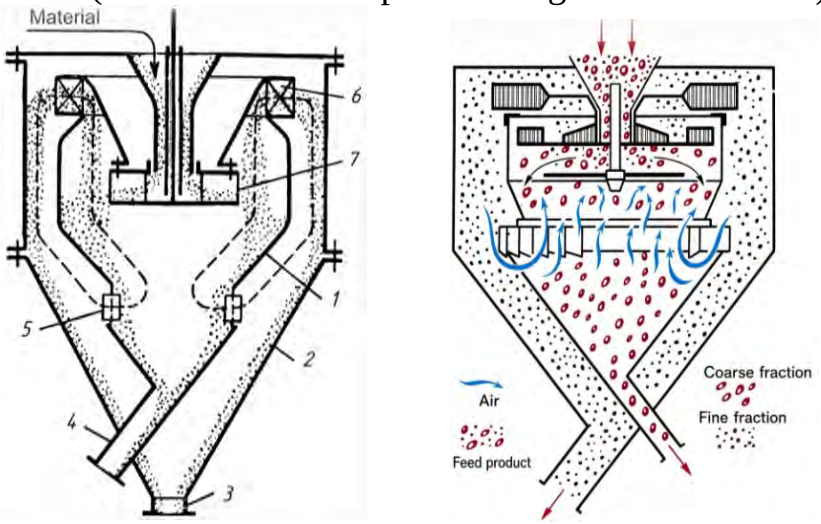


Fig. 2. Schematic diagram of the air-circulation separator operation:
1 – inner cone; 2 – housing; 3 – nozzle for removal of large particles;
4 – nozzle for removal of fine particles; 5 – damper; 6 – fan wheel;
7 – distributing disc

A fan wheel 6 is mounted on the shaft of the distributing disc 7. Large particles of the material fall downward under the action of gravity along the walls of the inner cone and are discharged through the nozzle 3. The dust–air mixture from the small cone enters the larger cone 2, where the finer particles are discharged along the walls of the cone through the nozzle 4.

In air-circulation separators, compared with through-flow separators, energy consumption is 2–4 times lower; they are more convenient in operation and provide higher sorting accuracy.

The obtained results make it possible to analyse the flow regimes of bulk raw material and to establish the relationship between the parameters of the installation and the material. This information will be useful for the design of mixers for the preparation of tablet mass and coating pans for applying coatings to tablets [3].

Gravity–centrifugal hydroclassifiers operate as follows: when a gas or liquid stream carrying solid particles rotates, the coarser particles move under the action of centrifugal force toward the periphery of the stream, while the lighter particles move toward the centre. The simplest apparatuses operating on this principle are cyclones and hydrocyclones.

Hydraulic classification is effected under the action of gravity–inertial forces.

The most widespread hydroclassifiers include:

- multi-section classifiers, in which particles are separated into classes according to size and density;
- conical classifiers;
- rake and rake-and-bowl (or scraper) classifiers;
- spiral classifiers.

As a result of sieve classification of bulk food media, fractions (or classes) of the material separated according to particle size are obtained.

Depending on the objectives of the process, the following products can be obtained:

- fine fraction: the material that has passed through the openings of the sieve;
- coarse fraction: the material that has remained on the sieve;
- intermediate fraction: when several sieves with different opening sizes (mesh) are used, several fractions are obtained, each corresponding to a certain particle-size range [4].

Fields of application of the products of sieve classification of bulk food media:

- food industry: screening of flour, sugar and spices to ensure uniformity;
- pharmaceutical industry: quality control of powders for medicines.

The market of food and pharmaceutical products is currently rich in finely dispersed bulk food media. These include food products with a conventional particle diameter of less than 50 μm, namely flour, powdered sugar, starch, dry mixes, etc. Classification of these media creates a number of difficulties associated with the formation of lumps, unstable bulk density, adhesion to working surfaces, bridging, uneven product discharge, etc.

Therefore, the selection of optimal regimes and parameters of equipment for the classification of bulk food media is an urgent task, the solution of which will ensure uniform product separation, high accuracy and efficiency of the classification process.

References

1. Tertyshnyi O.O., Mekhanichni protsesy ta obladnannia kharchovykh vyrobnytstv: Navchalnyi posibnyk / O.O. Tertyshnyi, O.A. Pivovarov, V.S. Koshulko. – Dnipro: DDAEU, 2022. – 351 s.
2. . Doslidzhennia roboty pnevmoperevantazhuvacha zerna / Roman Lekh, Ihor Babanov, Olena Babanova // Materialy 87 Mizhnarodnoi naukovoi konferentsii molodykh uchenykh, aspirantiv i studentiv "Naukovi zdobutky molodi – vyrishenniu problem kharchuvannia liudstva u XXI stolitti", 15–16 kvitnia 2021 r. – K.: NUKhT, 2021 r. – Ch.2. – 394 s. – s. 44.

3. Imitatsiine modeliuvannia rukhu sypkoho materialu v obertovykh barabannykh aparatakh [Elektronnyi resurs] / Yu.Yu. Dolomakin, S.D. Beseda, O.I. Babanova // Podilskyi visnyk: silske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika. – 2024. – Vyp. 2 (43). – S. 182–189.
4. Inzhynirynh bioprotseviv. Modul 2. Ustatkuvannia vyrobnytstv haluzi [Elektronnyi resurs]: konspekt lektsii dlia zdobuvachiv OS «Bakalavr» spetsialnosti 162 «Biotekhnolohii ta bioinzhyniriia» osvitno-profesiinoi prohramy «Biotekhnolohii: farmatsevtychna, promyslova, kharchova, pryrodookhoronna» dennoi ta zaochnoi form navchannia / uklad.: Yu.Yu. Dolomakin, O.I. Babanova. – K.: NUKhT, 2023. – 135 s.

Section: Geography, Geology and Geodesy

ФОРМУВАННЯ МАСИВІВ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТИХ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ЗАСОБАМИ ЗЕМЛЕУСТРОЮ

Потапський Юрій Васильович
кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Ковальчук Юлія Віталіївна
здобувач вищої освіти магістерського рівня
Кафедра садово-паркового господарства, геодезії і землеустрою
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», Україна

Анотація. У тезах розглянуто методичні та організаційні засади формування концентрованих масивів екологічно чистих земель сільськогосподарського призначення. Систематизовано критерії придатності земельних ділянок для екологічно чистого та органічного виробництва, запропоновано алгоритм формування масиву засобами землеустрою та показники оцінки його просторової концентрації й компактності.

Ключові слова: екологічно чисті землі, органічне виробництво, землеустрій, консолідація земель, буферні смуги, масив земель, геоінформаційні системи.

Введення. Зростання попиту на органічну та екологічно чисту сільськогосподарську продукцію, гармонізація національного законодавства з вимогами Європейського Союзу та розвиток ринку земель зумовлюють потребу в цілеспрямованому формуванні земельних масивів, придатних для такого виробництва [5; 6]. Водночас земельні ділянки з належним екологічним станом ґрунтів, як правило, розпорошені серед земель з інтенсивним використанням агрохімікатів, що створює ризик забруднення і ускладнює сертифікацію продукції. Подолати цю проблему можна лише шляхом просторової концентрації екологічно чистих земель у компактні масиви із застосуванням інструментів землеустрою [3; 8].

Мета та задачі дослідження. Мета – обґрунтувати методичні засади формування концентрованих масивів екологічно чистих земель сільськогосподарського призначення. Задачі: систематизувати критерії екологічної придатності земель; запропонувати алгоритм формування масиву засобами землеустрою; визначити показники оцінки концентрації та компактності масиву.

Результати дослідження і їх обговорення. Правовою основою формування масивів екологічно чистих земель є Земельний кодекс України, закони України «Про охорону земель» і «Про землеустрій», які передбачають нормування якості ґрунтів, агрохімічну паспортизацію земель і розроблення документації із землеустрою щодо організації території та охорони земель [1–3]. Вимоги до

земель, на яких здійснюється органічне виробництво, встановлено Законом України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції», зокрема щодо перехідного періоду та запобігання забрудненню з суміжних ділянок [5]. Аналогічні вимоги містить Регламент (ЄС) 2018/848, на який орієнтується національне законодавство [6].

Критерії, за якими доцільно оцінювати придатність земельних ділянок для включення до масиву екологічно чистих земель, наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Критерії придатності земель для формування масивів екологічно чистих земель

Група критеріїв	**Показники**	**Вимога для включення в масив**
Еколого-токсикологічні	вміст важких металів, залишки пестицидів, радіонукліди, нітрати	не перевищують гранично допустимих концентрацій
Агрохімічні	вміст гумусу, рухомих форм фосфору й калію, кислотність ґрунту	достатні для вирощування культур без синтетичних добрив
Просторово-ізоляційні	віддаленість від автодоріг, промислових об'єктів, тваринницьких комплексів, ділянок з інтенсивною хімізацією	розташування поза зонами забруднення або наявність захисних буферних смуг
Протиерозійні	крутизна схилу, ступінь змитості ґрунтів	переважно схили до 3°, незмиті та слабозмиті ґрунти
Організаційно-правові	форма власності, строк оренди, згода власників	можливість укладення довгострокових договорів і обміну ділянками

*дані сформовано автором на основі [2; 5–7]

За результатами оцінки земельні ділянки поділяються на три групи: придатні для включення до масиву; умовно придатні, які можуть бути включені після перехідного періоду або створення захисних буферних смуг; непридатні. Поділ доцільно виконувати в геоінформаційній системі шляхом накладання шарів кадастрових даних, результатів агрохімічного та еколого-токсикологічного обстеження, буферних зон навколо джерел забруднення та цифрової моделі рельєфу [4; 8].

Формування масиву запропоновано здійснювати за таким алгоритмом: еколого-агрохімічне обстеження земель і формування бази геопросторових даних; оцінка придатності ділянок за критеріями табл. 1; виділення ядра масиву з придатних ділянок і визначення умовно придатних ділянок, що прилягають до нього; консолідація ділянок шляхом добровільного обміну між власниками та користувачами в межах масиву земель сільськогосподарського призначення [10; 11]; проєктування буферних смуг, лісосмуг і польових доріг; розроблення проєкту землеустрою щодо еколого-економічного обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь; внесення відомостей до Державного земельного кадастру [3; 4; 7].

Для кількісної оцінки результатів пропонується використовувати два показники. Рівень концентрації екологічно чистих земель у межах масиву визначається за формулою:

$$Кк = Sеч / Sм, \quad (1)$$

де Sеч – площа екологічно чистих земель у масиві, га; Sм – загальна площа масиву, га.

Компактність масиву, від якої залежать довжина меж, контактних із потенційними джерелами забруднення, та площа буферних смуг, пропонується оцінювати за коефіцієнтом форми:

$$Кф = 4\pi S / P^2, \quad (2)$$

де S – площа масиву, м²; P – периметр масиву, м. Значення коефіцієнта наближається до 1 для компактних масивів і зменшується для витягнутих і розчленованих. Чим компактніший масив, тим меншою є частка площі, яку необхідно відводити під захисні буферні смуги, і тим нижчий ризик забруднення з суміжних земель [8].

Ефективність запропонованого підходу визначається поєднанням екологічних і економічних результатів: зниженням ризику забруднення продукції, спрощенням сертифікації завдяки однорідним умовам у межах масиву, зменшенням витрат на організацію виробництва та можливістю отримання вищої доданої вартості продукції [5; 9].

Висновки. Формування концентрованих масивів екологічно чистих земель сільськогосподарського призначення є ефективним інструментом розвитку органічного виробництва та охорони земель. Систематизовано еколого-токсикологічні, агрохімічні, просторово-ізоляційні, протиерозійні та організаційно-правові критерії придатності земель. Запропоновано алгоритм формування масиву засобами землеустрою з використанням геоінформаційного аналізу, консолідації ділянок і проєктування буферних смуг, а також показники концентрації та компактності масиву, які дають змогу обґрунтовувати проєктні рішення і порівнювати варіанти формування масивів.

Список використаних джерел

1. Земельний кодекс України : Закон України від 25.10.2001 № 2768-III [Електронний ресурс] // Верховна Рада України. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14 (дата звернення: 11.11.2026).
2. Про охорону земель : Закон України від 19.06.2003 № 962-IV [Електронний ресурс] // Верховна Рада України. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15 (дата звернення: 11.11.2026).
3. Про землеустрій : Закон України від 22.05.2003 № 858-IV [Електронний ресурс] // Верховна Рада України. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15 (дата звернення: 11.11.2026).
4. Про Державний земельний кадастр : Закон України від 07.07.2011 № 3613-VI [Електронний ресурс] // Верховна Рада України. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17 (дата звернення: 11.11.2026).

5. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції : Закон України від 10.07.2018 № 2496-VIII [Електронний ресурс] // Верховна Рада України. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2496-19 (дата звернення: 11.11.2026).
6. Regulation (EU) 2018/848 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 on organic production and labelling of organic products [Electronic resource] // EUR-Lex. – Access mode: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/848/oj (дата звернення: 11.11.2026).
7. Третяк А. М. Управління земельними ресурсами : навч. посіб. / А. М. Третяк, О. С. Дорош ; за ред. А. М. Третяка. – Вінниця : Нова Книга, 2006. – 360 с.
8. Третяк А. М. Землевпорядне проектування: теоретичні основи і територіальний землеустрій : навч. посіб. / А. М. Третяк. – Київ : Вища освіта, 2006. – 528 с.
9. Новаковська І. О. Економіка землекористування : навч. посіб. / І. О. Новаковська. – Київ : Аграрна наука, 2018. – 400 с.
10. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вирішення питання колективної власності на землю, удосконалення правил землекористування у масивах земель сільськогосподарського призначення, запобігання рейдерству та стимулювання зрошення в Україні : Закон України від 10.07.2018 № 2498-VIII [Електронний ресурс] // Верховна Рада України. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2498-19 (дата звернення: 11.11.2026).
11. FAO. The Design of Land Consolidation Pilot Projects in Central and Eastern Europe. – Rome : FAO, 2003. – (FAO Land Tenure Studies ; No. 6).

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МІСТОБУДІВНИХ ФАКТОРІВ НА ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ МІСТ

Потапський Юрій Васильович
кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Ротарь Вікторія Валеріївна
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
Кафедра садово-паркового господарства, геодезії і землеустрою
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», Україна

Анотація. У тезах розглянуто методичні підходи до дослідження впливу містобудівних факторів на використання земель міст. Систематизовано групи містобудівних факторів, показники для їх кількісної оцінки та джерела вихідних даних. Обґрунтовано доцільність поєднання статистичних, картографічних, геоінформаційних, експертних і кореляційно-регресійних методів, запропоновано послідовність етапів дослідження та формулу інтегрального показника впливу містобудівних факторів.

Ключові слова: землі міст, містобудівні фактори, землекористування, геоінформаційні системи, функціональне зонування, нормативна грошова оцінка, багатокритеріальний аналіз.

Введення. Землі міст є обмеженим і найбільш цінним ресурсом, а характер їх використання визначається не лише природними умовами, а насамперед містобудівними факторами: функціональним зонуванням, параметрами забудови, розвитком транспортної та інженерної інфраструктури, планувальними обмеженнями. Запровадження функціонального призначення територій і посилення ролі містобудівної документації в регулюванні земельних відносин [2; 3] зумовлюють потребу в обґрунтованих методах оцінки того, як містобудівні рішення впливають на структуру, інтенсивність та ефективність використання міських земель. Від якості такої оцінки залежать рішення органів місцевого самоврядування щодо розпорядження землями, встановлення плати за землю та планування розвитку території.

Мета та задачі дослідження. Мета – обґрунтувати методичні підходи до дослідження впливу містобудівних факторів на використання земель міст. Задачі: систематизувати містобудівні фактори та показники їх оцінки; визначити джерела вихідних даних; обґрунтувати комплекс методів дослідження та послідовність його етапів.

Результати дослідження і їх обговорення. Використання земель міст регулюється одночасно земельним і містобудівним законодавством. Земельний кодекс України визначає категорії земель і порядок встановлення їх цільового призначення [1], а Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» – систему містобудівної документації, що встановлює функціональне призначення територій, режим і параметри забудови [2]. Нормативні вимоги до планування та забудови територій населених пунктів визначено державними будівельними нормами ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій» [6]. Отже, містобудівні фактори мають як планувальну, так і нормативну природу, що необхідно враховувати під час вибору методів їх дослідження.

На основі аналізу нормативних документів і наукових праць [1–6; 10] містобудівні фактори, що впливають на використання земель міст, доцільно об’єднати в шість груп (табл. 1).

Таблиця 1 – Групи містобудівних факторів, показники та методи їх дослідження

Група факторів	**Показники**	**Джерела даних**	**Методи дослідження**
Функціонально-планувальні	функціональне зонування, цільове призначення земель, баланс територій	генеральний план, план зонування, ДЗК	картографічний, балансовий, оверлей-аналіз у ГІС
Параметри забудови	щільність населення, коефіцієнти забудови та використання території, поверховість	містобудівний кадастр, ДБН, топозйомка	статистичний, розрахунково-аналітичний

Група факторів	Показники	Джерела даних	Методи дослідження
Транспортно-інфраструктурні	відстань до центру, зупинок, магістралей; забезпеченість інженерними мережами	генплан, схеми мереж, відкриті геодані	мережевий аналіз, буферні зони, ізохрони
Планувальні обмеження	охоронні, санітарно-захисні, водоохоронні зони, червоні лінії, історичні ареали	ДЗК, містобудівна документація	оверлей-аналіз, картографування обмежень
Екологічні та ландшафтні	озеленення, рельєф, забруднення, рекреаційні території	дані ДЗЗ, екологічний моніторинг	аналіз космознімків (NDVI), просторова статистика
Економічні	нормативна грошова оцінка, ринкова ціна землі, плата за землю	технічна документація НГО, ринкові дані	кореляційно-регресійний аналіз, кластеризація

*дані сформовано автором на основі [1–7; 10]

Важливим джерелом кількісної інформації про вплив місцевих факторів є нормативна грошова оцінка земель. Чинна Методика нормативної грошової оцінки земельних ділянок передбачає врахування зонального та локальних факторів, що відображають місце розташування ділянки в межах населеного пункту, її транспортну доступність, інженерне облаштування та наявність обмежень [4; 5]. Тому матеріали оцінки можуть слугувати як вихідними даними, так і результативною ознакою для аналізу впливу містобудівних факторів [12].

Аналіз узагальнених підходів дає змогу запропонувати комплекс методів дослідження, кожен з яких виконує окреме завдання. Статистичний і балансовий методи застосовуються для аналізу структури земельного фонду міста за категоріями та видами використання. Картографічний і геоінформаційний методи забезпечують просторову прив’язку факторів: побудову буферних зон навколо транспортних вузлів і об’єктів інфраструктури, оверлей-аналіз меж функціональних зон і земельних ділянок, мережевий аналіз доступності. Основою таких досліджень є відомості Державного земельного кадастру та набори геопросторових даних національної інфраструктури геопросторових даних [7; 8]. Дані дистанційного зондування Землі дають змогу оцінювати динаміку забудови, частку озеленених і запечатаних поверхонь та розширення меж міста.

Для визначення відносної значущості факторів доцільно застосовувати метод аналізу ієрархій Т. Сааті, який ґрунтується на попарному порівнянні критеріїв експертами та розрахунку їх вагових коефіцієнтів [9]. Інтегральний показник впливу містобудівних факторів на використання конкретної ділянки чи кварталу пропонується визначати за формулою:

$$Імф = \Sigma\, wi \cdot xi, \quad (1)$$

де wi – ваговий коефіцієнт і-го фактора, визначений методом аналізу ієрархій ($\Sigma\, wi = 1$); xi – нормоване значення і-го фактора в межах від 0 до 1.

Обґрунтованість отриманих ваг перевіряється кореляційно-регресійним аналізом зв’язку між значеннями факторів і результативними показниками використання земель – інтенсивністю забудови, часткою земель відповідної

функції, нормативною або ринковою вартістю землі. Розраховані значення інтегрального показника відображаються на карті міста у вигляді зон з різним рівнем впливу містобудівних факторів, що дає змогу виявляти території нераціонального використання земель і резерви для ущільнення забудови чи зміни функції [10; 11].

Узагальнюючи, дослідження доцільно виконувати в п’ять етапів: формування бази геопросторових і статистичних даних; визначення системи факторів і показників; нормування показників і визначення вагових коефіцієнтів; розрахунок інтегрального показника та його картографування; перевірку результатів і розроблення рекомендацій для містобудівної та землевпорядної документації.

Висновки. Вплив містобудівних факторів на використання земель міст доцільно досліджувати за шістьма групами: функціонально-планувальними, параметрами забудови, транспортно-інфраструктурними, планувальними обмеженнями, екологічно-ландшафтними та економічними. Найбільш обґрунтованим є поєднання статистичного, картографічного та геоінформаційного аналізу з методом аналізу ієрархій і кореляційно-регресійним аналізом. Запропонований інтегральний показник і послідовність етапів дослідження дають змогу кількісно оцінити вплив містобудівних рішень на використання земель і використати результати під час розроблення генеральних планів, планів зонування та документації з нормативної грошової оцінки земель.

Список використаних джерел

1. Земельний кодекс України : Закон України від 25.10.2001 № 2768-III [Електронний ресурс] // Верховна Рада України. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14 (дата звернення: 11.11.2026).
2. Про регулювання містобудівної діяльності : Закон України від 17.02.2011 № 3038-VI [Електронний ресурс] // Верховна Рада України. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17 (дата звернення: 11.11.2026).
3. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель : Закон України від 17.06.2020 № 711-IX [Електронний ресурс] // Верховна Рада України. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/711-20 (дата звернення: 11.11.2026).
4. Про оцінку земель : Закон України від 11.12.2003 № 1378-IV [Електронний ресурс] // Верховна Рада України. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1378-15 (дата звернення: 11.11.2026).
5. Про затвердження Методики нормативної грошової оцінки земельних ділянок : постанова Кабінету Міністрів України від 03.11.2021 № 1147 [Електронний ресурс] // Верховна Рада України. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1147-2021-п (дата звернення: 11.11.2026).
6. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій. – Київ : Мінрегіон України, 2019.

7. Про Державний земельний кадастр : Закон України від 07.07.2011 № 3613-VI [Електронний ресурс] // Верховна Рада України. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17 (дата звернення: 11.11.2026).
8. Про національну інфраструктуру геопросторових даних : Закон України від 13.04.2020 № 554-IX [Електронний ресурс] // Верховна Рада України. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20 (дата звернення: 11.11.2026).
9. Saaty T. L. The Analytic Hierarchy Process / T. L. Saaty. – New York : McGraw-Hill, 1980.
10. Ступень М. Г. Використання земель населених пунктів : монографія / М. Г. Ступень. – Львів : ЛДАУ, 2000. – 359 с.
11. Третяк А. М. Управління земельними ресурсами : навч. посіб. / А. М. Третяк, О. С. Дорош ; за ред. А. М. Третяка. – Вінниця : Нова Книга, 2006. – 360 с.
12. Панів З. П. Нормативна грошова оцінка земель в Україні : навч. посіб. / З. П. Панів, Т. Ямелинець. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2021. – 344 с.

Section: History and Cultural Studies

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.004.143-145

РЕПРЕЗЕНТАЦІЯ МОНЕТАРНОГО ТИПУ ОЛЕКСАНДРА ІІІ МАКЕДОНСЬКОГО ЯК ТРАНСНАЦІОНАЛЬНОГО ФІНАНСОВОГО ПРОТОКОЛУ: ІСТОРІОГРАФІЧНИЙ ТА ІНСТИТУЦІЙНИЙ АНАЛІЗ

Іванцюс Адомас
аспірант
0009-0007-8115-8772
Національний університет «Острозька академія»; Україна

Вступ

Історіографія грошового обігу раннього еллінізму довго лишалася заручницею позитивістського опису, яке розглядало монету винятково крізь призму царської репрезентації або естетичного каталогізування [1]. Проте докорінний зсув, спричинений переведенням фіскальних інституцій стародавнього світу на єдиний аттичний срібний стандарт (тетрадрахма вагою 17,2 г) та радикальною демонетизацією скарбниць Ахеменідів, вимагає переосмислити природу елліністичних грошей [2]. Проблема полягає в концептуальній суперечності між традиційним уявленням про стихійну еволюцію полісного ринку та жорстким геополітичним інжинірингом македонського військового фіску [3]. Це дослідження зосереджене на механізмі, за яким монетний тип Александра Македонського з інструмента військового постачання перетворився на універсальний фінансовий протокол, що скріплював макроекономічний простір Ойкумени попри тотальну політичну роздрібненість [4].

Теоретичний аналіз феномену «монетарного протоколу»

Щоб вийти з примітивістського історіографічного глухого кута, довелося цілком порвати з уявленням про ізольованість давніх господарських систем [3]. Запровадження єдиної срібної тетрадрахми вагою 17,2 грама позбавило поліси інструментів монетарної сегрегації. Єдиний ваговий стандарт знищив маржу міняйл у містах і прибрав трансакційні бар'єри, які століттями розмежовували фінансові зони Егеїди, Леванту та Месопотамії [3]. Срібна монета стала наскрізним трансакційним медіумом, що усунув ризики інформаційної асиметрії та потребу постійно переплавляти метал на кордонах сатрапій чи полісів.

Інституційний аналіз оголошує силову основу цього процесу: монетизація мала не реактивний, а суто примусовий характер [5]. Вливання тисяч тонн ахеменідського срібла зі скарбниць Суз, Вавилона та Персеполя спровокувало в

Месопотамії хвилі гіперінфляції та примусове руйнування традиційних аграрних укладів [2]. Біметалевий канон Александра діяв як двоконтурна система фіскально-соціального контролю [5]. Золотий статер монополізував сферу геополітичних трансферів для еліт, а срібна тетрадрахма опустилася до рівня обов'язкового утримання найманих армійських корпусів і стягнення державного фіску.

Кліометричне моделювання роботи імперських монетних дворів в Амфіполі, Пеллі, Тарсі та Вавилоні показує, що емісійний конвеєр будувався за оперативними картами військових кампаній. Аномально часта заміна штемпелів жорстко збігається з фазами ескалації конфліктів, мобілізацією найманців та імперським містобудуванням. Водночас малоазійські центри (Сарди, Колофон, Мілет) узяли на себе роль трансферного буфера: вони переробляли великономінальне царське срібло на дрібну драхмову фракцію для капілярної монетизації нижчого ринку Анатолії.

Раптова смерть Александра в 323 р. до н. е. породила феномен «інституційної інерції» [4]. Не маючи сакральної легітимності династії Аргеадів, діадохи опинилися в заручниках у візуального й металургійного канону, який самі ж успадкували. Спроби запровадити власні монетні типи наштовхувалися на ринковий бойкот і відмову найманих корпусів приймати незвідану валюту. Унаслідок цього тетрадрахма з профілем Геракла та Зевсом Аетофором на троні відірвалася від особи завойовника й обернулася на анонімний міжнародний монетарний протокол [4].

На периферії еліністичного світу цей протокол зазнав глибокої регіональної адаптації. У Північному Причорномор'ї олександрівська монета правила за безготівковий торговий чек для розрахунків за великі поставки зерна до Середземномор'я. На Близькому Сході грецький образ вступив у синкретичний союз із семітськими фіскальними практиками. На дунайсько-балканській периферії стався функціональний злам: монета перестала бути економічним медіумом і перетворилася на престижно-сакральний атрибут племінної еліти, що супроводжувалося тотальною графічною деконструкцією грецького тексту та різким падінням проби сплаву.

Довговічність олександрівської стопи на периферії аж до середини I ст. до н. е. визначалася ефектом запізнілої монетизації та формуванням автономного сировинного фонду. Стійкість цього протоколу зламало не природну ринкову конкуренцію, а примусова експропріація срібла й адміністративне нав'язування денарія під час військової експансії Римської республіки.

Висновки

Монетарна система Александра III Македонського була не утилітарним продуктом купецької торгівлі, а жорстким проєктом геополітичного інжинірингу, що замінив полісну автаркію першою транснаціональною конвертованою валютною зоною [3]. Іконографічний і металургійний канон тетрадрахми перетворився на автономний інформаційно-фінансовий протокол, інституційна інерція якого змушувала держави діадохів і автономні поліси зберігати тип завойовника задля мінімізації трансакційних витрат [4, 5]. Римський денарій лише механічно ліквідував цей протокол, довівши, що абстрактний ринковий консенсус руйнується тільки там, де фізично зникає сам металевий субстрат.

Список використаних джерел

1. Price M. J. The Coinage in the Name of Alexander the Great and Philip Arrhidaeus. London; Zurich: Swiss Numismatic Society, 1991. 637 p.
2. Holt F. L. The Treasures of Alexander the Great: How One Man's Wealth Shaped the World. Oxford: Oxford University Press, 2016. 296 p.
3. Bresson A. The Making of the Ancient Greek Economy: Institutions, Markets, and Growth in the City-States. Princeton: Princeton University Press, 2016. 648 p.
4. Price M. J. The Posthumous Coinage of Alexander the Great // Numismatic Chronicle. 1982. Vol. 142. P. 180–194.
5. von Reden S. Money in Classical Antiquity. Cambridge: Cambridge University Press, 2010. 237 p.

Section: Information Technology, Cyber Security and Computer Engineering

AUTOMATION OF ANALYTICAL DATA PROCESSING WITH PYTHON IN THE TRAINING OF POLICE INFORMATION SYSTEMS SPECIALISTS

Yasinetska Iryna
Doctor of Economics, Professor
Burlakov Oleksandr
PhD in Economics, Associate Professor
Department of Information Systems and Technologies
Educational and Scientific Institute No. 4
Kharkiv National University of Internal Affairs, Ukraine

Abstract. The paper considers the automation of analytical data processing with the Python programming language as a component of training students of the educational and professional programme “Information Systems in Police Activities”. The limitations of manual processing of police statistics in spreadsheets are analysed. A model of an end-to-end analytical pipeline is proposed that covers data acquisition from spreadsheets, relational databases, web pages and APIs, data cleaning, calculation of indicators, visualisation and automatic generation of reports. The correspondence between the stages of the pipeline, Python libraries and topics of the programming course is shown, and requirements for working with personal data in the learning process are formulated.

Keywords: data analytics, Python, pandas, automation, reproducibility, police statistics, information-analytical activity, personal data protection.

Introduction. Information-analytical activity is one of the key areas of work of the National Police of Ukraine. The Law of Ukraine “On the National Police” provides for the formation of databases and the use of information systems to perform the tasks assigned to the police [1], and modern management approaches, in particular intelligence-led policing, consider analytical products as the basis for decision-making on the allocation of forces and resources [2]. The effectiveness of such decisions depends directly on how quickly, accurately and transparently source data are converted into indicators, charts and reports.

In practice, a significant part of analytical work at the level of units is still performed manually in spreadsheets: data are copied from various sources, combined, filtered and summarised by hand, and reports are prepared anew every reporting period. This approach has well-known drawbacks. It is labour-intensive, prone to errors when copying and editing formulas, and difficult to verify, since the sequence of actions that led to a particular result is not recorded anywhere. When the analyst changes, the know-how often disappears together with him or her.

Programming languages oriented towards data processing, primarily Python with the pandas library, make it possible to describe the entire processing sequence as a program that can be re-run, checked and improved [3]. Wilson and co-authors emphasise that even simple practices – storing raw data unchanged, recording every processing step in code and separating data from results – significantly increase the reliability of analytical work [4]. Teaching such practices to future police information systems specialists therefore has direct practical value.

Aim and objectives of the study. The aim of the study is to substantiate the content and structure of training future police information systems specialists in the automation of analytical data processing with Python. The objectives are: to identify the limitations of manual processing of police statistics; to propose a model of an end-to-end analytical pipeline and link its stages to Python tools and topics of the programming course; to compare manual and automated approaches by key criteria; and to formulate requirements for the protection of personal data in learning assignments.

Research results and discussion. The analysis of typical analytical tasks of police units (monitoring of registered offences, processing of citizens' appeals, assessment of response time, preparation of periodic reports) made it possible to identify a common sequence of stages that can be automated. This sequence is presented as an analytical pipeline (Table 1), each stage of which corresponds to a set of Python libraries and to a topic studied by students within the programming courses.

Table 1 – Stages of the analytical pipeline, tools and topics of the programming course

Stage	Content	Python tools	Course topic
1. Data acquisition	Reading spreadsheets and CSV files, queries to a database, collecting data from web pages and open APIs	pandas, openpyxl, mysql-connector, requests, BeautifulSoup	Working with Excel; MySQL; web documents; API, JSON and REST
2. Cleaning and integration	Removing duplicates, unifying dates and names, handling missing values, merging tables	pandas	Data structures; working with Excel
3. Calculation of indicators	Grouping, aggregation, rates per population, dynamics by period	pandas, NumPy	Data structures; functions
4. Visualisation	Charts of dynamics, structure and distribution by districts	matplotlib	Working with Excel
5. Reporting	Automatic generation of formatted Excel reports with tables and charts	xlsxwriter, openpyxl	Working with Excel
6. Documentation	Notebook with code, explanations and results that can be re-run	Jupyter, Google Colab	All topics

*compiled by the authors

Particular attention in learning assignments is paid to the structure of data. Following the concept of tidy data, each variable should form a column, each observation a row, and each type of observational unit a separate table [5]. Students who learn to bring raw police reports, which often contain merged cells, subtotals and headers spanning several rows, to this form acquire the skill that most strongly determines the success of further automation.

The calculation of indicators is accompanied by an explanation of their meaning. For example, comparing the number of registered offences in districts with different population sizes is incorrect without normalisation, so students calculate the rate per 10,000 residents:

$$R = \frac{N}{P} \times 10\,000, \quad (1)$$

where R is the rate per 10,000 residents; N is the number of registered events in the territory for the period; P is the population of the territory. Such indicators, along with dynamics compared with the previous period, are standard tools of crime analysis [6], and implementing them in code teaches students to check the correctness of source data and units of measurement.

The advantages of the automated approach are most clearly seen in comparison with manual processing in spreadsheets (Table 2).

Table 2 – Comparison of manual and automated processing of analytical data

Criterion	Manual processing in spreadsheets	Automated pipeline in Python
Time for a repeated report	Comparable to the time of the first report	Minutes needed to re-run the program on new data
Risk of errors	High: copying, manual editing of formulas and ranges	Lower: the same code is applied to all data; errors are corrected once
Verifiability	The sequence of actions is not recorded	Every step is recorded in code and can be reviewed
Scalability	Limited by the volume of data and the analyst’s time	Processing of large volumes and many sources
Transfer of experience	Depends on the specific performer	Code and notebook serve as documentation
Required competencies	Basic spreadsheet skills	Programming, data structures, basic statistics

*compiled by the authors based on [3; 4]

It should be stressed that automation does not mean abandoning spreadsheets. Excel remains a convenient format for presenting results to managers and exchanging data between units, so in the proposed model it is the input and output of the pipeline, while all intermediate transformations are performed in code. This combination reduces resistance to change among practitioners and allows graduates to integrate new tools into existing work processes.

A separate requirement concerns the protection of information. Police data contain personal data of citizens, the processing of which is regulated by the Law of Ukraine "On Personal Data Protection" [7]. Therefore, real departmental data are not used in the learning process. Assignments are performed on synthetic data sets generated by the teacher with a realistic structure, as well as on open data sets that are published in accordance with the procedure established by the Cabinet of Ministers of Ukraine [8]. Students also practise pseudonymisation: replacing names and document numbers with codes, aggregating addresses to the level of districts and removing fields that are not needed for the analysis. These skills will be directly required in professional activity.

Reproducibility is ensured by the use of Jupyter notebooks, which combine code, explanations and results in a single document [9]. In the Google Colab environment, students can work with notebooks without installing software, which is important for distance and blended learning. A completed laboratory assignment is a notebook that the teacher can run on a new data set and obtain a correct report, which is a more objective criterion of assessment than checking the final figures.

Experience shows that the most effective form of learning is an end-to-end project in which students go through all stages of the pipeline on one data set, for example appeals of citizens registered in different districts of a conditional city over a year. At the end of the project, students receive an automatically generated report and present it as analysts to a "head of a unit", justifying the conclusions. Such a project combines technical skills with an understanding of the subject area and develops the ability to explain analytical results to people without technical training.

An important element of the pipeline, which is often overlooked in training, is the automatic verification of data quality. Before calculating indicators, the program should check that dates fall within the reporting period, that identifiers are unique, that the categories of events belong to an approved list and that the totals match the control figures of the source. In Python, such checks are implemented with simple conditional statements and assertions, and their results are recorded in a separate section of the report. Students thus learn that an analytical conclusion is only as reliable as the data on which it is based, and that a program should stop or warn the user rather than silently produce an incorrect result.

Once the pipeline has been debugged, it can be run on a schedule, for example at the beginning of each month, so that the report for the previous period is prepared without the participation of the analyst. The analyst's time is then spent not on routine data transfer but on interpreting the results, identifying anomalies and preparing proposals for management, which corresponds to the role of analytics in modern policing [2; 6]. Showing students this perspective increases their motivation to master programming, since they see the direct connection between the code they write and the quality of future professional work.

To assess the end-to-end project, criteria are used that reflect both the technical and the analytical components of the work (Table 3).

Table 3 – Criteria for assessing an end-to-end analytical project

Criterion	Share of the grade, %
Correctness of data acquisition and cleaning, including data quality checks	25
Correctness of calculation and interpretation of indicators	20
Quality and clarity of visualisation	15
Automatic generation of the report in Excel format	15
Reproducibility: the notebook runs on a new data set without manual changes	15
Compliance with personal data protection requirements	10

*compiled by the authors

Conclusions. Automation of analytical data processing with Python is an important component of training future police information systems specialists, as it addresses the main drawbacks of manual processing in spreadsheets: labour intensity, the risk of errors and the impossibility of verification. The proposed model of an end-to-end analytical pipeline links the stages of data processing with specific Python libraries and topics of the programming course, ensuring the integrity and practical orientation of training. Mandatory components of the model are the use of synthetic and open data, pseudonymisation of personal data and the reproducibility of results by means of notebooks. Further research will focus on the development of a set of end-to-end analytical projects based on open data and on assessing their impact on students' learning outcomes.

References

1. Law of Ukraine No. 580-VIII. (2015, July 2). On the National Police. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19
2. Ratcliffe, J. H. (2016). Intelligence-led policing (2nd ed.). Routledge.
3. McKinney, W. (2022). Python for data analysis: Data wrangling with pandas, NumPy, and Jupyter (3rd ed.). O'Reilly Media.
4. Wilson, G., Bryan, J., Cranston, K., Kitzes, J., Nederbragt, L., & Teal, T. K. (2017). Good enough practices in scientific computing. PLOS Computational Biology, 13(6), e1005510. https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1005510
5. Wickham, H. (2014). Tidy data. Journal of Statistical Software, 59(10), 1–23. https://doi.org/10.18637/jss.v059.i10
6. Santos, R. B. (2017). Crime analysis with crime mapping (4th ed.). SAGE Publications.
7. Law of Ukraine No. 2297-VI. (2010, June 1). On Personal Data Protection. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17
8. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 835. (2015, October 21). On approval of the Regulation on data sets to be published in the form of open data. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/835-2015-п

9. Kluyver, T., Ragan-Kelley, B., Pérez, F., et al. (2016). Jupyter Notebooks – a publishing format for reproducible computational workflows. In F. Loizides & B. Schmidt (Eds.), Positioning and power in academic publishing: Players, agents and agendas (pp. 87–90). IOS Press. https://doi.org/10.3233/978-1-61499-649-1-87

TELEMEDICINE IN UKRAINE: NEW OPPORTUNITIES FOR PROVIDING MEDICAL CARE UNDER MARTIAL LAW

Kiichenko Yelyzaveta
higher education student
Prokopchuk Nazar
higher education student
Lukashuk Oleksandr
higher education student
Yushchyshyna Karyna
Lecturer
Department of Language Training
Kharkiv National University of Internal Affairs, Ukraine

Abstract. The article examines the role of telemedicine in ensuring the accessibility and continuity of medical and rehabilitation care in Ukraine under martial law. The legal framework for the use of telemedicine, its main forms, advantages and challenges are considered. Particular attention is paid to remote consultations, telediagnostics, telemonitoring and telerehabilitation for people living in areas where access to healthcare facilities is restricted because of hostilities, damaged infrastructure or displacement. The study substantiates the need to further develop secure communication channels, integrate telemedicine solutions with the electronic healthcare system, and improve the digital competence of healthcare professionals and patients.

Keywords: telemedicine, martial law, medical care, telerehabilitation, telediagnostics, telemonitoring, e-health, digitalization.

Introduction. The full-scale war has created unprecedented challenges for Ukraine's healthcare system. Damage to medical infrastructure, disruptions to electricity and communications, population displacement, shortages of certain specialists in frontline areas and the increased need for medical and rehabilitation services require new approaches to ensuring access to healthcare. According to the World Health Organization, attacks on healthcare in Ukraine increased by almost 20% in 2025 compared with 2024. Since the beginning of the full-scale war, WHO has documented thousands of attacks affecting healthcare workers, facilities, ambulances and medical supplies [1].

Under these circumstances, telemedicine has acquired not only technological but also significant social importance. It can partially compensate for the physical inaccessibility of healthcare facilities, provide access to specialists regardless of their location, enable remote monitoring of patients and support rehabilitation. Ukrainian legislation defines telemedicine as a set of actions, technologies and measures used for the remote provision of medical and/or rehabilitation care as part of the electronic healthcare system [2].

Relevance of the study. The relevance of the study is determined by the fact that, during wartime, timely access to a doctor is directly connected with people's safety and quality of life. A patient may be located in an area where a healthcare facility is temporarily unavailable, a required specialist is physically absent, or travelling to a hospital creates an additional risk. Remote interaction in such circumstances makes it possible to organize a consultation, assess available medical information and determine further healthcare needs.

Aim and objectives of the study. The aim of the study is to identify current opportunities for telemedicine in Ukraine and substantiate its importance for ensuring access to medical and rehabilitation care under martial law.

The objectives are to analyze the legal framework of telemedicine; characterize the main forms of remote medical interaction; identify the advantages of telemedicine for the population during wartime; determine the main challenges of its implementation; and outline prospects for further development of telemedicine technologies in Ukraine.

Results of the study and their discussion. Legal framework. An important prerequisite for the development of telemedicine has been the formation of a legal framework defining its place within the healthcare system. The Law of Ukraine No. 3301-IX of August 9, 2023 updated the legal definition of telemedicine and established the use of information, electronic communication and software-hardware infrastructure for interaction between patients, healthcare professionals and rehabilitation specialists [2]. Ukrainian legislation provides for teleconsultation, telediagnostics, telerehabilitation and other methods that comply with legal requirements.

For wartime conditions, particular importance is attached to Order No. 1695 of the Ministry of Health of Ukraine dated September 17, 2022, which approved the procedure for providing medical and/or rehabilitation care using telemedicine during martial law in Ukraine or certain areas. Such care is provided based on a decision of a doctor and/or rehabilitation specialist, and each case must be recorded in the electronic healthcare system [3].

The first important opportunity of telemedicine is teleconsultation. It enables remote communication between a patient and a healthcare professional or between specialists at different levels of medical care. For Ukraine, this is particularly valuable when a primary or specialized care physician needs advice from a specialist located in another city. The second area is telediagnostics and telemonitoring. These technologies can facilitate the transmission of diagnostic information for remote analysis. For example, emergency medical services may use systems for transmitting

electrocardiograms and obtaining remote specialist consultations. The Ministry of Health of Ukraine has reported the use of mobile telemetric and diagnostic systems, including digital ECG solutions [4]. The third area is telerehabilitation. It is especially important during wartime because many people require recovery after injuries, wounds, surgical interventions and other conditions. Remote rehabilitation does not replace face-to-face rehabilitation in every case, but it can be an additional tool for monitoring adherence to recommendations, conducting consultations, assessing progress and maintaining communication between patients and specialists.

One of the most significant advantages of telemedicine is the ability to maintain access to healthcare where access to medical professionals is limited. For frontline communities, this may mean faster access to specialist consultations without requiring long-distance travel. At the same time, telemedicine should be considered part of a comprehensive healthcare system rather than a complete replacement for face-to-face care. If a patient's condition requires physical examination, emergency intervention or hospitalization, remote consultation must not prevent timely in-person medical assistance.

The Ministry of Health of Ukraine has reported the implementation of telemedicine projects, including the use of the Teladoc Solo platform, telerehabilitation systems, cardiotocography and other software-hardware solutions. Some projects have focused on remote consultations for facilities treating patients with blast and gunshot injuries and burns, with specialist consultation centers at higher levels of care [5]. This experience demonstrates that telemedicine can function not only as a doctor-patient service but also as a tool for professional cooperation among healthcare workers.

The development of telemedicine is accompanied by risks related to confidentiality and cybersecurity. Medical information requires special protection; therefore, telemedical interaction must comply with requirements concerning medical confidentiality, privacy and personal data protection. Ukrainian healthcare legislation requires compliance with the Laws of Ukraine on information, personal data protection and the protection of information in information and communication systems [6].

Therefore, the use of ordinary unsecured communication channels for transmitting medical information cannot be considered an optimal telemedicine model. Secure platforms, access control, appropriate identification of participants, safe data storage and compliance with established procedures for handling medical information are essential. The Ministry of Health of Ukraine also emphasizes the importance of data protection in telemedicine projects [7].

Despite its advantages, telemedicine has a number of limitations. These include unstable Internet connections, power outages, insufficient equipment, digital inequality, different levels of digital literacy and the need to standardize medical data exchange. Another important limitation is that remote care cannot fully replace physical examination, laboratory tests or procedures requiring the patient's direct presence.

The human resources aspect is also important. Healthcare professionals need not only clinical competencies but also skills for safe work with digital systems. Therefore, the development of telemedicine requires systematic staff training, methodological recommendations and clear interaction algorithms for different clinical situations.

In our view, further development of telemedicine in Ukraine should follow several interconnected directions. First, telemedicine solutions should be interoperable with the electronic healthcare system. Second, the use of mobile diagnostic systems should be expanded in communities with limited access to specialists. Third, secure video consultation and remote medical data transmission should be developed. Fourth, telerehabilitation should be strengthened as a component of long-term patient recovery.

A promising direction is the combination of telemedicine with remote monitoring technologies. Wearable devices can potentially transmit selected health indicators to healthcare professionals for monitoring over time. In the future, this may contribute to earlier detection of deterioration and timely referral for face-to-face examination.

During wartime, Ukraine can use telemedicine to obtain consultations from foreign specialists when highly specialized expertise is required. Such cooperation should be organized in compliance with Ukrainian legislation, professional responsibility requirements and personal data protection standards.

Conclusions. Telemedicine under martial law is an important instrument for maintaining access to medical and rehabilitation care. Its importance is particularly high for populations in areas where healthcare infrastructure has been damaged or access to medical professionals is restricted. Ukraine's current legal framework creates the necessary conditions for teleconsultation, telediagnostics, telemonitoring and telerehabilitation.

At the same time, telemedicine should not be regarded as a universal replacement for face-to-face medical care. Its effectiveness depends on stable communication, appropriate equipment, trained professionals, secure information systems and clear clinical and organizational procedures.

For Ukraine, further integration of telemedicine with the electronic healthcare system, mobile diagnostics and remote monitoring is promising. As a result, telemedicine can become not merely a temporary wartime solution but a sustainable component of a modern healthcare system, increasing its resilience and accessibility for the population.

References

1. World Health Organization. Attacks on Ukraine’s health care increased by 20% in 2025. 23 February 2026.
2. Law of Ukraine No. 3301-IX of 09.08.2023 On Amendments to Certain Legislative Acts of Ukraine Regarding the Functioning of Telemedicine.
3. Ministry of Health of Ukraine. Order No. 1695 of 17.09.2022 On Approval of the Procedure for Providing Medical and/or Rehabilitation Care Using Telemedicine During Martial Law in Ukraine or Certain Areas.
4. Ministry of Health of Ukraine. Biotelemetry.
5. Ministry of Health of Ukraine. Telemedicine During Martial Law.
6. Fundamentals of Ukrainian Legislation on Health Care: Law of Ukraine No. 2801-XII of 19.11.1992.
7. Ministry of Health of Ukraine. Telemedicine: How It Works.

8. Ministry of Health of Ukraine. Order No. 1062 of 20.06.2022 On the Organization of Medical Care Using Telemedicine Under Martial Law.
9. Ministry of Health of Ukraine. Order No. 109 of 22.01.2024 On Conducting Pilot Operation of Telemedicine Tools Under Martial Law in Ukraine.
10. Ministry of Health of Ukraine. Order No. 77 of 15.01.2024 On Amendments to Order No. 1695.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ ЗАСАДИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ З ОБМЕЖЕНИМ ДОСТУПОМ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Довбиш Богдан Сергійович
здобувач вищої освіти
Сергієнко Наталія Артурівна
доктор юридичний наук, доцент
Національна академія Служби Безпеки України, Україна

В умовах цифровізації суспільства та зростання кількості кіберзагроз захист інформації з обмеженим доступом набуває особливого значення. Її розголошення, втрата або несанкціоноване використання можуть спричинити порушення прав громадян, завдати шкоди діяльності підприємств та негативно вплинути на національну безпеку.

Ефективна організація захисту такої інформації потребує поєднання належного правового регулювання, чіткого розподілу відповідальності та застосування сучасних організаційних і технічних заходів. Це зумовлює необхідність дослідження організаційно-правових засад захисту інформації з обмеженим доступом з урахуванням сучасних викликів. Механізми захисту інформації з обмеженим доступом в ракурсі системного управління інформаційною безпекою організації розглядали Чаплик О. та Чаплик Т. Різні аспекти питання правового регулювання охорони державної таємниці як одного з видів інформації з обмеженим доступом досліджувались Галушкою В., Тіхоновим Г., Федорченко О. С. та іншими дослідниками. Але вважати тематику організаційно-правових засад захисту інформації з обмеженим доступом у сучасних умовах повністю вичерпаною науковими розробками було б передчасно. Тож в цих тезах буде зосереджена увага на окремих аспектах організаційно-правових засад захисту інформації з обмеженим доступом у сучасних умовах.

Інформація з обмеженим доступом є важливим ресурсом, від збереження якого залежить належне функціонування державних органів, підприємств та установ, а також дотримання прав і законних інтересів громадян. Відповідно до статті 21 Закону України «Про інформацію», за порядком доступу до цієї

категорії належать конфіденційна, таємна та службова інформація [2]. Кожен із цих видів інформації має особливий правовий режим, що визначає умови використання, зберігання та поширення відповідних відомостей.

Організація захисту інформації з обмеженим доступом передбачає не лише застосування технічних засобів безпеки, а й створення цілісної системи управління інформаційними ресурсами. Її функціонування охоплює визначення категорій інформації, встановлення правил доступу, розподіл повноважень між працівниками, контроль за дотриманням установлених вимог та реагування на можливі порушення режиму доступу до інформації.

Правовою основою такої діяльності є законодавство України, яке встановлює загальні принципи доступу до інформації та визначає випадки, коли він може бути обмежений. Зокрема, Закон України «Про доступ до публічної інформації» передбачає, що обмеження доступу до інформації має відповідати встановленим законом вимогам, зокрема бути обґрунтованим необхідністю захисту визначених законом інтересів [1]. В цьому контексті вагоме значення має «трискладовий тест» обмеження доступу до інформації. Варто зауважити, що обмежується доступ до інформації, а не до документа загалом: якщо документ містить як інформацію, доступ до якої не обмежено, так й інформацію з обмеженим доступом, то на ознайомлення має бути надана інформація, доступ до якої не обмежено.

Отже, правомірне обмеження доступу до інформації має поєднувати захист інформації з дотриманням права на її отримання. Це особливо важливо для органів публічної влади, діяльність яких пов’язана з обробкою значних обсягів документів і персональних даних.

Важливою організаційною передумовою захисту інформації з обмеженим доступом є визначення відповідальних осіб та розмежування їхніх повноважень. Працівники повинні отримувати доступ лише до тих відомостей, які необхідні їм для виконання службових або професійних обов’язків. Такий підхід дає змогу зменшити ризик випадкового розголошення інформації та ускладнює її неправомірне використання.

Водночас, організаційні заходи захисту інформації з обмеженим доступом мають доповнюватися технічними засобами захисту. До них належать: ідентифікація та автентифікація користувачів, розмежування прав доступу до інформаційних систем, резервне копіювання, контроль дій користувачів і захист каналів передавання даних. Вибір конкретних заходів залежить від характеру інформації, умов її обробки та можливих наслідків порушення режиму захисту інформації з обмеженим доступом.

У сучасних умовах особливого значення набуває захист інформації, що обробляється в електронній формі. Використання цифрових платформ, хмарних сервісів та засобів дистанційної взаємодії розширює можливості обміну даними, але водночас, створює додаткові ризики. Серед них − несанкціонований доступ до облікових записів, помилкове надання прав користувачам, поширення документів через незахищені канали та втрата інформації внаслідок технічних збоїв.

Тому, система захисту інформації з обмеженим доступом повинна мати комплексний характер і передбачати регулярний перегляд установлених правил поводження з відповідною інформацією. В цьому контексті важливими складовими є навчання персоналу, перевірка дотримання вимог поводження з інформацією відповідного виду, своєчасне оновлення програмного забезпечення та оцінювання актуальних загроз. Не менш важливим є розроблення порядку реагування на інциденти, який визначає послідовність дій у разі виявлення витоку, втрати або несанкціонованого використання інформації з обмеженим доступом.

Авторське бачення основних складових організації захисту інформації з обмеженим доступом узагальнено в таблиці 1.

Таблиця 1 − Основні складові організації захисту інформації з обмеженим доступом*

Складова	Основний зміст
Правова	Визначення правового режиму інформації та законних підстав обмеження доступу до неї.
Організаційна	Розподіл відповідальності, установлення правил роботи з інформацією.
Кадрова	Навчання працівників, визначення їхніх прав та обов'язків щодо роботи з інформацією.
Технічна	Контроль доступу до інформації, захист інформаційних систем і каналів передавання даних.
Контрольна	Перевірка дотримання вимог поводження з інформацією, виявлення порушень і реагування на інциденти.

* складено авторами на основі [2]

Наведені в таблиці складові є взаємопов'язаними, адже правове регулювання визначає межі допустимого доступу, організаційні та кадрові заходи забезпечують виконання встановлених вимог, а технічні засоби допомагають запобігати несанкціонованим діям осіб. Контрольна складова дає змогу виявляти недоліки й своєчасно коригувати систему захисту інформації з обмеженим доступом.

Важливо підкреслити, що ефективність захисту інформації з обмеженим доступом не визначається кількістю застосованих засобів безпеки. Вона залежить від того, наскільки узгоджено функціонують усі складові системи захисту відповідної інформації та чи відповідають вони реальним потребам установи. Надмірне обмеження доступу до інформації може перешкоджати виконанню робочих завдань, тоді як недостатній контроль створює передумови для витоку інформації. Тому, необхідним є збалансований підхід, який забезпечує належний рівень захищеності без необґрунтованого обмеження законного доступу до інформації.

Як слушно зазначають Чаплик О. та Чаплик Т., інформація з обмеженим доступом залишається найбільш чутливим і стратегічно вартісним активом, а отже, саме вона визначає логіку побудови системи захисту та характер управлінських рішень щодо ризиків, відповідальності та архітектури цифрового середовища [3, с. 106].

Отже, організація захисту інформації з обмеженим доступом є комплексним процесом, що поєднує правове регулювання, організаційні процедури, кадрові та технічні заходи. Її ефективність залежить від чіткого розмежування доступу, відповідальності працівників і систематичного контролю за дотриманням установлених вимог поводження з такою інформацією. У сучасних умовах важливим напрямом удосконалення захисту інформації з обмеженим доступом є адаптація організаційних процедур роботи з такою інформацією до цифрового середовища, регулярне оцінювання загроз безпеці такої інформації та підвищення обізнаності персоналу щодо роботи з інформацією з обмеженим доступом та реагування на загрози безпеки такої інформації. Комплексне застосування зазначених заходів сприяє режиму збереження інформації з обмеженим доступом, запобіганню її неправомірному використанню та забезпеченню належного балансу між інформаційною безпекою і правом на доступ до інформації.

Список використаних джерел

1. Про доступ до публічної інформації : Закон України від 13.01.2011 № 2939-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/2939-17 (дата звернення: 15.09.2026).
2. Про інформацію : Закон України від 02.10.1992 № 2657-XII (зі змінами). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12 (дата звернення: 15.09.2026).
3. Чаплик О., Чаплик Т. Системне управління інформаційною безпекою організації: концепції, моделі та механізми захисту інформації з обмеженим доступом. Дослідження та інновації. 2025. № 5 (8). Том 1. С. 101-107. URL: https://rni.com.ua/index.php/ri/article/view/112/108 (дата звернення: 12.10.2026).

ГЕНЕРАТИВНИЙ ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ПРОЦЕСАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Дмитроца Леся
канд. техн. наук, доцент
Мацюк Софія
здобувач вищої освіти магістерського рівня
Кафедра комп'ютерних наук
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя, Україна

Швидкий розвиток інформаційних технологій змінює підходи до організації роботи підприємств, державних установ та надання послуг. Одним із важливих напрямів стало використання генеративного штучного інтелекту, який дає змогу автоматизувати окремі завдання, працювати з великими обсягами інформації та створювати новий цифровий контент. Водночас його впровадження потребує змін звичних робочих процесів, підготовки працівників і забезпечення захисту

інформації. Тому дослідження ролі генеративного ШІ в цифровій трансформації є актуальним, оскільки дає змогу оцінити не лише можливості цієї технології, а й умови, необхідні для її ефективного використання.

Метою дослідження є визначення ролі генеративного штучного інтелекту в процесах цифрової трансформації, аналіз основних напрямів його практичного застосування, а також оцінювання переваг і ризиків упровадження цієї технології.

Генеративний штучний інтелект (Generative Artificial Intelligence, GenAI) – це напрям штучного інтелекту, який передбачає створення нового контенту на основі отриманих запитів і наборів даних. Результатом його роботи можуть бути текст, аудіо, відео та інші цифрові продукти. На відміну від традиційних систем штучного інтелекту, які використовуються для аналізу даних, прогнозування або класифікації інформації, генеративні моделі здатні створювати новий цифровий контент [1]. Прикладами таких технологій є ChatGPT, Google Gemini, Microsoft Copilot та інші інструменти.

Одним із головних напрямів застосування генеративного штучного інтелекту є цифрова трансформація компанії. За результатами дослідження Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР), генеративний ШІ може бути особливо ефективним в автоматизації завдань, які чітко визначені й мають зрозумілі цілі. Також може відігравати критичну роль у розвитку навичок і трансформації бізнес-моделей [2]. Водночас те, наскільки ефективно її вдасться використати, залежить від завдання, досвіду користувача та його вміння перевіряти отримані результати. Отже, впровадження GenAI змінює не лише окремі операції, а й організацію робочих процесів та підходи до виконання професійних завдань.

Ще однією сферою застосування є освіта та наука. У рекомендаціях UNESCO зазначено, що генеративні моделі можна використовувати для пошуку нових ідей, генерування прикладів, створення навчальних матеріалів, узагальнення наявної інформації тощо [3]. Проте використання таких технологій потребує обережності, оскільки згенерований контент може бути неточним, містити упередження або не відповідати конкретному контексту. Тому UNESCO наголошує на людиноцентрованому підході, відповідно до якого штучний інтелект доповнює діяльність викладачів і здобувачів освіти, але не замінює самостійне мислення [3]. Таким чином, використання GenAI в освіті демонструє, що цифрова трансформація стосується не лише автоматизації процесів, а й зміни підходів до створення, пошуку та використання знань.

Разом із перевагами використання генеративного штучного інтелекту супроводжується низкою ризиків. Частина з них пов’язана з роботою самих моделей, а частина виникає через те, як люди використовують отримані результати. За даними Національного інституту стандартів і технологій США (NIST), до таких ризиків належать конфабуляцію, коли система формує переконливу, але неправдиву інформацію, проблеми із захистом даних, упередженість результатів, порушення цілісності інформації та питання

інтелектуальної власності [4]. Також варто виділити проблему «людина-ШІ», коли користувач надмірно довіряє роботі штучного інтелекту і не завжди перевіряє згенеровану інформацію. Це особливо небезпечно під час використання таких технологій у сферах, де помилки можуть мати серйозні наслідки.

Важливим кроком у напрямі відповідального використання таких технологій став Закон про штучний інтелект (AI Act), ухвалений Європейським Союзом. Він встановлює вимоги до прозорості, безпеки та відповідального використання ШІ [5]. Це підтверджує, що розвиток генеративних технологій потребує не лише технічного вдосконалення, а й належного правового регулювання.

На основі розглянутої інформації можна визначити, що ефективність використання генеративного штучного інтелекту в процесах цифрової трансформації залежить від поєднання трьох чинників: технічні можливості, підготовленість працівників та інформаційна безпека. Технологічна готовність стосується наявності відповідної цифрової інфраструктури, сумісність нових інструментів із наявними інформаційними системами та їх інтеграції в робочі процеси. Компетентність працівників полягає в здатності правильно формулювати запити та критично оцінювати отримані результати. Інформаційна безпека передбачає захист персональних і конфіденційних даних, контроль доступу та правил використання інформації.

Взаємозв'язок цих складових має принципове значення, оскільки ігнорування хоча б однієї з них може знизити успішність впровадження технології. Наприклад, навіть сучасна генеративна модель не дасть очікуваного ефекту, якщо працівники не вміють перевіряти її відповіді або організація не має належного захисту інформації.

Отже, генеративний штучний інтелект є важливим елементом цифрової трансформації, оскільки змінює не лише способи обробки інформації, а й принципи організації праці, управління та створення інновацій. Його використання може сприяти автоматизації окремих процесів, підвищенню продуктивності та появі нових можливостей для розвитку організацій. Проте позитивний ефект залежить від того, наскільки технологія інтегрована в робочі процеси, чи мають працівники необхідні компетентності та чи забезпечується належний рівень інформаційної безпеки. Таким чином, подальший розвиток цифрової трансформації визначатиметься не повною заміною людської діяльності штучним інтелектом, а поєднанням технологічних можливостей GenAI з професійними знаннями, критичним мисленням і відповідальністю людини.

Список використаних джерел

1. Генеративний ШІ (GenAI): можливості та застосування. URL: https://blog.colobridge.net/uk/2025/08/generative-artificial-intelligence-ua/
2. Calvino F., Reijerink J., Samek L. The effects of generative AI on productivity, innovation and entrepreneurship. OECD Artificial Intelligence Papers. 2025. No. 39. DOI: https://doi.org/10.1787/b21df222-en.

3. Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. UNESCO. 2023. URL: https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research.
4. Autio C., Schwartz R., Dunietz J. et al. Artificial Intelligence Risk Management Framework: Generative Artificial Intelligence Profile. NIST AI 600-1. National Institute of Standards and Technology, 2024. DOI: https://doi.org/10.6028/NIST.AI.600-1
5. European Commission. AI Act: Regulatory framework on artificial intelligence. URL: https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai.

ПОРУШЕННЯ ВЗАЄМНОГО ВИКЛЮЧЕННЯ СЕСІЙНИМИ ADVISORY-ЛОКАМИ POSTGRESQL ЗА ПУЛІНГУ PGBOUNCER

Ліпатов Денис Юрійович
Кафедра інформаційних технологій та дизайну
Класичний приватний університет, Україна
Хрипко Ольга Сергіївна
Кафедра інформаційних технологій та дизайну
Класичний приватний університет, Україна
Ковтун Володимир Андрійович
Кафедра інформаційних технологій та дизайну
Класичний приватний університет, Україна
Хрипко Сергій Леонідович
доктор технічних наук, професор
Кафедра інформаційних технологій
Університет Альфреда Нобеля, м. Дніпро, Україна

Анотація. Розглянуто взаємне виключення міграцій схеми PostgreSQL у горизонтально масштабованому Node.js-застосунку, коли кілька реплік підключаються до бази через PgBouncer. Порівняно сесійний і транзакційний advisory-локи на прямому з'єднанні та в режимах session і transaction. У режимі transaction сесійний лок дав перетин критичних секцій у 30 із 30 запусків, транзакційний – у жодному з 30. Досліджено залежність порушення від розміру пулу, кількості сесій, тривалості секції та стану пулу. За порожнього пулу порушення виникає майже завжди (за пулу 4 і 8 – у 100 % запусків); за пулу 1 його немає лише тому, що пул послідовно виконує секції; за прогрітого пулу порушення рідкісне (0–10 %), але супроводжується зависаннями. Імітаційна модель пулера відтворює частоту повторних захоплень лока на тому самому з'єднанні в обох станах пулу, проте завищує частку порушень для прогрітого пулу. Запропоновано класифікацію відмов: 62 % запусків із порушенням за

порожнього пулу (146 із 234) відбувається без зависань, і їх можна виявити за значенням false, яке повертає pg_advisory_unlock.

Ключові слова: міграція схеми бази даних, advisory-локи PostgreSQL, транзакційний пулінг, PgBouncer, взаємне виключення, імітаційна модель, класифікація відмов, Node.js.

Вступ. У горизонтально масштабованому Node.js-застосунку кілька процесів працюють з однією базою PostgreSQL. Для читання і запису даних додаткова координація не потрібна, а для зміни структури бази вона потрібна. Міграцію можуть одночасно запустити репліки під час старту, повторний виклик після таймауту, скрипт безперервного розгортання, стара і нова версії під час blue/green-оновлення або CLI паралельно із сервером. Кожна сесія тоді читає реєстр застосованих міграцій і починає той самий DDL.

До бази рідко підключаються напряму: між застосунком і PostgreSQL ставлять пулер з'єднань. У режимі transaction PgBouncer видає серверне з'єднання лише на час однієї транзакції, тому наступний запит того самого клієнта може потрапити на інший серверний процес [1]. Сесійний advisory-лок прив'язаний до з'єднання, тож у цьому режимі він перестає гарантувати взаємне виключення [1; 2]. Засоби міграції блокують запуск по-різному. Liquibase тримає запис у службовій таблиці. golang-migrate і ActiveRecord беруть сесійний pg_advisory_lock; через несумісність із транзакційним пулінгом для golang-migrate обговорювали можливість повністю вимкнути блокування [4]. Flyway у нових версіях за замовчуванням застосовує транзакційний pg_try_advisory_xact_lock і водночас застерігає, що такий режим не поєднується з командами, які не можна виконувати в транзакції [3; 5]. Відтворюваного кількісного порівняння сесійного і транзакційного локів на реальному PgBouncer досі бракує. Невідомо також, за яких розмірів і за якого стану пулу сесійний лок порушує взаємне виключення, чи можна це передбачити моделлю і які відмови, крім перетину секцій, при цьому виникають.

Мета та задачі дослідження. Мета – експериментально визначити, за яких комбінацій шляху підключення (пряме з'єднання, PgBouncer у режимах session і transaction) та типу advisory-лока міграції схеми виконуються взаємовиключно, і описати механізм порушення. Завдання такі: виміряти частку запусків із перетином критичних секцій; виміряти повторні захоплення лока, невдалі зняття, осиротілі локи і зависання сесій; зіставити ці показники з прямим з'єднанням. Гіпотеза: у режимі transaction сесійний pg_advisory_lock порушує взаємне виключення, а транзакційний pg_advisory_xact_lock його зберігає, бо сесійний лок можна повторно взяти на тому самому серверному з'єднанні, а pg_advisory_unlock з іншого з'єднання повертає false і лишає осиротілий лок.

Додаткові завдання: дослідити залежність порушення від розміру пулу, кількості сесій, тривалості секції та стану пулу; побудувати імітаційну модель пулера і порівняти її з вимірами; класифікувати відмови та визначити простий критерій їх виявлення. Наукова новизна: встановлено необхідну умову порушення взаємного виключення сесійним локом за транзакційного пулінгу

(повторне захоплення лока на тому самому серверному з'єднанні за наявності в пулі щонайменше двох з'єднань); показано, що частота порушення суттєво залежить від стану пулу; запропоновано класифікацію відмов із критерієм їх виявлення.

Результати дослідження та їх обговорення. Основний експеримент (стенд A). Стенд розгорнуто в Docker Compose: PostgreSQL 18.3, PgBouncer 1.23.1, Node.js 22 і бібліотека pg 8.23.1. Вісім процесів стартують одночасно за спільним бар'єром. Критична секція триває 200 мс і записує початок та кінець інтервалу за серверним годинником clock_timestamp(). Порушенням вважається перетин інтервалів двох сесій; для восьми сесій можливо 28 пар. На кожну комбінацію виконано 30 запусків. Частки подано з 95 % інтервалом Вілсона. У режимі transaction розмір пулу дорівнює 4, параметр server_reset_query_always – 0. Частку запусків із перетином наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Перетин критичних секцій за восьми сесій: запусків із порушенням із 30

Шлях підключення	**Без лока**	**Сесійний лок**	**Транзакційний лок**	**Try-lock**
Пряме з'єднання	30 із 30	0 із 30	0 із 30	0 із 30
PgBouncer, session	30 із 30	0 із 30	0 із 30	0 із 30
PgBouncer, transaction	30 із 30	30 із 30	0 із 30	0 із 30

*дані сформовано автором

Без лока перетин є на кожному шляху. У режимі transaction без лока середня кількість перетнутих пар менша за 28 і становить 12,63, бо одночасно можуть виконуватися лише чотири секції за розміром пулу. Сесійний лок на прямому з'єднанні і в режимі session перетинів не дав: 0 із 30 (інтервал 0,0–11,4 %). У режимі transaction той самий лок дав перетин у всіх 30 запусках (100,0 %; інтервал 88,6–100,0), у середньому 8,23 пари. Транзакційний лок і try-lock із повтором не дали перетинів на жодному з трьох шляхів: 0 із 30 (інтервал 0,0–11,4 %). Інтервали Вілсона для сесійного і транзакційного локів у режимі transaction не перетинаються, тож гіпотезу підтверджено.

Механізм порушення збігається з гіпотезою. За 30 запусків сесійного лока в режимі transaction нараховано 675 пар, у яких лок отримано на тому самому серверному процесі, поки його утримувала інша сесія. Виклик pg_advisory_unlock повернув false 149 разів. Після кожного запуску в pg_locks лишався один осиротілий лок. Принаймні одна сесія не завершилась за 15 с у 21 із 30 запусків (70,0 %; інтервал 52,1–83,3). Серед 216 сесій, які встигли виконати критичну секцію, у 137 секція пройшла на іншому серверному процесі, ніж той, де було взято лок. На прямому з'єднанні, у режимі session і для транзакційного лока в режимі transaction ці показники дорівнюють нулю.

Залежність від параметрів (стенд B). Додаткові експерименти виконано на окремому стенді B: PostgreSQL 16.15, PgBouncer 1.22.0 у режимі transaction (server_reset_query_always = 0), Node.js 22 і pg 8.23.1; клієнти, пулер і сервер працюють в одному контейнері з двома віртуальними ядрами. Критична секція є

однією SQL-функцією: вона читає реєстр міграцій, імітує роботу протягом D мс (pg_sleep) і застосовує міграцію, якщо її ще не застосовано; функція повертає початок і кінець секції за серверним годинником. Лок береться окремим запитом перед секцією і знімається окремим запитом після неї; секція виконується на довільному вільному серверному з'єднанні. Для кожної комбінації параметрів виконано 30 запусків із власним ключем лока. Розрізнялись два стани пулу: порожній (перед кожним запуском серверні з'єднання завершувались, що відповідає свіжому запуску реплік або перезапуску пулера) і прогрітий (перед запуском відкривалось P з'єднань з пулером). Основну конфігурацію (P = 4, N = 8, D = 200 мс) відтворено на стенді B: сесійний лок дав перетин у 30 із 30 запусків, транзакційний – у 0 із 30, осиротілий лок лишався у 30 із 30, а зависання виникло у 12 із 30 (40,0 %; на стенді A – 21 із 30, 70,0 %). Середня кількість пар повторного захоплення становила 25,0 (на стенді A – 22,5), хибних зняттів – 4,4 (5,0), частка секцій на іншому серверному процесі – 68,7 % (63,4 %), середня кількість перетнутих пар – 14,6 (8,23). Частка зависань і кількість перетнутих пар найбільше відрізняються між стендами, тому ці показники слід вважати чутливими до версій і апаратури. Результати для порожнього пулу наведено в табл. 2 і на рис. 1.

Таблиця 2 – Сесійний лок у режимі transaction за порожнього пулу (по 30 запусків на рядок)

P	N	D, мс	Запусків із перетином	Сер. кількість перетнутих пар	Запусків з осиротілим локом	Запусків із зависанням	Сер. кількість false від unlock
1	8	200	0 (0,0–11,4 %)	0,0	0	0	0,0
2	8	200	18 (42,3–75,4 %)	3,2	19	0	1,5
4	8	200	30 (88,6–100 %)	14,6	30	12	4,4
8	8	200	30 (88,6–100 %)	24,5	30	15	6,3
4	2	200	30 (88,6–100 %)	1,0	26	0	0,9
4	4	200	30 (88,6–100 %)	5,4	30	6	2,8
4	16	200	30 (88,6–100 %)	30,9	30	17	6,3
4	8	50	30 (88,6–100 %)	13,5	30	16	4,3
4	8	500	30 (88,6–100 %)	12,3	30	22	5,3

*дані сформовано автором

Розмір пулу. За P = 1 перетинів немає (0 із 30; інтервал 0,0–11,4 %), але це не заслуга лока: у всіх 28 пар сесій лок повторно взято на тому самому серверному з'єднанні, а секції виконувались послідовно лише тому, що пул має одне з'єднання. Осиротілих локів, зависань і хибних зняттів за P = 1 немає, бо всі запити потрапляють на одне з'єднання. За P = 2 перетин виник у 18 із 30 запусків (60,0 %; інтервал 42,3–75,4 %), осиротілий лок лишився у 19 із 30, зависань не було. За P = 4 і P = 8 перетин зафіксовано в усіх 30 запусках, а зависання – у 12 і 15 із 30. Частка секцій, виконаних не на тому серверному процесі, де взято лок,

зростає з розміром пулу: 30,4 %, 68,7 % і 86,7 % для P = 2, 4 і 8. Отже, сесійний лок «працює випадково» лише за P = 1, де коректність забезпечує пул, а не лок.

Кількість сесій і тривалість секції. За N = 2 є лише одна пара сесій, і перетин зафіксовано в 30 із 30 запусків, осиротілий лок – у 26 із 30. Зі зростанням N кількість перетнутих пар збільшується: 5,4; 14,6 і 30,9 для N = 4, 8 і 16 (максимально можливі 6, 28 і 120 пар). Частка зависань також зростає: 6, 12 і 17 із 30 (20,0 %, 40,0 % і 56,7 %); інтервали Вілсона для N = 4 (9,5–37,3 %) і N = 16 (39,2–72,6 %) не перетинаються. Частка запусків із перетином не залежить від тривалості секції: 30 із 30 для D = 50, 200 і 500 мс. Частка зависань для цих значень становить 16, 12 і 22 із 30 (53,3 %, 40,0 % і 73,3 %); залежність не монотонна, а інтервали для 200 і 500 мс перекриваються (24,6–57,7 % і 55,6–85,8 %), тому вплив тривалості секції на зависання на таких вибірках не доведено. Транзакційний лок у всіх дев'яти конфігураціях (по 30 запусків) не дав жодного перетину, осиротілого лока, зависання чи подвійного застосування міграції.

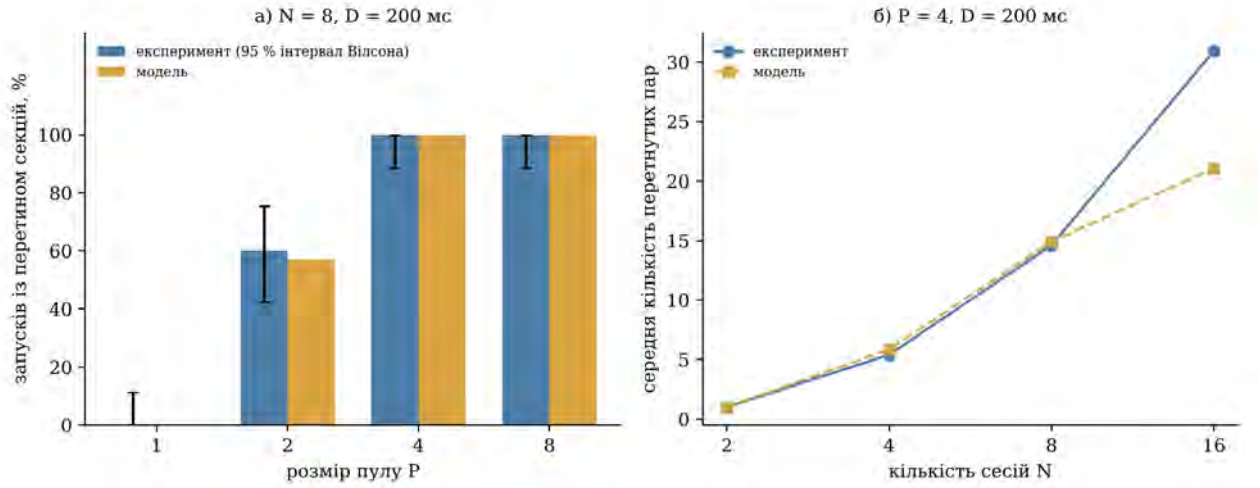


Рисунок 1. Порожній пул: частка запусків із перетином секцій залежно від розміру пулу (а) і середня кількість перетнутих пар залежно від кількості сесій (б)

Стан пулу. За прогрітого пулу картина інша (табл. 3). Для P = 2, 4 і 8 за N = 8 перетин виник у 1, 0 і 3 із 30 запусків, за P = 4 і N = 2, 4 та 16 – у 1, 3 і 0 із 30, тобто загалом у 8 із 180 запусків (4,4 %; інтервал 2,3–8,5 %) проти 228 із 240 (95,0 %; 91,5–97,1 %) за порожнього пулу. Повторні захоплення лока тим самим з'єднанням при цьому лишаються: за P = 4 і N = 8 – у середньому 10,0 пари на запуск, за P = 4 і N = 16 – 78,0, але вони рідко призводять до перетину; імовірна причина – з'єднання, заблоковані очікуванням лока, виходять із обігу пулу, і секції виконуються майже послідовно (це пояснення прямо не вимірювалось). Проте відмови не зникають: осиротілий лок і хибне зняття зафіксовано у 19 із 180 запусків (10,6 %; 6,9–15,9 %), зависання – у 14 із 180 (7,8 %; 4,7–12,6 %). Транзакційний лок за прогрітого пулу також не дав жодного порушення (0 із 30 для P = 4, N = 8).

Таблиця 3 – Порушення і повторні захоплення за порожнього та прогрітого пулу: експеримент / модель

P / N	Порожній пул: перетин, %	Прогрітий пул: перетин, %	Порожній пул: пар повторного захоплення	Прогрітий пул: пар повторного захоплення
1 / 8	0 / 0	0 / 0	28,0 / 28,0	28,0 / 28,0
2 / 8	60 / 57	3 / 5	25,2 / 25,0	21,2 / 21,2
4 / 8	100 / 100	0 / 22	25,0 / 24,9	10,0 / 10,6
8 / 8	100 / 100	10 / 55	24,5 / 24,8	0,2 / 1,0
4 / 2	100 / 100	3 / 18	1,0 / 1,0	0,0 / 0,2
4 / 4	100 / 100	10 / 38	5,4 / 5,8	0,1 / 0,5
4 / 16	100 / 96	0 / 11	110,6 / 99,1	78,0 / 78,4

*дані сформовано автором

Імітаційна модель. Щоб перетворити спостереження на закономірність, побудовано дискретно-подієву модель пулера. Модель містить P серверних з'єднань і N клієнтів, кожен з яких виконує три запити: pg_advisory_lock, критичну секцію тривалістю D і pg_advisory_unlock, кожен у власній транзакції. Правила такі: з'єднання, що звільнилось останнім, видається першим, а клієнти в черзі обслуговуються за порядком надходження; сесійний лок належить серверному з'єднанню, а не клієнту, і повторно береться тим самим з'єднанням без очікування [2]; pg_advisory_unlock з іншого з'єднання повертає false і лишає лок; запит лока від іншого з'єднання блокує це з'єднання, доки лок не знято. Параметри взято з вимірювань стенда B: час виконання запиту 0,2 мс і затримка клієнта 0,1 мс (медіана одного запиту через PgBouncer 0,16 мс, середнє 0,27 мс), час відкриття з'єднання від 3,0 до 5,5 мс (10-й і 90-й процентилі першого запиту до порожнього пулу – 3,1 і 5,5 мс). Єдиний параметр, підібраний за даними, – інтервал між готовністю послідовних серверних з'єднань (рівномірно 0,75–2,25 мс); його визначено за збігом із конфігурацією P = 4, N = 8, D = 200 мс, а решта конфігурацій у підборі не використовувалась. Для кожної конфігурації виконано 3000 модельних запусків.

Для порожнього пулу модель відтворює відсутність перетинів за P = 1, частку порушень за P = 2 (57 % проти 60 %) і 100 % за P ≥ 4, частку запусків з осиротілим локом за P = 2 (63 % проти 63 %) і кількість пар повторного захоплення (табл. 3), а також середню кількість перетнутих пар для N ≤ 8 (відхилення не більше 0,8 пари). За N = 16 вона занижує кількість перетнутих пар (21,1 проти 30,9) і пар повторного захоплення (99,1 проти 110,6). Для прогрітого пулу модель правильно передбачає різке зниження частоти порушень і відтворює кількість пар повторного захоплення (10,6 проти 10,0 за P = 4, N = 8; 78,4 проти 78,0 за N = 16), але завищує частку порушень (22 % проти 0 із 30 за P = 4; 55 % проти 10 % за P = 8). Найгірше модель описує зависання: за порожнього пулу вона дає 5 % проти 20 % за N = 4 і 94 % проти 57 % за N = 16, а також не відтворює залежності від D. Отже, модель пояснює механізм повторного захоплення, але не є кількісно точною для частки порушень за прогрітого пулу й для зависань.

Експеримент і модель узгоджуються з такою необхідною умовою порушення: перетин секцій можливий, лише коли (1) принаймні дві сесії отримали лок на одному серверному з'єднанні, поки його утримувала інша (повторне захоплення), і (2) їхні секції можуть виконуватися паралельно, тобто в пулі є щонайменше два вільні з'єднання, адже секція є окремою транзакцією і потрапляє на довільне вільне з'єднання. У всіх 236 запусках із перетином (228 за порожнього і 8 за прогрітого пулу) повторне захоплення відбулося, а перетину без повторного захоплення не було. Умова не є достатньою: за прогрітого пулу повторне захоплення було у 97 із 180 запусків, а перетин – у 8. За порожнього пулу, за моделлю, повторне захоплення виникає майже завжди, бо відкриття з'єднання (3–5 мс) триває довше за виконання запиту (0,2–0,3 мс), і перше готове з'єднання встигає обслужити лок-запити кількох сесій, що чекають, перш ніж стане готовим друге.

Класифікація відмов. Крім перетину секцій, у запусках спостерігались ще чотири ознаки відмови, які можна виміряти незалежно (табл. 4): подвійне застосування міграції (понад один запис у журналі застосування), хибне зняття лока (pg_advisory_unlock повертає false), осиротілий лок після завершення запуску і зависання (принаймні одна сесія не завершилась за 15 с).

Таблиця 4 – Ознаки відмов сесійного лока: запусків (частка, 95 % інтервал Вілсона)

Ознака відмови	**Критерій виявлення**	**Порожній пул (240 запусків, P ≥ 2)**	**Прогрітий пул (180 запусків, P ≥ 2)**
Перетин секцій	інтервали двох сесій перетинаються	228 (95,0 %; 91,5–97,1)	8 (4,4 %; 2,3–8,5)
Подвійне застосування	понад один запис у журналі застосування	227 (94,6 %; 91,0–96,8)	8 (4,4 %; 2,3–8,5)
Хибне зняття	pg_advisory_unlock повернув false	225 (93,8 %; 89,9–96,2)	19 (10,6 %; 6,9–15,9)
Осиротілий лок	гранти в pg_locks після запуску	225 (93,8 %; 89,9–96,2)	19 (10,6 %; 6,9–15,9)
Зависання	сесія не завершилась за 15 с	88 (36,7 %; 30,8–42,9)	14 (7,8 %; 4,7–12,6)

*дані сформовано автором

За сукупністю ознак запуски поділяються на чотири класи. Тиха відмова – перетин або подвійне застосування без зависань: 146 із 240 запусків за порожнього пулу (60,8 %) і 3 із 180 за прогрітого; виконання завершується без помилок, але міграція застосована кількома сесіями чи з перетином. Гучна відмова – зависання: 88 із 240 (36,7 %) за порожнього пулу, і в усіх цих запусках був також перетин; 14 із 180 (7,8 %) за прогрітого, причому в 9 із них перетину не було, тобто зависання лише блокує виконання без порушення взаємного виключення. Осиротілий лок без наслідків – 1 із 240 і 3 із 180 запусків. Коректне виконання зафіксовано у 5 із 240 запусків за порожнього пулу і в 160 із 180 (88,9 %) за прогрітого. Окремо стоїть випадкова коректність за P = 1: лок повторно береться в усіх 28 пар сесій, але жодної ознаки відмови немає (30 із 30 запусків в обох станах пулу), бо секції серіалізує сам пул.

Практично важливо, що виявлення за таймаутом ненадійне: за порожнього пулу зависання супроводжувало лише 88 із 234 запусків із перетином або подвійним застосуванням (37,6 %), решта 62,4 % завершувались без помилок. Натомість значення false від pg_advisory_unlock було в 224 із цих 234 запусків (95,7 %), а за прогрітого пулу – в усіх 19 запусках з осиротілим локом. Тому перевірка результату зняття лока є дешевим критерієм виявлення порушення. Транзакційний лок не дав жодної з ознак відмови (перетину, подвійного застосування, осиротілого лока, зависання): 0 із 270 запусків за порожнього і 0 із 30 за прогрітого пулу на стенді B та 0 із 30 на стенді A.

Обмеження. Експерименти виконано на двох локальних стендах без мережевої затримки: стенд A (PostgreSQL 18.3, PgBouncer 1.23.1) і стенд B (PostgreSQL 16.15, PgBouncer 1.22.0, два віртуальні ядра), тому абсолютні значення частки зависань і кількості перетнутих пар залежать від версій і апаратури. Керовані хмарні пулери можуть поводитися інакше. Вісім сесій і секція тривалістю 200 мс відтворюють одночасний старт реплік, а не весь діапазон навантажень. Частку зависань слід читати разом із лімітом очікування 15 с. Модель має один параметр, підібраний за даними, і не відтворює зависань. Висновок не покриває команди, які PostgreSQL не дозволяє виконувати всередині транзакції, зокрема CREATE INDEX CONCURRENTLY [5]. Порівняння поведінки конкретних засобів міграції (Flyway, golang-migrate, Liquibase, ActiveRecord) за тих самих умов у роботі не виконувалось і є напрямом подальших досліджень.

Висновки. У режимі transaction PgBouncer сесійний pg_advisory_lock не забезпечує взаємного виключення міграцій: перетин критичних секцій зафіксовано в 30 із 30 запусків на стенді A, а транзакційний pg_advisory_xact_lock перетинів не дав ні там (0 із 30), ні на стенді B (0 із 300).

Необхідна умова порушення – повторне захоплення лока на тому самому серверному з’єднанні за наявності в пулі щонайменше двох з’єднань; усі 236 зафіксованих перетинів мали повторне захоплення. За пулу 1 лок повторно береться в усіх парах сесій, але перетину немає лише тому, що пул послідовно виконує секції, тобто сесійний лок працює випадково.

Частота порушення залежить від стану пулу, розміру пулу й кількості сесій, але не від тривалості секції: за порожнього пулу перетин зафіксовано в 95,0 % запусків (60,0 % за $P = 2$ і 100 % за $P \geq 4$), за прогрітого – у 4,4 %, проте за прогрітого пулу виникають осиротілі локи (10,6 % запусків) і зависання (7,8 %).

Імітаційна модель пулера відтворює кількість повторних захоплень лока в обох станах пулу, але завищує частку порушень за прогрітого пулу і не відтворює зависань. Запропоновано класифікацію відмов за п’ятьма ознаками; значення false від pg_advisory_unlock виявило 95,7 % запусків із перетином або подвійним застосуванням, тоді як за таймаутом виявляється лише 37,6 %.

Для міграцій через пулер у режимі transaction слід застосовувати транзакційний лок. На прямому з’єднанні та в режимі session сесійний лок

працює коректно. Якщо сесійний лок усе ж використовується, результат pg_advisory_unlock треба трактувати як помилку.

Список використаних джерел

1. PgBouncer. Features [Електронний ресурс] // PgBouncer. – Режим доступу: https://www.pgbouncer.org/features.html (дата звернення 14.10.2026).
2. Explicit Locking [Електронний ресурс] / PostgreSQL Global Development Group // PostgreSQL 18 Documentation. – Режим доступу: https://www.postgresql.org/docs/current/explicit-locking.html (дата звернення 14.10.2026).
3. Flyway PostgreSQL Transactional Lock Setting [Електронний ресурс] / Redgate // Redgate Flyway Documentation. – 2025. – Режим доступу: https://documentation.red-gate.com/fd/flyway-postgresql-transactional-lock-setting-277579114.html (дата звернення 14.10.2026).
4. Option to skip locking for postgres, Issue #1001 [Електронний ресурс] / golang-migrate // GitHub. – 2023. – Режим доступу: https://github.com/golang-migrate/migrate/issues/1001 (дата звернення 14.10.2026).
5. CREATE INDEX [Електронний ресурс] / PostgreSQL Global Development Group // PostgreSQL 18 Documentation. – Режим доступу: https://www.postgresql.org/docs/current/sql-createindex.html (дата звернення 14.10.2026).

ГЕОІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА РОЗРАХУНКУ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВЕРХНІ ЗЕМЛІ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ КОСМІЧНОГО ЗНІМАННЯ

Мисливий Д.В.
здобувач вищої освіти магістерського рівня
ОП «Комп'ютерні науки»
Поліський національний університет
Науковий керівник:
Топольницький П.П.
к.т.н., доцент

Анотація. У роботі розглянуто підхід до створення геоінформаційної системи для оцінювання температури земної поверхні за супутниковими даними Landsat. Описано підготовку знімків, контроль якості температурного шару та подання результатів у вигляді тематичних карт для просторового порівняння ділянок.

Ключові слова: геоінформаційна система, температура земної поверхні, Landsat, супутникові дані, дистанційне зондування Землі.

Вступ. Температура земної поверхні є важливим показником стану природного середовища, який відображає особливості нагрівання різних типів

територій. Її просторовий розподіл становить інтерес для спостереження за міськими територіями, рослинним покривом та змінами землекористування. Наземні вимірювання дають змогу отримувати точні локальні значення, проте не завжди забезпечують цілісне уявлення про великі площі. Космічне знімання у тепловому інфрачервоному діапазоні доповнює такі спостереження та дає можливість аналізувати температурні відмінності на карті. Метою роботи є розгляд підходу до побудови геоінформаційної системи, призначеної для розрахунку та просторового аналізу температури поверхні Землі за супутниковими даними. Для досягнення мети визначено завдання: охарактеризувати вхідні дані Landsat, описати основні етапи їх підготовки й оцінювання температурного шару, а також окреслити функціональні модулі системи та способи подання результатів.

Результати дослідження та їх обговорення. Для визначення температурних параметрів можуть використовуватися космічні знімки програми Landsat, які містять дані оптичного та теплового інфрачервоного спостереження. Такі матеріали дають змогу отримувати інформацію про неоднорідність нагрівання підстильної поверхні та зіставляти її з характером земного покриву [1]. Вхідними даними системи є растрові зображення, відомості про умови знімання і супровідні показники якості даних.

Обробка розпочинається з вибору території дослідження, підготовки знімка та перевірки його придатності до аналізу. На цьому етапі важливо враховувати географічну прив’язку, наявність хмар і тіней, а також можливі пропуски даних. Температурні значення визначаються на основі інформації про теплове випромінювання з урахуванням властивостей поверхні та впливу атмосфери. У разі використання готового супутникового продукту температури поверхні необхідно правильно інтерпретувати його значення і застосовувати передбачені показники якості [1; 2]. За результатами опрацювання сформовано послідовність роботи системи: вибір території, підготовка знімка, контроль якості, отримання температурного растра та його картографічне подання.

Результатом обробки є тематична растрова карта, на якій відображається просторовий розподіл температури. Її можна використовувати для пошуку ділянок із підвищеним або зниженим нагріванням, порівняння забудованих і озеленених територій, а також виявлення локальних температурних аномалій. Водночас слід розрізняти температуру земної поверхні та температуру повітря, оскільки ці показники характеризують різні фізичні процеси.

Структуру геоінформаційної системи доцільно поділити на модулі завантаження даних, попередньої обробки, температурного розрахунку та картографічного відображення. Інтерфейс може забезпечувати вибір ділянки, перегляд температурних характеристик, накладання додаткових геопросторових шарів і збереження результатів. Використання геоінформаційних інструментів спрощує подальший аналіз і представлення отриманих матеріалів [3].

Висновки. Використання результатів космічного знімання у геоінформаційній системі створює можливості для послідовного розрахунку,

візуалізації та порівняння температури земної поверхні. Запропонований підхід поєднує супутникові дані з просторовими методами аналізу та може бути основою для дослідження локальних температурних відмінностей. Важливими умовами достовірності результатів є якість вихідних знімків і правильне врахування особливостей теплового дистанційного зондування.

Список використаних джерел

1. U.S. Geological Survey. (б. д.). Landsat Collection 2 Surface Temperature. https://www.usgs.gov/landsat-missions/landsat-collection-2-surface-temperature
2. NASA Open Data Portal. (б. д.). Landsat Level-2 Surface Temperature Collection 2. https://data.nasa.gov/dataset/landsat-level-2-surface-temperature-collection-2
3. Esri. (б. д.). ArcGIS Pro: програмне забезпечення для роботи з геопросторовими даними. https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-pro/overview

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.005.171-179

INTEGRATED COMPLEXITY ASSESSMENT AND MULTI-CRITERIA SELECTION OF A TECHNOLOGICAL SOLUTION IN THE SYSTEM ANALYSIS OF A SUBJECT DOMAIN

Vyshemyrska Svitlana
Ph.D. (Engineering), Associate Professor
Department of Informatics and Computer Science
Kherson National Technical University, Ukraine
Vyshemyrska Yuliia
Bachelor's student (4th year)
Department of Theory and Methods of Physical Education
Kherson State University, Ukraine
Kasianov Pavlo
Master's student (second level of higher education), 1st year
Department of Informatics and Computer Science
Kherson National Technical University, Ukraine

Abstract. The paper proposes and tests an end-to-end methodology for the system analysis of a subject domain that consecutively combines set-theoretic formalization of the system, assessment of its structural, informational, algorithmic and cognitive complexity, multi-criteria selection of a technological solution by T. Saaty's Analytic Hierarchy Process (AHP), and algorithmic verification of the model. The methodology is demonstrated on the student performance records system "Dean's Office / Moodle". For a system with six elements and eight links, the graph density $D_g = 0.267$, the

compactness Q_g = 53, the relative entropy of examination-sheet states 0.916, the cyclomatic number of the final-assessment algorithm V(G) = 4 and the operator's cognitive cycle of 310 ms were obtained. The AHP with a consistency ratio CR = 0.028 justified the choice of PostgreSQL for the final-assessment module (global priority 0.471). Sensitivity analysis showed that this alternative remains the leader when the weight of the reliability criterion exceeds ≈0.29.

Keywords: system analysis, subject domain, system complexity, Shannon entropy, cyclomatic number, analytic hierarchy process, DBMS selection.

Introduction. Modern information systems (IS) belong to the class of complex socio-technical objects: they contain many elements and nonlinear, cyclic links, and a human being is a full-fledged link of the control loop. Designing such systems by intuition or by reductionism, i.e. by splitting them into simple elements without regard to the emergent properties of the whole, leads to errors at early life-cycle stages, which are the most expensive to correct [1; 2; 13].

System analysis (SA) offers a set of complementary tools: tuple description of a system, complexity metrics, decision theory, and structural modeling in IDEF0, DFD and UML notations [1; 2; 9; 10]. In practice and in teaching literature, however, these tools are often considered in isolation: complexity assessment does not affect the choice of technology, the chosen technology stack is not reflected in the functional model, and the correctness of the model is checked only visually. This reduces the reproducibility and verifiability of analytical decisions.

Individual components of such an analysis have been studied thoroughly: the information measure of uncertainty [3], cyclomatic complexity of programs [4], the cognitive model of the operator [5], the analytic hierarchy process [6; 7; 12], and matrix reachability algorithms on graphs [8]. The unresolved problem is combining them into one quantitatively transparent sequence in which the output of every step is the input of the next and the result is subject to programmatic verification.

Aim and objectives. The aim of the paper is to develop and test an end-to-end methodology for the system analysis of a subject domain based on tuple formalization, a set of complexity metrics and the AHP. The objectives are: to formalize the subject domain by a tuple and assess the topology of the link graph; to calculate informational, algorithmic and cognitive complexity; to select a database management system (DBMS) by the AHP with control of judgment consistency; to study the stability of the decision to changes in criteria priorities; and to verify the model structure by a matrix reachability algorithm.

Results and discussion.

The proposed methodology consists of six consecutive stages, each having its own numerical acceptance criterion (Table 1). The output of each stage is the input of the next: the set of elements and links obtained at the first stage determines the topological metrics, these in turn determine the weights of the technology selection criteria, and the chosen technology is recorded in the functional model.

Table 1 – Stages of the methodology and acceptance criteria

No.	Stage	Method and result	Acceptance criterion
1	Domain formalization	tuple S, adjacency matrix A	no isolated vertices
2	Topological analysis	D_g, R_s, Q_g, Warshall closure	no sinks and unreachable nodes
3	Complexity assessment	H, O_{sys}, V(G), T (Card model)	$V(G) \leq 10$
4	Solution selection	AHP, W_{glob}	$CR \leq 0.10$
5	Sensitivity analysis	variation of criteria weights	stability of the leader
6	Matching with functional model	IDEF0/DFD, reachability matrix, V(G)	no topological defects

*data compiled by the authors

1. Formalization of the subject domain.

The object of study is the student performance records system “Dean’s Office / Moodle”. The system is described by the tuple [1]:

$$S = \langle E, R, X, Y, F \rangle \quad (1)$$

where E is a finite set of elements; $R \subseteq E \times E$ are binary relations (links); X and Y are the sets of inputs and outputs; F is the operation operator. The set of elements consists of six components: e_1 – student, e_2 – teacher, e_3 – Moodle module, e_4 – grades database, e_5 – class representative’s workstation, e_6 – dean’s office. The inputs include account data and student answers, learning materials and tests, curricula and orders; the outputs include examination sheets, rating and scholarship lists, and notifications. The operator F consists in automating knowledge accounting, score accumulation and the calculation of learning-process results.

The relation R contains eight ordered pairs: (e_1,e_3), (e_2,e_3), (e_2,e_4), (e_3,e_4), (e_5,e_4), (e_4,e_6), (e_6,e_1), (e_6,e_2). The corresponding directed graph is shown in Fig. 1, and the vertex degrees calculated from the 6×6 adjacency matrix A are given in Table 2.

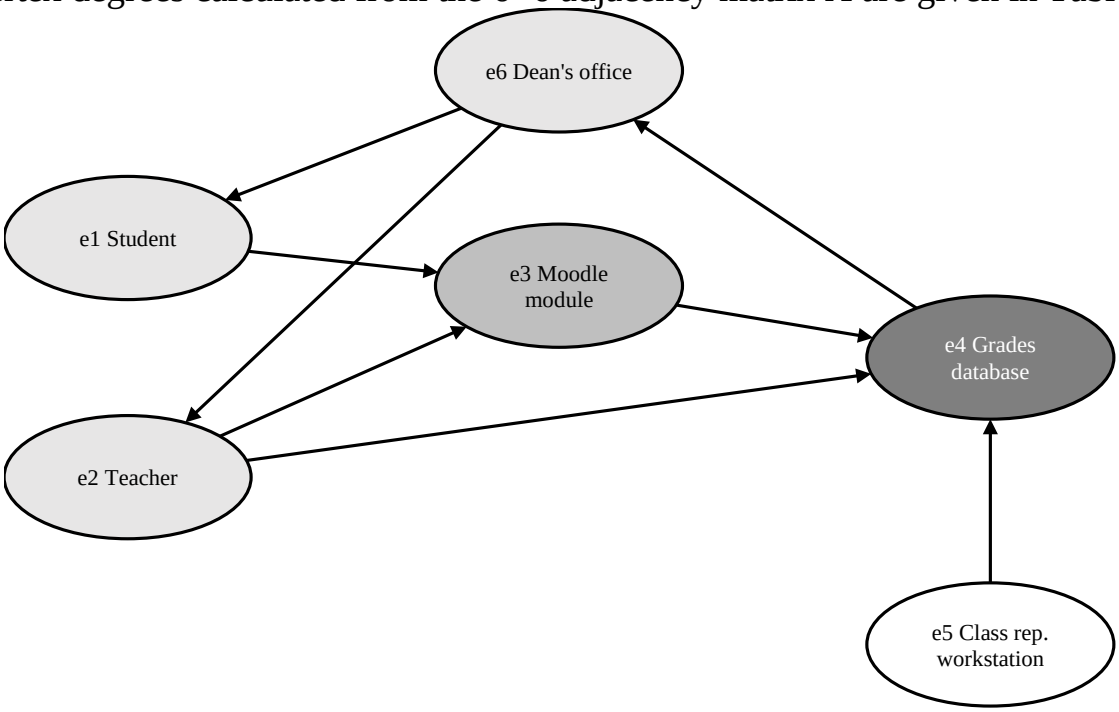


Figure 1. Directed graph of links of the “Dean’s Office / Moodle” IS

Table 2 – Vertex degrees of the system graph

Element	deg^-	deg^+	deg	Functional role
e_1 Student	1	1	2	transit node
e_2 Teacher	1	2	3	data generator
e_3 Moodle module	2	1	3	answer and test processor
e_4 Grades database	3	1	4	central storage
e_5 Class rep. workstation	0	1	1	data source
e_6 Dean's office	1	2	3	control body

*data compiled by the authors from the adjacency matrix

2. Structural and topological characteristics.

For a directed graph with n = 6 vertices and m = 8 arcs, the link density is defined as

$$D_g = \frac{m}{n(n-1)} \quad (2)$$

i.e. $D_g = 8/30 = 0.267$: only a quarter of all possible links is realized, and the system is weakly connected. The structural redundancy coefficient $R_s = (m - n + 1)/(n(n - 1) - n + 1) = 3/25 = 0.12$ indicates a small number of bypass contours. The graph contains three elementary cycles: $e_1 \to e_3 \to e_4 \to e_6 \to e_1$, $e_2 \to e_3 \to e_4 \to e_6 \to e_2$ and $e_2 \to e_4 \to e_6 \to e_2$; all of them pass through the elements e_4 and e_6. The compactness Q_g, equal to the sum of the lengths of the shortest paths between all reachable pairs, is 53 for 25 reachable ordered pairs (the mean path length is 2.12 arcs). The link uniformity $\varepsilon^2 = 0.889$ at a mean vertex degree of 2.67 indicates the dominance of e_4, whose degree equals 4.

The structure was verified by transitive closure with Warshall's algorithm [8]. Elements e_1–e_4 and e_6 form one strongly connected component: each of them is reachable from any other. Element e_5 is the only source, since its column in the reachability matrix is zero (off the diagonal). No sinks, i.e. elements without outgoing links, were found. The ordering-function method gives a single level $N_0 = \{e_5\}$; after its removal no vertices with zero in-degree remain, which formally confirms the presence of a cycle. For the IS this means a feedback loop "dean's office – participants – database – dean's office", which at the same time makes the database a critical element: a failure of e_4 affects all five elements of the strongly connected component.

3. Informational, algorithmic and cognitive complexity.

Informational complexity is estimated by the Shannon entropy [3] of the distribution of object states:

$$H(S) = -\sum_{i=1}^{n} p_i \log_2 p_i, \; h_{rel} = \frac{H}{\log_2 n}, \; O_{sys} = 1 - h_{rel} \quad (3)$$

For the life cycle of an examination sheet, the state probabilities are set by experts: "draft" – 0.15, "under review" – 0.35, "approved" – 0.30, "rejected" – 0.10, "archived" – 0.10. Then H = 2.126 bits at the maximum $\log_2 5 = 2.322$ bits, the relative entropy $h_{rel} = 0.916$, and the organization coefficient $O_{sys} = 0.084$. The distribution is close to uniform and no state dominates, so the current status of a document is hard to predict and the system needs automatic monitoring and notifications. For comparison, the

distribution of load states of the authorization subsystem (0.50; 0.25; 0.15; 0.10) gives H = 1.743 bits and h_{rel} = 0.871, i.e. it is somewhat more ordered.

The algorithmic complexity of the final-assessment module is estimated by McCabe's cyclomatic number [4]:

$$V(G) = E - N + 2P \quad (4)$$

where E and N are the numbers of arcs and vertices of the control-flow graph and P is the number of connected components. The vertices of the control-flow graph are: start; check of laboratory-work debts (predicate); admission to the exam (predicate); calculation of the final score; check of the condition "score ≥ 60" (predicate); recording the result "passed"; recording the result "failed / absent"; writing to the database and termination. With N = 8, E = 10 and P = 1 we obtain V(G) = 4, which coincides with π + 1 for three predicate vertices. This corresponds to a low risk level (V(G) ≤ 10) and means that four test scenarios are sufficient to cover all independent paths.

The cognitive load of the operator is estimated by the Card–Moran–Newell model [5]:

$$T = n_s\tau_s + n_c\tau_c + n_m\tau_m \quad (5)$$

where $\tau_s \approx 100$ ms, $\tau_c \approx 70$ ms and $\tau_m \approx 70$ ms are the cycle times of the perceptual, cognitive and motor processors, and n is the number of the corresponding cycles in the scenario. For the approval of a sheet by a teacher (one perception of the table, two cognitive checks, one button press) we have $T = 100 + 2 \cdot 70 + 70 = 310$ ms; for student authorization ($n_s = 2$, $n_c = 2$, $n_m = 3$) T = 550 ms. The number of objects simultaneously held by an operator is limited by the capacity of short-term memory, 7 ± 2 items [11], so for screens with many fields additional cognitive cycles should be added to the scenario. The generalized indicators are given in Table 3.

Table 3 – Summary of complexity indicators of the "Dean's Office / Moodle" IS

Indicator	Value	Interpretation
Graph density D_g	0.267	weakly connected system
Redundancy R_s	0.12	few bypass contours
Compactness Q_g	53 (mean path 2.12)	fast exchange between nodes
Relative entropy h_{rel}	0.916	high uncertainty of sheet status
Organization O_{sys}	0.084	state monitoring is needed
Cyclomatic number V(G)	4	low risk, 4 test scenarios
Cycle time T (sheet approval)	310 ms	low cognitive load
Cycle time T (authorization)	550 ms	acceptable load

*data compiled by the authors

4. Multi-criteria DBMS selection by the analytic hierarchy process.

The results of the structural analysis are input data for choosing the storage technology: since the database lies on all contours of the system (see Section 2), reliability must be a weighty criterion. Three alternatives are considered – A_1 PostgreSQL, A_2 MongoDB and A_3 MS SQL Server – and three criteria: K_1 – performance of complex queries, K_2 – reliability and ACID compliance, K_3 – total cost of ownership (TCO). The hierarchy has three levels: goal, criteria, alternatives. Expert

judgments are given by a pairwise comparison matrix $A = (a_{ij})$ on Saaty's scale from 1 to 9 with the properties $a_{ii} = 1$ and $a_{ji} = 1/a_{ij}$ [6]. Local priorities are found as normalized geometric means of rows:

$$v_i = \left(\prod_{j=1}^{n} a_{ij}\right)^{1/n} \quad (6)$$

$$w_i = \frac{v_i}{\sum_{k=1}^{n} v_k} \quad (7)$$

Consistency of judgments is controlled by the index CI and the ratio CR with a maximum admissible value of 0.10 [6; 12]:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1}, \; CR = \frac{CI}{RI} \quad (8)$$

where $\lambda_{max} = \Sigma_j(\Sigma_i a_{ij}) \cdot w_j$ and RI is the random index (RI = 0.58 for n = 3). The criteria matrix (Table 4) was built with the relative preference of reliability over performance (3) and cost (5). It gives the weight vector w = (0.258; 0.638; 0.105), λ_{max} = 3.032, CI = 0.016 and CR = 0.028, i.e. the judgments are consistent. The calculations were additionally checked by a direct computation of the principal eigenvector: the deviation from the geometric-mean method does not exceed 0.001. For the alternative matrices under K_1–K_3, CR = 0.005, 0.005 and 0.044 were obtained, respectively, which also does not exceed the threshold.

Table 4 – Pairwise comparison matrix of criteria

Criterion	**K_1**	**K_2**	**K_3**	**Weight w_i**
K_1 Performance	1	0.33	3	0.258
K_2 Reliability	3	1	5	0.638
K_3 Cost (TCO)	0.33	0.20	1	0.105

*λ_{max} = 3.032; CI = 0.016; CR = 0.028

It is instructive to see how the AHP reacts to inconsistent judgments. Suppose an expert considers that K_1 moderately outweighs K_2 ($a_{12} = 3$), K_2 slightly outweighs K_3 ($a_{23} = 2$), but K_1 and K_3 are equal ($a_{13} = 1$). Such a triple violates cardinal consistency, which would require $a_{13} = a_{12} \cdot a_{23} = 6$. The calculation gives λ_{max} = 3.367, CI = 0.184 and CR = 0.317, which greatly exceeds the threshold of 0.10. Comparison of a_{13} with the theoretical value $w_1/w_3 = 1.82$ shows that it is the judgment deviating most; correcting it to 3 reduces CR to 0.046 without changing the other estimates. This built-in control distinguishes the AHP from linear additive convolution, in which judgments are not checked.

Another advantage of the AHP is the absence of full compensation of criteria. Under additive convolution with weights (0.5; 0.5), an alternative with zero reliability and maximum cheapness gets a score of 0.5 and outperforms an alternative with uniform scores (0.45), although the former is dangerous in operation. Pairwise comparisons within each criterion on a psychophysical scale reduce the risk of such distortion, and the CR check makes contradictions explicit.

Global synthesis is performed by convolving local priorities with criteria weights:

$$W_{glob}(A_k) = \sum_{j=1}^{m} w_j v_{kj} \quad (9)$$

The results are given in Table 5. PostgreSQL has the highest global priority (0.471), MongoDB takes second place (0.285), and MS SQL Server is third (0.245).

Table 5 – Local and global priorities of alternatives

Alternative	K_1 (0.258)	K_2 (0.638)	K_3 (0.105)	W_{glob}	Rank
PostgreSQL	0.297	0.540	0.475	0.471	1
MongoDB	0.540	0.163	0.400	0.285	2
MS SQL Server	0.163	0.297	0.125	0.245	3

*data compiled by the authors from expert matrices; CR of criteria = 0.028

5. Matching with the functional model.

The chosen DBMS is recorded as a data store in the data flow diagram (DFD) of the subprocess “accounting of session and final performance”. The model contains six nodes: the external entities “teacher” and “dean’s office”, the processes of verification and entry of scores, rating calculation and closing of the sheet, and the data store “grades DB (PostgreSQL)”. Seven data flows define a graph with N = 6 and E = 7. The cyclomatic number of the model V(G) = 7 − 6 + 2 = 3 does not exceed the threshold of 10, i.e. the diagram is simple and maintainable. The reachability matrix calculated by Warshall’s algorithm shows that all processes are reachable from the external entity “teacher” and all lead to the entity “dean’s office”; there are no sinks or “miracles” (processes without inputs). The data store, the rating calculation process and the sheet-closing process form a cycle that corresponds to the real logic of work: closing a sheet switches the database records to read-only mode. Thus, the technological solution chosen by the AHP is correctly embedded in the functional model.

6. Sensitivity analysis and discussion.

Expert criteria weights are the weakest link of any multi-criteria choice, so the decision was tested for stability. The weight of the reliability criterion K_2 was varied from 0 to 1, and the weights of K_1 and K_3 were scaled proportionally (Fig. 2). PostgreSQL outperforms MongoDB if $w(K_2)$ exceeds approximately 0.29, while the base value is 0.638. Hence the decision persists even when the importance of reliability is reduced by more than a factor of two. MS SQL Server does not lead the ranking for any weight value; its maximum (0.297) is reached only at $w(K_2) = 1$.

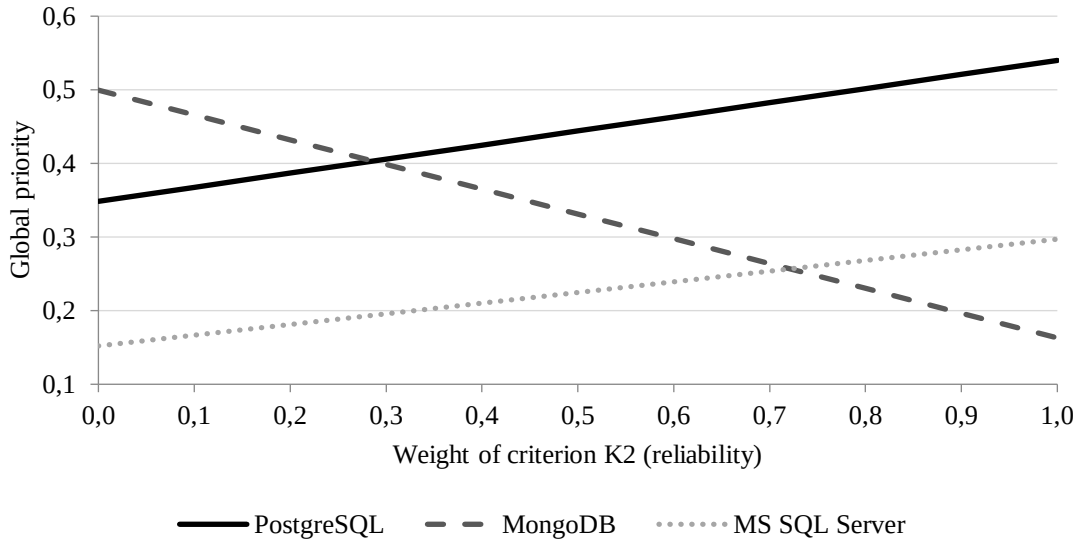


Figure 2. Dependence of global priorities on the weight of the reliability criterion

The proposed sequence has several practical advantages. First, the output of each stage is the input of the next: topological analysis explains why reliability gets the greatest weight rather than merely stating it as an expert opinion. Second, each step has a numerical acceptance criterion ($V(G) \leq 10$, $CR \leq 0.10$, absence of sinks), which makes the analysis reproducible and suitable for automation. Third, programmatic verification of the graph (Warshall closure) reveals structural defects before development starts.

The limitations of the study are connected with the expert nature of part of the input data: the state probabilities of the sheet and the pairwise comparison matrices should be replaced by estimates from event logs and by group judgments aggregated with a weighted geometric mean [7]. The $CR \leq 0.10$ check guarantees only the internal consistency of judgments, not their truth. In addition, in the distributive AHP mode ranks may change when new alternatives are added, so when the list of DBMS is extended the ideal synthesis mode should be used. Further research should supplement the methodology with stochastic models of reliability and performance.

Conclusions. An end-to-end methodology for the system analysis of a subject domain combining tuple formalization, complexity metrics and the analytic hierarchy process was proposed and tested. Using the "Dean's Office / Moodle" IS, it was shown that the system is weakly connected ($D_g = 0.267$), has a single source and a strongly connected component of five elements, all cycles of which pass through the database, while the informational uncertainty of sheet states is high ($h_{rel} = 0.916$). The final-assessment algorithm has low cyclomatic complexity ($V(G) = 4$), and the cognitive cycle of sheet approval lasts 310 ms. Multi-criteria selection with consistent judgments ($CR = 0.028$) identified PostgreSQL as the best DBMS (0.471), and this decision is stable for a reliability weight above 0.29.

References

1. Zghurovskyi, M. Z., & Pankratova, N. D. (2015). Osnovy systemnoho analizu [Fundamentals of system analysis]. BHV. (in Ukrainian)
2. Katrenko, A. V. (2024). Systemnyi analiz ob'iektiv ta protsesiv kompiuteryzatsii [System analysis of computerization objects and processes]. Novyi Svit – 2000. (in Ukrainian)
3. Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. Bell System Technical Journal, 27(3–4), 379–423, 623–656.
4. McCabe, T. J. (1976). A complexity measure. IEEE Transactions on Software Engineering, SE-2(4), 308–320. https://doi.org/10.1109/TSE.1976.233837
5. Card, S. K., Moran, T. P., & Newell, A. (1983). The psychology of human-computer interaction. Lawrence Erlbaum Associates.
6. Saaty, T. L. (1980). The analytic hierarchy process. McGraw-Hill.
7. Pankratova, N. D., & Nedashkivska, N. I. (2010). Modeli i metody analizu iierarkhii: teoriia, zastosuvannia [Models and methods of the analytic hierarchy process: Theory and applications]. Politekhnika. (in Ukrainian)
8. Warshall, S. (1962). A theorem on Boolean matrices. Journal of the ACM, 9(1), 11–12. https://doi.org/10.1145/321105.321107

9. Institute of Electrical and Electronics Engineers. (1998). IEEE Std 1320.1-1998: IDEF0 syntax and semantics. IEEE.
10. Object Management Group. (2017). Unified Modeling Language (UML), version 2.5.1. OMG.
11. Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. Psychological Review, 63(2), 81–97. https://doi.org/10.1037/h0043158
12. Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. International Journal of Services Sciences, 1(1), 83–98. https://doi.org/10.1504/IJSSCI.2008.017590
13. von Bertalanffy, L. (1968). General system theory: Foundations, development, applications. George Braziller.

АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ КОРПОРАТИВНОЇ КОМУНІКАЦІЇ

Гамідов Руслан
здобувач вищої освіти магістерського рівня
Турченко Ірина Василівна
к.т.н., доцент
Кафедра інформаційно-обчислювальних систем і управління,
ORCID: 0000-0002-9441-6669
Західноукраїнський національний університет, Україна

У сучасних організаціях корпоративна комунікація дедалі частіше здійснюється за допомогою цифрових платформ, які забезпечують обмін повідомленнями, координацію командної діяльності та взаємодію з інформаційними системами. Такі платформи, як Slack, дають змогу не лише підтримувати комунікацію між працівниками, а й інтегрувати програмні засоби для автоматизації окремих операцій і робочих процесів. У зв’язку з цим актуальним є дослідження підходів до автоматизації корпоративної комунікації, їхніх функціональних можливостей та обмежень.

Одним із поширених підходів є використання програмних ботів, які виконують визначені завдання та взаємодіють із користувачами через інтерфейси цифрових платформ. У роботі C. Lebeuf, M.-A. Storey та A. Zagalsky [1] розглянуто основні типи програмних ботів, особливості їх застосування в розробленні програмного забезпечення та можливості інтеграції з комунікаційними середовищами. Автори відзначають, що боти можуть забезпечувати отримання й поширення інформації, моніторинг подій, надання зворотного зв’язку та підтримку спільної діяльності. Водночас емпіричне дослідження L. Erlenhov, F. Gomes de Oliveira Neto та P. Leitner [2], проведене на основі інтерв’ю з 21 розробником і опитування 111 практиків, засвідчило

різноманітність характеристик програмних ботів, зокрема за рівнем автономності, використанням діалогових інтерфейсів та інтелектуальних можливостей. Це свідчить про те, що автоматизація комунікації не обмежується простим надсиланням повідомлень, а може охоплювати виконання складніших операцій у межах робочих процесів.

Важливим аспектом використання ботів є вплив автоматизованих повідомлень на взаємодію між учасниками команди. У дослідженні M. Wessel, I. Wiese, I. Steinmacher та M. A. Gerosa [3] проаналізовано проблеми взаємодії розробників із програмними ботами у проєктах із відкритим кодом. За результатами інтерв'ю з 21 практиком автори визначили інформаційний шум як одну з основних проблем, пов'язаних із використанням ботів. Надмірна кількість повідомлень може відволікати користувачів і ускладнювати сприйняття важливої інформації. Отже, під час проєктування засобів автоматизації корпоративної комунікації необхідно враховувати не лише функціональну корисність автоматизованих дій, а й доцільність їх виконання та спосіб інформування користувачів.

Інший підхід до автоматизації представлений технологією роботизованої автоматизації процесів (Robotic Process Automation, RPA). W. M. P. van der Aalst, M. Bichler та A. Heinzl [4] характеризують RPA як засіб автоматизації, що взаємодіє з інформаційними системами через їхні користувацькі інтерфейси, імітуючи дії людини. Такий підхід може бути ефективним для автоматизації повторюваних операцій, однак відрізняється від інтеграції на рівні програмних інтерфейсів (API). Для корпоративних комунікаційних платформ використання API дає змогу безпосередньо взаємодіяти з функціями сервісу та обробляти події, що надходять від нього, без необхідності імітувати дії користувача в інтерфейсі.

Окрему групу становлять підходи, засновані на правилах типу «подія–дія» (trigger-action). Їхня сутність полягає у визначенні умови або події, настання якої ініціює виконання відповідної дії. Такі правила дають змогу формалізувати автоматизацію без розроблення повноцінних програмних компонентів для кожного сценарію. Водночас зі збільшенням кількості правил і складності їх взаємодії зростає ймовірність виникнення помилок. W. Brackenbury та співавтори [5] визначили десять класів помилок у trigger-action-програмуванні, пов'язаних, зокрема, з керуванням потоком виконання, часовими умовами та невідповідністю між очікуваною і фактичною поведінкою правил. Проблему перевірки таких сценаріїв досліджували F. Corno, L. De Russis та A. Monge Roffarello [6], які запропонували систему EUDebug для виявлення потенційних проблем у наборі правил і покрокового моделювання їх виконання. Результати цих досліджень обґрунтовують необхідність перевірки не лише окремих правил автоматизації, а й їхньої сукупної поведінки.

Перспективним напрямом розвитку автоматизації корпоративної комунікації є інтеграція агентів штучного інтелекту безпосередньо в робочі платформи. Зокрема, у роботі Z. Liu та співавторів [7] представлено SlackAgents – мультиагентну систему, призначену для організації взаємодії AI-агентів між собою та з користувачами в середовищі Slack. Запропонований

підхід демонструє можливості використання комунікаційної платформи як середовища координації агентів і виконання автоматизованих завдань. Водночас застосування таких засобів потребує чіткого визначення умов запуску операцій, контролю їх виконання та узгодження дій різних компонентів системи.

Для забезпечення надійності автоматизованих процесів важливе значення має також оброблення повторних запитів і повідомлень. У розподілених системах повторне виконання операції може призводити до дублювання результатів, якщо не передбачено відповідних механізмів контролю. M. Kleppmann [8] розглядає ідемпотентність як властивість операції, за якої її повторне виконання має той самий ефект, що й одноразове. Цей принцип є особливо важливим для систем, які працюють із подієвими повідомленнями та можуть отримувати повторні запити.

Зазначена проблема безпосередньо стосується інтеграції зі Slack API. Відповідно до документації Slack Events API [9], якщо сервер застосунку не підтверджує отримання події успішною HTTP-відповіддю протягом трьох секунд, платформа може повторно надіслати відповідний запит до трьох разів. Для таких повторних спроб передбачено заголовки x-slack-retry-num та x-slack-retry-reason, які дають змогу визначити номер і причину повторної доставки. Отже, під час розроблення засобів автоматизації на основі Slack API необхідно враховувати можливість повторного надходження тієї самої події та передбачати механізми запобігання дублюванню операцій.

Узагальнення розглянутих підходів, їхніх можливостей та обмежень наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика підходів до автоматизації корпоративної комунікації

Підхід	Основні можливості	Обмеження та проблемні аспекти
Програмні боти	Автоматизація типових завдань, обмін інформацією, моніторинг подій, взаємодія з користувачами	Інформаційний шум, необхідність визначення доцільності та контексту автоматизованих повідомлень
RPA	Автоматизація повторюваних операцій через користувацькі інтерфейси інформаційних систем	Залежність від інтерфейсів систем, відмінність від безпосередньої інтеграції через API
Trigger-action	Формалізація сценаріїв автоматизації у вигляді правил «подія–дія»	Можливі конфлікти правил, помилки часових умов і складність перевірки сукупної поведінки
AI-агенти	Інтелектуальне опрацювання завдань, взаємодія агентів між собою та з користувачами, координація робочих процесів	Потреба в контролі виконання операцій, узгодженні дій і визначенні умов автоматизації
Інтеграція через API	Безпосередня взаємодія з функціями платформи, отримання та оброблення подій, автоматизація операцій	Необхідність урахування обмежень API, повторної доставки подій і забезпечення надійності оброблення

Проведений аналіз дає змогу визначити, що наявні підходи забезпечують автоматизацію окремих операцій корпоративної комунікації, проте потребують узгодженого механізму керування сценаріями, особливо за умов їх множинності та взаємозалежності. Для розроблення такого механізму доцільно враховувати подієву природу взаємодії з комунікаційною платформою, формалізувати правила запуску автоматизованих дій, передбачити перевірку їх сумісності та механізми запобігання повторному виконанню операцій.

Висновки. Таким чином, аналіз наукових досліджень виявляє недостатню розробленість підходів до автоматизації внутрішньої комунікації в командних месенджерах. Зокрема, потребують подальшого опрацювання формалізація правил автоматизації з урахуванням стану та часових умов, запобігання повторному виконанню операцій, узгодження взаємодії між правилами та врахування обмежень програмного інтерфейсу платформи. Це обґрунтовує доцільність розроблення методу автоматизації корпоративної комунікації на основі Slack API. Такий метод має забезпечувати формалізоване визначення умов виконання автоматизованих дій, контроль їх взаємодії та надійне опрацювання подій, що надходять від платформи.

Список використаних джерел

1. Lebeuf C., Storey M.-A., Zagalsky A. Software Bots. IEEE Software. 2018. Vol. 35, No. 1. P. 18–23. DOI: https://doi.org/10.1109/MS.2017.4541027.
2. Erlenhov L., Gomes de Oliveira Neto F., Leitner P. An Empirical Study of Bots in Software Development: Characteristics and Challenges from a Practitioner's Perspective. Proceedings of the 28th ACM Joint European Software Engineering Conference and Symposium on the Foundations of Software Engineering. 2020. P. 445–455. DOI: https://doi.org/10.1145/3368089.3409680.
3. Wessel M., Wiese I., Steinmacher I., Gerosa M. A. Don't Disturb Me: Challenges of Interacting with Software Bots on Open Source Software Projects. Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction. 2021. Vol. 5, No. CSCW2. Article 301. 21 p. DOI: https://doi.org/10.1145/3476042.
4. van der Aalst W. M. P., Bichler M., Heinzl A. Robotic Process Automation. Business & Information Systems Engineering. 2018. Vol. 60, No. 4. P. 269–272. DOI: https://doi.org/10.1007/s12599-018-0542-4.
5. Brackenbury W., Deora A., Ritchey J., Vallee J., He W., Wang G., Littman M. L., Ur B. How Users Interpret Bugs in Trigger-Action Programming. Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. 2019. Paper 552. 12 p. DOI: https://doi.org/10.1145/3290605.3300782.
6. Corno F., De Russis L., Monge Roffarello A. Empowering End Users in Debugging Trigger-Action Rules. Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. 2019. P. 1–13. DOI: https://doi.org/10.1145/3290605.3300618.
7. Liu Z., Yao W., Liu Z., Tan J., Zhang J., Wang F., Nahal S., Wang H., Heinecke S., Savarese S., Xiong C. SlackAgents: Scalable Collaboration of AI Agents in

Workspaces. Proceedings of the 2025 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing: System Demonstrations. 2025. P. 969–982. DOI: https://doi.org/10.18653/v1/2025.emnlp-demos.76.
8. Kleppmann M. Designing Data-Intensive Applications. Sebastopol : O'Reilly Media, 2017. 616 p.
9. Slack. The Events API. Slack Developer Documentation. URL: https://docs.slack.dev/apis/events-api/

UDC 004.8:004.9

INFLUENCE OF CBAM ATTENTION PLACEMENT AND CROP-SPECIFIC TRAINING ON YOLO26n-BASED SEED GERMINATION DETECTION

Mishchuk Vladyslav
Master`s student in Computer Science
Kazmirchuk Yaroslav
Bachelor`s student in Computer Science
Molchanova Maryna
PhD in Computer Science, Associate Professor
Mazurets Oleksandr
PhD in Engineering Sciences, Associate Professor
Department of Computer Science
Khmelnytskyi National University, Ukraine

Abstract. This study investigates how the placement of the Convolutional Block Attention Module (CBAM) and crop-specific training affect YOLO26n detection of germinated and non-germinated seeds. Nine trained models are organized into two controlled comparisons: three universal models for all crops (baseline YOLO26n, CBAM after layer 6, and CBAM after layer 8) and six specialized models for millet, rye, and corn, trained with and without CBAM. All runs use 640 × 640 inputs, a batch size of 16, a maximum of 100 epochs, early stopping, and a fixed seed of 42. At the best validation epoch, the universal models obtain mAP50–95 values of 0.8063, 0.8065, and 0.8056, respectively, indicating that attention placement produces only marginal aggregate changes. On held-out crop-specific tests, the average mAP50–95 increases from 0.7833 for the universal baseline to 0.7863 for specialized YOLO26n and 0.7882 for specialized YOLO26n with CBAM. The effect is not uniform: rye benefits most from specialization and CBAM, corn is best served by the universal baseline, and millet shows near-equivalent alternatives. The results support evidence-based model routing by crop instead of selecting a single architecture for all inputs.

Keywords: seed germination, object detection, YOLO26n, CBAM, attention mechanism, crop-specific training, computer vision.

Introduction. Rapid and repeatable assessment of seed germination is important for laboratory control, breeding experiments, and the preliminary selection of planting material. Manual counting requires repeated observation and becomes inconsistent when roots overlap, seeds differ in scale, or the visual boundary between an early sprout and a damaged seed is ambiguous. An image-based detector can localize every seed, assign a germination class, and provide an auditable count while preserving the original photograph.

Modern one-stage detectors make this task practical because localization and classification are performed in one inference pipeline. YOLO26 extends the Ultralytics family with a lighter detection head, an updated training recipe, and optional end-to-end inference, while the nano variant is intended for compact deployment [1]. However, a small detector must allocate limited feature capacity between fine roots, seed bodies, background texture, and crop-specific morphology. The central question is therefore not merely whether a current detector can be trained, but where selective attention should be inserted and whether one universal model is preferable to several specialized models.

CBAM applies channel attention followed by spatial attention and can be integrated into an existing convolutional network with limited architectural overhead [2]. Channel attention reweights feature maps, whereas spatial attention emphasizes informative regions. For seed images, this mechanism may suppress substrate texture and strengthen thin radicle cues. Yet the benefit can depend on the feature-map resolution at the insertion point and on the diversity of the training corpus. Attention placed too early may amplify local noise; attention placed too late may operate after small visual evidence has already been compressed.

Purpose and research objectives. The purpose of the research is to determine how CBAM placement and crop-specific training influence YOLO26n-based detection and germination classification for millet, rye, and corn seeds.

The objectives are to formalize a nine-model experiment; compare the baseline universal detector with CBAM inserted after layers 6 and 8; compare universal and crop-specific training with and without attention; analyze precision, recall, mAP50, and mAP50–95 on held-out data; identify the best routing strategy for each crop; and define the limitations that must be addressed before biological or industrial deployment.

Existing solutions and unresolved issues. A relevant three-crop study used Faster R-CNN and transfer learning to detect germinated seeds and assess seed-lot quality [3]. Its strongest backbone achieved high crop-dependent performance, showing that image-based germination analysis is feasible. The two-stage approach is nevertheless computationally heavier and was developed before compact end-to-end YOLO26n models became available. The earlier thesis work associated with the present project also treated Faster R-CNN as the principal implementation. The current experiment therefore represents an architectural revision: detection remains box-based

and the two output classes remain germinated and non-germinated, but the inference core is changed to YOLO26n and evaluated through a broader set of attention and specialization variants.

Transfer learning is effective when the target dataset is limited, but its outcome depends on the relation between generic pretraining and the visual domain. A compact CNN used for aircraft classification showed that transferred representations can be adapted to object-specific visual categories [4]. Research on damaged-building assessment from UAV images similarly demonstrates that model selection must be tied to image scale and acquisition conditions rather than to architecture popularity alone [5]. These findings motivate controlled comparisons with identical input size, stopping logic, and random seed.

Crop images introduce a second source of variation: millet, rye, and corn differ in seed size, elongation, surface color, and the relative scale of the emerging radicle. Two-factor image analysis has been used to separate structural and material cues in construction waste [6], while architectural-style recognition has shown that convolutional features can capture both local elements and global composition [7]. In the present task, the two experimental factors are architectural attention and training scope. Their interaction is evaluated explicitly rather than inferred from a single run.

Table 1. Comparison of image-analysis strategies relevant to seed germination

Strategy	Strength	Limitation for this task
Handcrafted features + classical ML	Interpretable color, shape, and texture descriptors	Feature design and transfer across crops are difficult
Faster R-CNN	Accurate proposal-based localization	Heavier two-stage inference and more complex deployment
Universal YOLO26n	One model and a compact one-stage pipeline	Shared capacity may underfit crop-specific morphology
Crop-specific YOLO26n	Features adapt to one crop	Three models must be stored and routed correctly
YOLO26n + CBAM	Adaptive channel and spatial reweighting	Benefit depends on insertion point and data domain

The unresolved issue summarized in Table 1 is whether the added routing and attention complexity is justified by measurable improvement. Studies on fabric classification [8], MobileNetV3 recognition of building remnants [9], and sunflower growth-stage analysis [10] confirm that compact visual models can be effective, but they also report domain-specific behavior. Consequently, the present work treats architecture selection as a multi-criteria decision based on held-out metrics rather than assuming that a more elaborate model is automatically better.

Materials and methods. The experimental corpus contains annotated photographs of millet, rye, and corn seeds. Each visible object is represented by a bounding box and one of two classes: germinated or non-germinated. The supplied

experiment archive contains the trained weights, configuration files, learning curves, precision–recall curves, confusion matrices, prediction batches, and consolidated test metrics. The analysis in this paper uses these artifacts directly and does not reconstruct missing samples or estimate unreported dataset counts.

All configurations use a 640 × 640 image size, batch size 16, up to 100 epochs, patience 20, and random seed 42. The optimizer is selected automatically by the training framework, with initial and terminal learning-rate factors of 0.01. Early stopping produces different run lengths: 39, 36, and 35 completed epochs for the three universal models, and between 21 and 57 epochs for specialized models. This variation is expected because convergence is monitored independently for each training scope.

The conceptual processing path and two alternative CBAM insertion points are shown in Figure 1. The same input and detection head are retained; only the attention position and training scope change. This separation reduces confounding and makes the observed metric differences attributable to the tested factors.

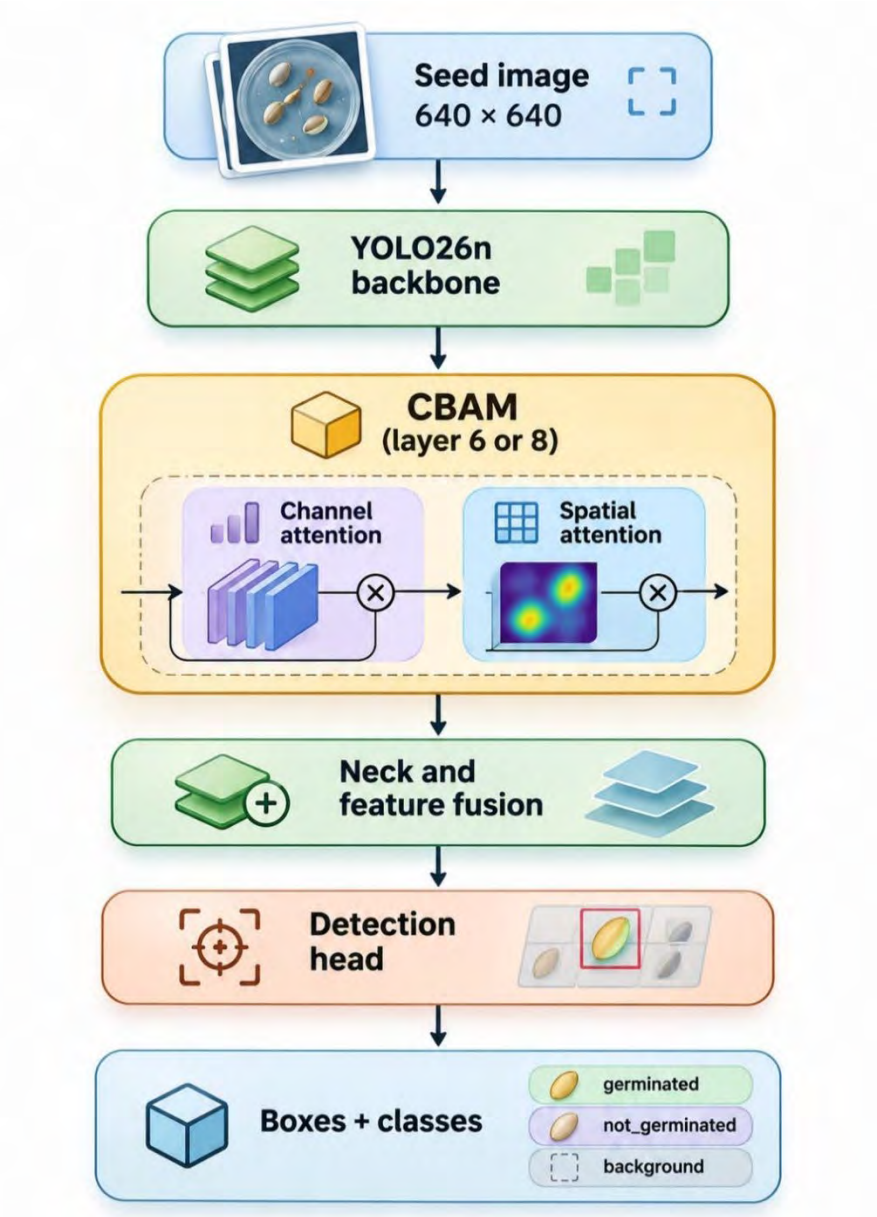


Figure 1. YOLO26n seed-detection pipeline with alternative CBAM placement

For an intermediate feature tensor F, CBAM first derives channel weights from pooled descriptors and then derives a spatial mask from channel-wise pooled maps. The recalibrated feature can be represented compactly as $F' = M_s(Mc(F) \otimes F) \otimes (Mc(F) \otimes F)$, where Mc and M_s denote channel and spatial attention and $\otimes$ denotes element-wise multiplication. The formula is used to explain the integration principle; all reported values come from the supplied training runs.

Precision measures the proportion of predicted boxes that are correct, whereas recall measures the proportion of annotated objects recovered by the detector. mAP50 averages class precision at an intersection-over-union threshold of 0.50. mAP50–95 averages over thresholds from 0.50 to 0.95 and is therefore more sensitive to localization quality. The latter is the principal selection criterion because accurate separation of adjacent seeds requires both correct class assignment and well-fitted boxes. Similar emphasis on reliable localization appears in CNN fracture detection [11] and in changed-image detection, where subtle spatial alterations can dominate classification behavior [12].

The nine configurations used in the experiment are listed in Table 2. E1–E3 isolate attention placement within a combined dataset. E4.1–E4.3 isolate crop specialization without attention, and E5.1–E5.3 combine crop specialization with CBAM. This matrix supports two comparisons without treating specialized runs as if they shared the same validation distribution as the universal runs.

Results of CBAM placement in universal models. The best validation epoch of each universal run is compared in Table 3. E2 obtains the highest mAP50–95, but its advantage over E1 is 0.0002. E3 achieves the highest precision and mAP50, while its mAP50–95 is 0.0006 below E1. These differences are too small to support a claim that either insertion point consistently improves the combined validation set.

Figure 2 visualizes the near-equivalence of the universal alternatives. Attention changes the balance between precision and recall more clearly than it changes aggregate localization quality. Layer 8 produces the highest precision (0.9013) but the lowest recall (0.9075) of the three, suggesting a more selective detector. Layer 6 produces the highest recall (0.9157) and mAP50–95 (0.8065), but the gain is operationally negligible unless confirmed over repeated seeds or independent data.

Table 2. Experimental matrix of the trained models

ID	Training scope	Architecture	Crop / attention
E1	Universal	YOLO26n	All crops / none
E2	Universal	YOLO26n + CBAM	All crops / layer 6
E3	Universal	YOLO26n + CBAM	All crops / layer 8
E4.1	Specialized	YOLO26n	Millet / none
E4.2	Specialized	YOLO26n	Rye / none
E4.3	Specialized	YOLO26n	Corn / none

ID	Training scope	Architecture	Crop / attention
E5.1	Specialized	YOLO26n + CBAM	Millet / attention
E5.2	Specialized	YOLO26n + CBAM	Rye / attention
E5.3	Specialized	YOLO26n + CBAM	Corn / attention

Table 3. Best validation results of universal models

Model	Best epoch	Precision	Recall	mAP50	mAP50–95
E1	19	0.8943	0.9148	0.9537	0.8063
E2	16	0.8919	0.9157	0.9551	0.8065
E3	15	0.9013	0.9075	0.9553	0.8056

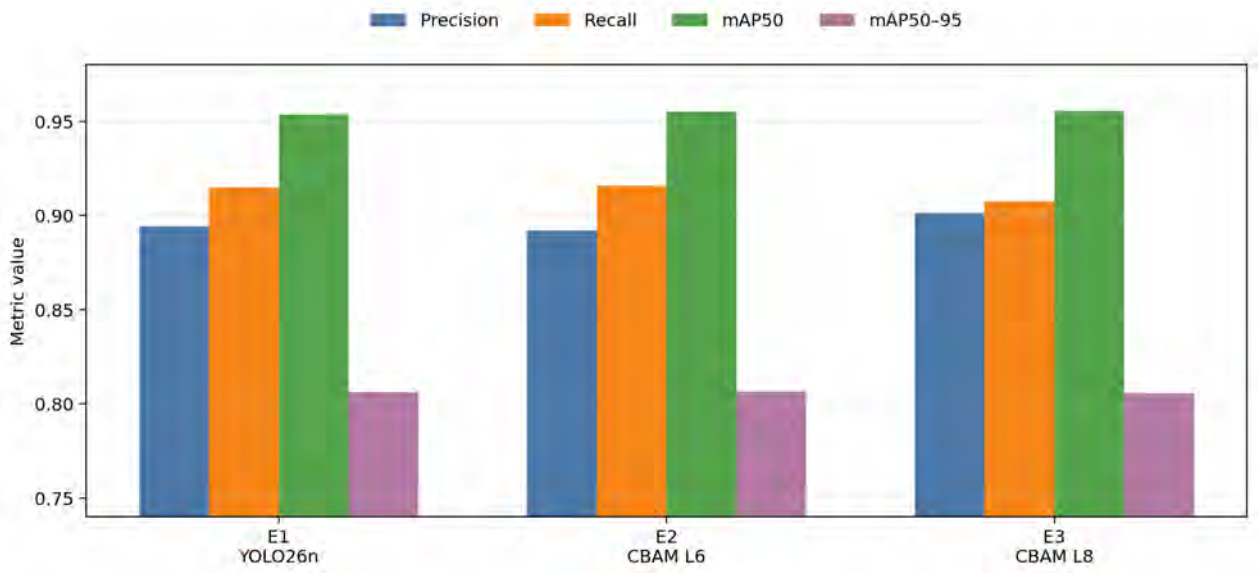


Figure 2. Best validation metrics for universal E1–E3 models

This result is consistent with the broader observation that feature recalibration helps only when the reweighted representation corresponds to the dominant error source. Patch-oriented texture analysis [13] benefits from preserving local heterogeneity, whereas hybrid UAV pipelines [14] combine localization and classification because no single representation resolves all visual conditions. For seed images, the remaining errors may arise from annotation boundaries, overlap, crop imbalance, or root ambiguity, which a single attention block cannot eliminate.

Universal versus crop-specific training. The species-level held-out tests provide a more informative picture. Table 4 compares E1, E4, and E5 for each crop. These rows are evaluated on the corresponding crop test set, so differences within a crop are directly interpretable. The averages summarize routing strategies, but they do not replace crop-level analysis.

Table 4. Species-level test metrics for universal and specialized strategies

Crop	Strategy	Precision	Recall	mAP50	mAP50–95
Millet	E1 universal	0.8842	0.9074	0.9498	0.7026
Millet	E4 specialized	0.8588	0.9242	0.9474	0.6981
Millet	E5 specialized + CBAM	0.8713	0.9092	0.9446	0.7033
Rye	E1 universal	0.8248	0.8739	0.9093	0.7554
Rye	E4 specialized	0.8295	0.8884	0.9285	0.7762
Rye	E5 specialized + CBAM	0.8250	0.8873	0.9340	0.7830
Corn	E1 universal	0.9431	0.9309	0.9705	0.8918
Corn	E4 specialized	0.9367	0.9158	0.9689	0.8847
Corn	E5 specialized + CBAM	0.9473	0.9098	0.9653	0.8782

Across crops, E1 reaches mean precision 0.8840, recall 0.9041, mAP50 0.9432, and mAP50–95 0.7833. E4 raises mean recall to 0.9094 and mAP50 to 0.9483, while mAP50–95 increases to 0.7863. E5 obtains the highest mean mAP50–95, 0.7882, but does not maximize mean precision, recall, or mAP50. The average gain over E1 is therefore 0.0049, or roughly half a percentage point.

The crop dependence of this gain is visible in Figure 3. For millet, E5.1 obtains mAP50–95 = 0.7033, only 0.0007 above E1, while E1 retains the highest mAP50. For rye, E5.2 reaches 0.7830, improving on E1 by 0.0276 and on E4.2 by 0.0068. For corn, E1 remains strongest at 0.8918; specialization decreases mAP50–95 to 0.8847 without CBAM and 0.8782 with CBAM.

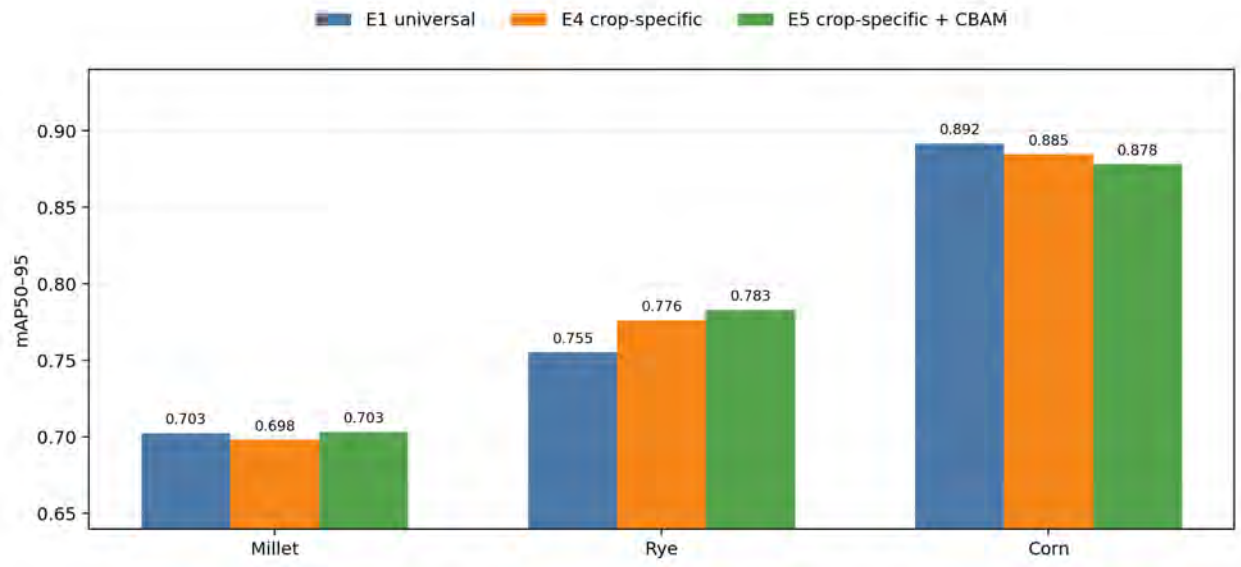


Figure 3. Crop-specific comparison by mAP50–95

The millet result indicates a largely interchangeable set of strategies. E4.1 produces the highest recall (0.9242), which may be useful when missing a germinated seed is more costly than accepting additional false positives. E1 produces the highest

precision and mAP50, while E5.1 yields the best strict-IoU aggregate by a very small margin. A model-routing policy should therefore choose the metric that corresponds to laboratory cost rather than report one model as absolutely superior.

Rye is the clearest case for specialization. Both specialized models improve recall and mAP50 relative to E1, and CBAM further improves mAP50–95. The improvement is consistent with rye's elongated geometry and the small-scale visual transition at the sprout boundary. Attention may help preserve this cue after crop-specific training has reduced unrelated variation. The result also illustrates why attribute-oriented intelligent systems [15] should keep class confidence, localization quality, and routing context as separate values.

Corn behaves differently. Its larger kernels and comparatively distinct germination structures appear to be represented well by the diverse universal corpus. The E1 test result combines precision 0.9431, recall 0.9309, mAP50 0.9705, and mAP50–95 0.8918. Removing cross-crop data does not improve these metrics, and adding attention produces the largest strict-IoU reduction among the three crops. The universal model may benefit from regularization through inter-crop variation, while the specialized subset may be too narrow to support additional attention parameters.

Error patterns and qualitative verification. Normalized confusion matrices for the crop-level choices with the highest mAP50–95 are presented in Figure 4. E5.1 and E5.2 are shown for millet and rye, whereas E1 is shown for corn. The matrices retain the background row and column used by the detector evaluation, which distinguishes class confusion from missed or spurious boxes. This distinction is essential: a classifier may separate germinated from non-germinated seeds correctly while still losing mAP because adjacent objects are merged or boxes are poorly fitted.

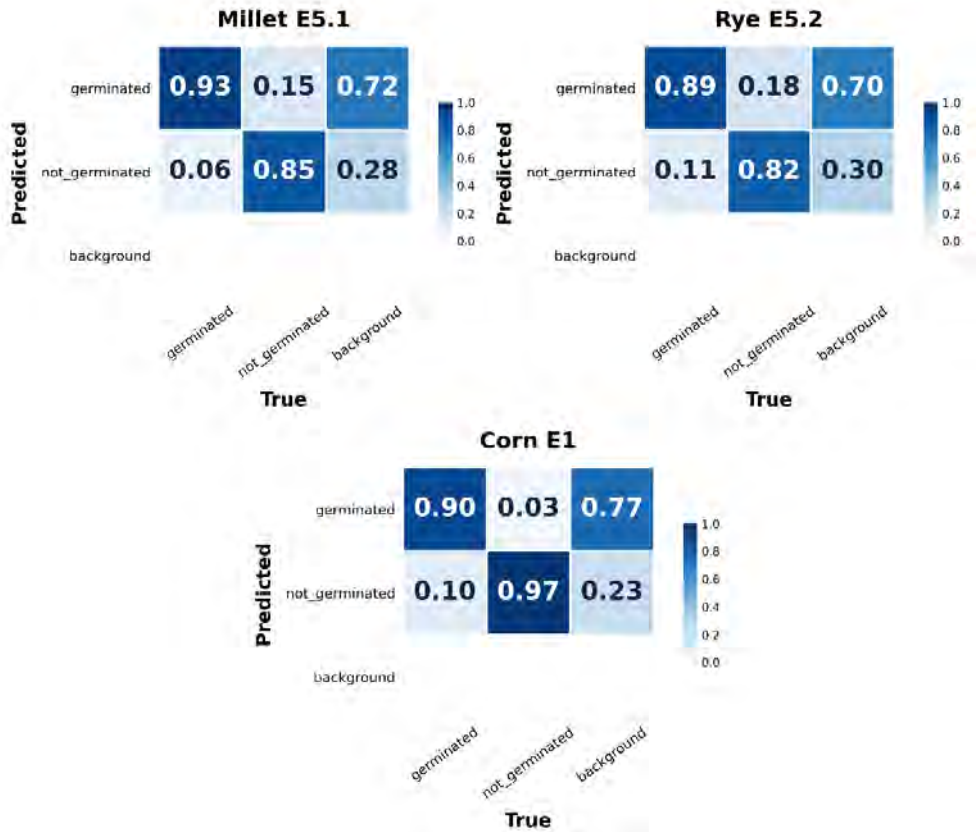


Figure 4. Normalized confusion matrices for the selected crop-level models

Representative prediction batches are shown in Figure 5. The images confirm that the evaluation concerns multiple seeds per frame rather than isolated classification crops. Boxes must remain stable across dense layouts, variable orientation, and different seed dimensions. The displayed outputs are qualitative evidence only; model choice is based on the consolidated held-out metrics, not on hand-selected examples.

Visual inspection complements, but cannot replace, numerical evaluation. Vision-transformer studies of damaged structures show that a high-level class decision can be correct even when attention is distributed over irrelevant context [16]. Likewise, plot-detection research stresses that localization errors and dataset boundaries must be examined separately [17]. For the seed task, the most informative future error audit should group false detections by overlap, detached root fragments, reflections, damaged kernels, and ambiguous early-germination states.

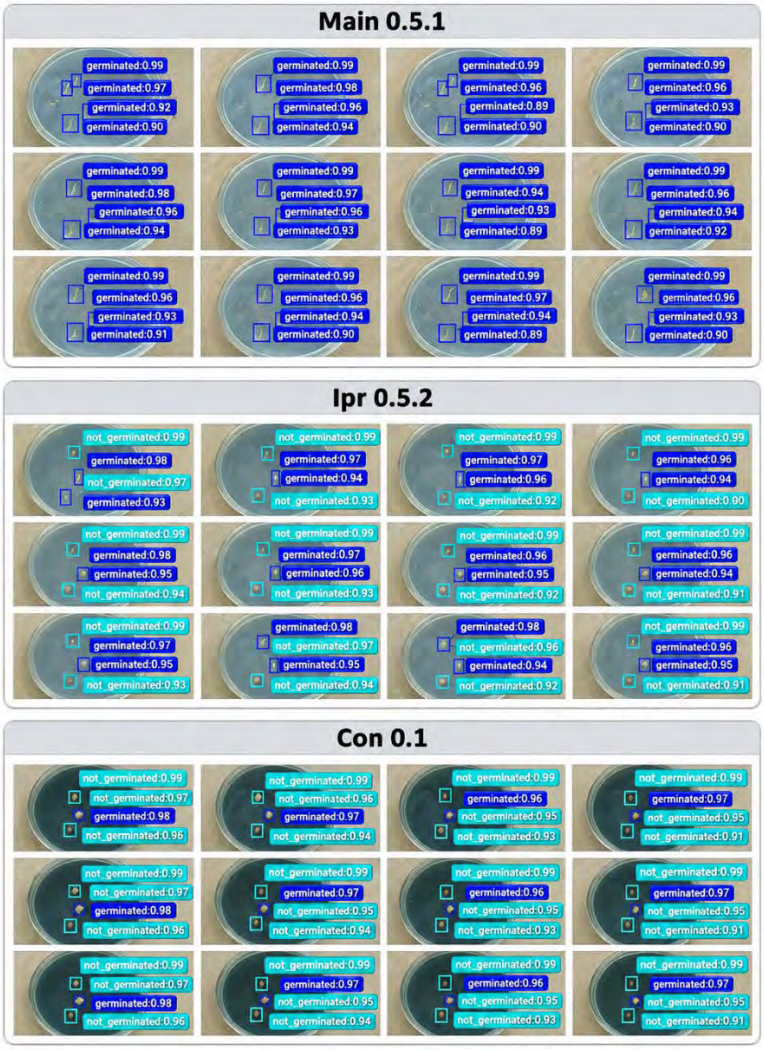


Figure 5. Representative predictions for millet, rye, and corn

Model-selection rule and system integration. The evidence supports a simple crop-aware deployment rule. If the crop is known, the system selects E5.2 for rye, E1 for corn, and either E1 or E5.1 for millet depending on whether mAP50 or strict localization is prioritized. If the crop is unknown, E1 remains the safe default because it accepts all three domains without an additional routing classifier. Table 5

summarizes this policy and separates statistically small differences from practically meaningful ones.

A practical information system can expose crop selection, confidence threshold, image upload, detection visualization, and germinated/non-germinated counts. The earlier Streamlit prototype already provides these interaction patterns. Its model manager should be revised from fixed Faster R-CNN paths to a registry containing model ID, crop scope, architecture, validation version, threshold profile, and test metrics. The detector adapter can then load a YOLO26n weight file and return a common result object without changing the interface.

The registry must preserve experiment provenance. For every inference session, the system should record the selected model, model hash, confidence and IoU thresholds, input dimensions, crop supplied by the user, and timestamp. This enables later comparison with manual germination counts and prevents a silent model replacement from invalidating historical results. The routing recommendation in Table 5 can be encoded as a policy rather than hard-wired into interface logic.

Table 5. Recommended model routing based on the supplied tests

Input condition	Recommended model	Evidence	Operational note
Unknown crop	E1	Universal support; mean mAP50–95 = 0.7833	No preliminary crop classifier
Millet	E1 or E5.1	0.7026 vs 0.7033 mAP50–95	Choose by mAP50, recall, and deployment simplicity
Rye	E5.2	mAP50–95 = 0.7830; +0.0276 over E1	Strongest evidence for specialization + attention
Corn	E1	mAP50–95 = 0.8918	Specialization and CBAM reduce the score

Discussion and limitations. The experiment answers two practical questions. First, CBAM placement at layer 6 or layer 8 does not materially improve the combined validation score; all three universal models remain within 0.0008 mAP50–95. Second, crop specialization is not a universal improvement. It provides the clearest benefit for rye, almost no strict-IoU benefit for millet, and a negative effect for corn. Thus, the value of attention emerges through an interaction between morphology, training scope, and localization criterion.

The results should not be interpreted as a biological forecast before visible germination. The detector recognizes visual evidence already present in the image and assigns one of two classes. The term early assessment refers to automated image analysis during the germination process, not prediction from an intact dry seed. A claim about future germination probability would require longitudinal pairing of the same seed before and after controlled germination and a calibration analysis against laboratory outcomes.

The main experimental limitation is the absence of repeated training seeds and confidence intervals. A difference of 0.0002 between E1 and E2 may be smaller than ordinary stochastic variation. The second limitation is that the archive does not contain a full independent acquisition protocol or dataset counts sufficient for a stratified statistical analysis. The third limitation is the risk that images of related seed groups could appear in different subsets. The original Faster R-CNN framework [18] and the COCO evaluation protocol [19] provide well-established detection foundations, but neither substitutes for leakage-resistant splitting and an external test collection.

Additional tests should reserve entire seed lots, acquisition sessions, and background conditions for evaluation. Repeated runs should report mean and standard deviation, and threshold calibration should be performed per crop. Latency, memory use, and model-loading time should also be measured because the specialized strategy replaces one model with a routed collection. Finally, error categories should be reviewed by an agronomy expert to distinguish annotation ambiguity from model failure.

Conclusions. A nine-model YOLO26n experiment was analyzed to determine the influence of CBAM placement and crop-specific training on seed germination detection. The universal baseline, layer-6 CBAM, and layer-8 CBAM models achieve best validation mAP50–95 values of 0.8063, 0.8065, and 0.8056. These results show that CBAM placement alone does not produce a meaningful aggregate advantage under the available protocol.

Crop-level tests reveal a stronger interaction. Average mAP50–95 rises from 0.7833 for the universal baseline to 0.7863 for specialized YOLO26n and 0.7882 for specialized YOLO26n with CBAM. Rye benefits most: E5.2 improves mAP50–95 by 0.0276 over E1. Corn is best processed by E1, and millet alternatives remain nearly equivalent. Consequently, a crop-aware system should route rye to E5.2, corn to E1, and treat millet as a metric-dependent choice, while retaining E1 as the default for unknown crops.

The principal contribution is therefore not a blanket claim that attention improves detection, but an evidence-based model-selection rule. Future work should validate this rule on seed-lot-separated external data, repeat training with several random seeds, quantify runtime cost, and connect visual detections with longitudinal germination outcomes.

References

1. Ultralytics. (2026). Ultralytics YOLO26. Ultralytics Documentation. https://docs.ultralytics.com/models/yolo26/
2. Woo, S., Park, J., Lee, J.-Y., & Kweon, I. S. (2018). CBAM: Convolutional block attention module. In Computer Vision – ECCV 2018 (pp. 3–19). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-01234-2_1
3. Genze, N., Bharti, R., Grieb, M., Schultheiss, S. J., & Grimm, D. G. (2020). Accurate machine learning-based germination detection, prediction and quality

assessment of three grain crops. Plant Methods, 16, 157. https://doi.org/10.1186/s13007-020-00699-x
4. Bas, I. S., Kadynska, V. D., Klimenko, V. I., & Mazurets, O. V. (2025). Convolutional neural network transfer learning method for aircraft image classification. In Scientific Method: Reality and Future Trends of Researching (pp. 147–155).
5. Mazurets, O., Molchanova, M., Shurypa, M., & Sobko, O. (2026). Devising a neural-network method for assessing the condition of destroyed buildings using images from unmanned aerial vehicles. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1(2)(139), 6–16.
6. Molchanova, M., Didur, V., Mazurets, O., Sobko, O., & Zakharkevich, O. (2025). Method for construction and demolition waste classification using two-factor neural network image analysis. CEUR Workshop Proceedings, 3970, 168–182.
7. Mushtyn, O., Sobko, O., Molchanova, M., & Mazurets, O. (2025). Convolutional neural network architecture for image-based architectural style recognition. In Evolving Science: Theories, Discoveries and Practical Outcomes (pp. 130–143).
8. Mazurets, O., Zalutska, O., Molchanova, M., Sobko, O., Bukhantsova, L., & Zakharkevich, O. (2025). Deep learning-driven fabric classification: Distinguishing natural and synthetic materials. CEUR Workshop Proceedings, 4164, 39–51.
9. Hladun, O., Zalutska, O., Klimenko, V., & Mazurets, O. (2025). Research on the effectiveness of classifying the remains of destroyed buildings using MobileNetV3 neural network architecture. In Innovations in Science: From Theoretical Foundations to Practical Impact (pp. 158–162).
10. Malaydakh, V., Molchanova, M., Shevchuk, P., & Mazurets, O. (2025). Deep learning neural network architecture for determining sunflower growth stage from visual data. In Modern Scientific Research: Theoretical and Practical Aspects (pp. 143–148).
11. Kharysh, I., Sobko, O., & Mazurets, O. (2024). Designing CNN neural network model for detecting fractures of lower extremities by X-ray images. In The Impact of Scientific Research on the Development of the Modern World (pp. 91–96).
12. Pokhytun, A., Mazurets, O., Molchanova, M., & Tyschenko, O. (2024). Method for neural network detecting changed images of people's faces using CNN. In New Horizons in Scientific Research: Challenges and Solutions (pp. 35–40).
13. Mazurets, O., Zalutska, O., Molchanova, M., Sobko, O., Bukhantsova, L., & Zakharkevich, O. (2026). Neural network method for patch-oriented microtextures analysis to detecting textile structural heterogeneity for automated sorting. CEUR Workshop Proceedings, 4222, 153–167.
14. Molchanova, M., Mazurets, O., Sobko, O., Zalutska, O., & Didur, V. (2025). Hybrid deep neural network pipeline for detection and classification of building remnants from UAV-captured imagery. In Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering – 2025 (Vol. 1918, pp. 72–84). Springer.
15. Mazurets, O., Uspenska, K., Vit, R., & Tyschenko, O. (2024). Intelligent system for determining the object attributes values by neural networks means by graphic images in databases. In Current Trends in the Development of Scientific Research in Today's Conditions (pp. 86–91).

16. Hladun, O. V., Molchanova, M. O., Zalutska, O. O., & Mazurets, O. V. (2025). Effectiveness research of using ViT neural network architecture for classifying the destroyed buildings remains. In Achievements of Science and Applied Research (pp. 96–100).
17. Didur, V., Molchanova, M., & Mazurets, O. (2025). Research on the effectiveness of neural network detection of plots with the destroyed buildings remains. In Modern Technologies and Science: Problems, New and Relevant Developments (pp. 245–251).
18. Ren, S., He, K., Girshick, R., & Sun, J. (2017). Faster R-CNN: Towards real-time object detection with region proposal networks. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 39(6), 1137–1149. https://doi.org/10.1109/TPAMI.2016.2577031
19. Lin, T.-Y., Maire, M., Belongie, S., Hays, J., Perona, P., Ramanan, D., Dollár, P., & Zitnick, C. L. (2014). Microsoft COCO: Common objects in context. In Computer Vision – ECCV 2014 (pp. 740–755). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-10602-1_48

MODELING WEB-SYSTEM LOAD PROFILES WITH K6 IN A SOFTWARE TESTING COURSE

Kalashnyk Valerii
Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer
Department of Computer Engineering and Electromechanics
Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2345-4377

Abstract. The paper proposes a methodological model for constructing and interpreting load, stress, and spike testing profiles with k6 in the “Software Testing Technologies” course. The educational case is the Simple Booking System (SBS), a web application used to connect performance requirements with reproducible tests in an isolated environment. A profile is described through a workload mix, scheduling model, time-dependent load, evaluation thresholds, and environmental conditions. The method distinguishes virtual-user scheduling from arrival-rate scheduling, because a fixed number of virtual users does not necessarily produce a fixed request rate. Three complementary profiles are mapped to specific questions about baseline behaviour, progressive degradation, and recovery after sudden traffic growth. A comparative matrix links each profile to k6 executors, operational metrics, and diagnostic tasks. The result is a reusable learning procedure, not a new benchmark of SBS or evidence of measured learning gains. Its intended outcome is the development of students’ ability to justify a workload model, evaluate performance evidence, and distinguish application bottlenecks from limitations of the test generator.

Keywords: k6, load testing, stress testing, spike testing, workload model, virtual users, p95, performance engineering, Simple Booking System, SDET.

Introduction. Performance testing is often taught as the execution of a predefined script with an increasing number of virtual users (VUs). Yet a VU count alone cannot describe an operational workload. Web systems face ordinary traffic, sustained growth above anticipated capacity, and short surges that may expose different response-time, resource, or recovery problems. Without a reasoned load profile, a student may obtain a k6 report but cannot explain which engineering question the test actually answered.

Lecture 11 of the “Software Testing Technologies” course distinguishes baseline load, stress, spike, and soak tests, introduces latency percentiles, and discusses performance thresholds [1]. Laboratory Work 11 extends this material through k6 scripts, Docker resource monitoring, ramp-up stages, and comparisons of application behaviour before and after corrective changes [2]. The central educational challenge is to turn these technical operations into an explicit workload-design method rather than a sequence of unrelated commands.

The earlier Quality-as-Code study investigated the Simple Booking System (SBS) under a maximum load of 10,000 VUs and compared baseline and corrected states of the same codebase. After code and PostgreSQL connection-pool changes, the reported p95 response time fell from 12 s to 280 ms [7]. Those measurements belong to that engineering experiment. The present paper does not repeat its runs or attribute the result to a newly designed educational profile. Instead, it examines how learners can select and justify several workload shapes before collecting performance evidence.

Aim and objectives of the study. The aim is to substantiate a repeatable procedure for modelling web-system load profiles with k6 in a software-testing laboratory. The objectives are to separate the operational purpose of baseline, stress, and spike tests; define the dimensions of a workload specification; select appropriate scheduling models; connect load phases with observable metrics; and establish criteria for an evidence-based interpretation of results.

Materials and methods. The methodological basis comprises Lecture 11 [1], Laboratory Work 11 [2], the k6 guidance on test types and scenario executors [3, 4], and the distinction between open and closed workload models [5]. k6 expresses a test scenario using its executor, stages or iteration rate, duration, and thresholds. The learning environment is a controlled SBS deployment with a documented configuration. The proposed profile values below are illustrative teaching parameters, not measurements from a newly executed SBS experiment.

The first design decision is the workload itself. Students describe representative operations, their relative occurrence, required test data, and expected business outcomes. For SBS, a safe classroom model may include searches for available rooms and controlled booking requests. Operations that modify records must use separate prepared data and a cleanup procedure. The request mix must remain comparable between profiles; otherwise, a response-time change might reflect a different business operation instead of changed intensity.

The second decision concerns scheduling. With closed-model executors such as constant-vus and ramping-vus, a VU starts its next iteration only after the preceding iteration finishes. Increasing response time can therefore reduce the number of

iterations initiated per second. Open-model executors such as constant-arrival-rate and ramping-arrival-rate instead schedule iteration starts independently of their completion, provided sufficient VUs are allocated [4, 5]. The student must specify whether the requirement concerns concurrent simulated users or a target arrival rate; these quantities are not interchangeable.

The third decision specifies time, comparison conditions, and test oracles. A profile contains warm-up, active load, and recovery phases where appropriate. The script records its code revision, endpoint mix, Docker limits, database state, think time, and k6 parameters. Thresholds can express example acceptance conditions such as http_req_duration: p(95)<500 ms and http_req_failed: rate<0.01 [6]. These values are pedagogical examples, not universal SLAs or verified SBS limits. A response-time percentile measures latency distribution, whereas an error-rate threshold measures a different property; both require interpretation in context.

Table 1. Illustrative k6 profiles and their educational interpretation.

Profile	Teaching configuration (illustrative)	Primary verification question
Load / baseline	constant-vus: 10 VUs for 2 min; stable workload mix	Are latency and failure rate acceptable under a defined ordinary workload?
Stress / growth	ramping-vus: target 10 → 25 → 50 VUs; 1 min per stage	At what stage do p95, throughput, or resource indicators begin to degrade?
Spike / recovery	ramping-vus: 10 → 50 VUs in 10 s; hold 30 s; return to 10	Can the system tolerate an abrupt surge and recover after load subsides?

Research results and discussion. The principal methodological result is the separation of three questions that are frequently conflated in the laboratory: performance at an ordinary baseline, degradation during a progressive rise, and resilience during a sudden surge. Table 1 translates each question into a distinct workload curve. The values of 10, 25, and 50 VUs are deliberately small, illustrative classroom settings; their use does not establish the production capacity of SBS. A stress profile should be extended only within safe infrastructure limits and in a controlled environment.

The baseline run establishes a reference under documented conditions. The student first verifies that the workload script itself works, that requests return meaningful results, and that test data are consistent. The outputs include the observed request rate, the p95 of http_req_duration, http_req_failed, check outcomes, and Docker CPU and memory use. A baseline is not automatically “good”: it is useful only when expected quality conditions and the exact environment are stated [3, 6].

During the stress profile, gradual ramp-up helps localize the load phase at which degradation appears. A rise in p95 with sustained or declining completed throughput may motivate inspection of database connections, blocking synchronous operations, or CPU saturation, but these are diagnostic hypotheses rather than proven causes. The student should cross-check k6 evidence against container and database observations. The earlier SBS investigation documented connection-pool exhaustion and event-loop

blocking in its own experiment [7]; the present matrix uses that case only to illustrate how a performance symptom can guide subsequent investigation.

A spike profile addresses another property: response to rapid variation and return to the previous workload. A single test-wide p95 can conceal a short interval of severe degradation. Therefore, results should be interpreted by phase or through time-series output, together with error bursts and the time needed for indicators to approach baseline after the surge. For arrival-rate profiles, the student also checks dropped_iterations: scheduled iterations may be missed because the generator lacks available VUs, so the intended rate cannot simply be assumed to have been achieved [4, 5].

A second result is an explicit evidence chain: business operation → workload profile → scheduling executor → thresholds → observed metrics → diagnostic explanation. The learning report should preserve the configured and achieved load, the selected time windows, and changes between runs. Repeating a test with a different database dataset, altered think time, or shared resource contention weakens comparison. Reproducibility requires controlled test fixtures and awareness of the load generator as a possible source of measurement distortion.

The third result concerns assessment of SDET-oriented competencies. Students should be able to explain why they selected VU-based or arrival-rate scheduling, predict the qualitative shape of a run, justify a p95 or error threshold, and differentiate a failed functional check from an HTTP performance metric. They should also identify when the evidence is insufficient for a causal conclusion. These competencies can be assessed using a scenario specification and Test Summary Report rather than by assigning a grade solely from the largest achieved VU count.

The approach has limitations. Profile schedules in Table 1 are illustrative and have not been validated as a representative real-world SBS traffic model. Closed-model tests may understate intended request arrivals when response times lengthen; open-model tests require adequate generator resources. Short classroom runs cannot replace extended soak testing for time-dependent resource leaks. No new k6 results, comparative cohorts, or measured learning improvements are reported in this paper.

Conclusions. A structured approach to modelling web-system performance workloads with k6 was proposed for a software-testing educational laboratory. The method begins with the business workload and reproducibility conditions, then selects a suitable scheduling model and specifies three complementary load profiles. Baseline load verifies behaviour under an ordinary workload; progressive stress reveals possible saturation; a spike profile examines short-term response and recovery.

The main contribution is a profile-to-evidence matrix that connects workload shape with appropriate k6 executors, technical indicators, and questions for student diagnosis. Distinguishing VU concurrency from scheduled iteration arrivals, interpreting p95 alongside error rates and functional checks, and monitoring the generator and Docker environment develop engineering judgement rather than mechanical script execution. Future work may empirically evaluate the procedure using comparable student test designs and documented, de-identified laboratory results.

References

1. Kalashnyk, V. Yu. (2026). Tekhnolohii testuvannia prohramnoho zabezpechennia: Konspekt lektsii dlia zdobuvachiv vyshchoi osvity spetsialnosti F3 “Kompiuterni nauky” [Software Testing Technologies: Lecture notes]. Kyiv National University of Technologies and Design.
2. Kalashnyk, V. Yu. (2026). Tekhnolohii testuvannia prohramnoho zabezpechennia: Metodychni vkazivky do vykonannia laboratornykh robit [Software Testing Technologies: Laboratory guidelines]. Kyiv National University of Technologies and Design.
3. Grafana Labs. (n.d.). API load testing. Grafana k6 documentation. https://grafana.com/docs/k6/latest/testing-guides/api-load-testing/
4. Grafana Labs. (n.d.). Scenarios. Grafana k6 documentation. https://grafana.com/docs/k6/latest/using-k6/scenarios/
5. Grafana Labs. (n.d.). Open and closed models. Grafana k6 documentation. https://grafana.com/docs/k6/latest/using-k6/scenarios/concepts/open-vs-closed/
6. Grafana Labs. (n.d.). Thresholds. Grafana k6 documentation. https://grafana.com/docs/k6/latest/using-k6/thresholds/
7. Kalashnyk, V., Statsenko, D., Kolysko, O., & Astistova, T. (in press). Development of an educational and practical environment based on the “Quality-as-Code” concept and automated quality gates for training computer science undergraduates. Technology Audit and Production Reserves. https://doi.org/10.15587/2706-5448.2026.366657

ОЦІНЮВАННЯ ТОЧНОСТІ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗЕМНОГО ПОКРИВУ ЗА ДАНИМИ КОСМІЧНОГО ЗНІМАННЯ

Таргонський А.П.
здобувач вищої освіти магістерського рівня
ОП «Комп’ютерні науки»
Поліський національний університет
Науковий керівник:
Топольницький П.П.
к.т.н., доцент

Анотація. У роботі розглянуто підходи до перевірки точності класифікації земного покриву за супутниковими даними. Описано формування незалежної контрольної вибірки, використання матриці помилок та показників точності, а також інтеграцію процедур перевірки до геоінформаційної системи.

Ключові слова: земний покрив, класифікація, супутникові дані, матриця помилок, точність класифікації.

Вступ. Карти земного покриву, створені за космічними знімками, використовують для оцінювання структури територій та відстеження їх змін.

Проте навіть візуально переконлива тематична карта може містити помилки віднесення пікселів до класів. Такі неточності впливають на оцінювання площ земельних категорій і можуть призводити до хибних висновків про динаміку земного покриву. Тому поряд із виконанням класифікації необхідно передбачити незалежну перевірку її результатів і кількісний опис похибок. Окремої уваги потребують класи зі схожими спектральними характеристиками та території зі складною мозаїчною структурою. Метою роботи є розгляд підходів до оцінювання точності класифікації земного покриву за супутниковими даними в геоінформаційній системі. Для досягнення мети визначено завдання: описати спосіб формування незалежної контрольної вибірки, розглянути показники оцінювання точності та визначити функції модуля контролю якості в геоінформаційній системі.

Результати дослідження та їх обговорення. Точність тематичної карти оцінюють шляхом порівняння присвоєних класів із контрольними відомостями, отриманими з незалежних і надійніших джерел. Контроль може ґрунтуватися на детальніших зображеннях, польових спостереженнях або експертному тлумаченні матеріалів, що відповідають досліджуваному періоду. У класичних підходах важливими складовими є схема відбору контрольних точок, обсяг вибірки та спосіб зіставлення класів [1]. При цьому навчальні зразки, використані для побудови моделі, не слід автоматично вважати незалежною перевіркою.

Спочатку визначають перелік типів земного покриву і формують контрольну вибірку. Щоб перевірка відображала особливості всієї території, доцільно застосовувати імовірнісний відбір із достатнім представленням різних категорій. Для кожної контрольної позиції фіксують еталонний клас і клас, визначений за супутниковим знімком. Отримані пари значень заносять до матриці помилок, у якій відображено кількість правильних і помилкових віднесень. Підходи до планування вибірки та аналізу достовірності карт змін систематизовано в методичних рекомендаціях дослідників дистанційного зондування [2].

За матрицею помилок обчислюють загальну точність класифікації, а також точність користувача і виробника для окремих класів. Загальна точність показує частку правильно класифікованих контрольних одиниць у вибірці, тоді як показники за класами допомагають виявити типові випадки плутанини. Високе загальне значення не завжди означає однакову надійність усіх класів, особливо якщо їх площі суттєво відрізняються. Для оцінювання змін земного покриву важливо також враховувати невизначеність підсумкових оцінок площ [2].

У геоінформаційній системі перевірку доцільно реалізувати як окремий етап після класифікації. Користувач може завантажити контрольні точки, зіставити їх із тематичним растром, сформувати матрицю помилок та переглянути показники точності за класами. Додатково варто передбачити карту помилкових віднесень і збереження звіту про перевірку. Для аналізу різночасових матеріалів контроль якості слід проводити окремо для кожної дати, щоб не сприймати неточності

класифікації як реальні зміни покриву. У готових наборах даних корисно також аналізувати передбачені показники якості [3]. Узагальнений результат роботи полягає у визначенні послідовності контрольного етапу та функцій модуля оцінювання: завантаження контрольних точок, зіставлення з тематичним растром, формування матриці помилок, розрахунок показників і збереження звіту.

Висновки. Оцінювання точності є необхідним етапом підготовки карт земного покриву до просторового та часового аналізу. Незалежна контрольна вибірка, матриця помилок і показники точності для окремих класів дозволяють виявляти слабкі місця класифікації та обґрунтовано інтерпретувати отримані результати. Інтеграція таких процедур у геоінформаційну систему підвищує прозорість опрацювання супутникових даних. Для достовірного аналізу змін важливо зберігати відомості про якість кожної карти та не ототожнювати зміни класифікаційних міток із підтвердженими змінами на місцевості.

Список використаних джерел

1. Congalton R. G. A review of assessing the accuracy of classifications of remotely sensed data. Remote Sensing of Environment. 1991. Vol. 37(1). P. 35–46. DOI: https://doi.org/10.1016/0034-4257(91)90048-B
2. Olofsson P. et al. Good practices for estimating area and assessing accuracy of land change. Remote Sensing of Environment. 2014. Vol. 148. P. 42–57. DOI: https://doi.org/10.1016/j.rse.2014.02.015
3. Copernicus Climate Data Store. Land cover classification gridded maps from 1992 to present derived from satellite observations. URL: https://cds.climate.copernicus.eu/datasets/satellite-land-cover

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КІБЕРБЕЗПЕКИ СУДНОПЛАВНОЇ КОМПАНІЇ НА ОСНОВІ МІЖНАРОДНОГО СТАНДАРТУ ISO/IEC 27001

Зайцева Тетяна
к.п.н., доцент
Кафедра загальнофахової підготовки та морської безпеки
Херсонська державна морська академія, Україна

Вступ. Цифровізація морського транспорту підвищує ефективність навігації, управління вантажами та судновими механізмами, але водночас створює додаткові кіберризики. Компрометація навігаційних, комунікаційних або операційних систем може спричинити порушення безпеки судноплавства, затримки рейсу, втрату даних і фінансові збитки. Тому кібербезпека має розглядатися не лише як завдання IT-підрозділу, а й як складова управління безпекою компанії. Міжнародна морська організація (IMO) визначає кіберризик

як можливість того, що технологічний актив буде піддано загрозі, яка призведе до збоїв у роботі, безпеці чи захищеності морських операцій [1].

Мета роботи — обґрунтувати підхід до інтеграції ISO/IEC 27001 [2] у систему управління безпекою (SMS) судноплавної компанії та визначити основні організаційні й технічні заходи, необхідні для системного управління кіберризиками суднових і берегових інформаційних систем.

Нормативна основа IMO та ISM Code. Резолюція IMO MSC.428(98) [3] закликає адміністрації забезпечити належне врахування кіберризиків у наявних системах управління безпекою (SMS), передбачених Міжнародним кодексом з управління безпекою (ISM Code). Це означає, що компанія повинна ідентифікувати кіберзагрози, оцінювати їхній вплив на безпеку судна та людей, визначати відповідальних осіб і впроваджувати заходи контролю. Настанови IMO щодо управління морськими кіберризиками подають функціональний підхід, який охоплює ідентифікацію, захист, виявлення, реагування та відновлення; він доповнює вже встановлені практики управління безпекою [1].

ISO/IEC 27001 як інструмент посилення SMS. ISO/IEC 27001 встановлює вимоги до системи управління інформаційною безпекою (Information Security Management System, ISMS). Її цінність для судноплавної компанії полягає в системності: інформаційні активи визначаються, ризики оцінюються за узгодженими критеріями, заходи контролю обираються з урахуванням ризику, а ефективність перевіряється шляхом аудиту, моніторингу та аналізу з боку керівництва. IMO прямо називає ISO/IEC 27001 серед релевантних стандартів, які можуть застосовуватися для деталізації управління морськими кіберризиками [2].

ISMS не замінює ISM Code або вимоги IMO. Вона створює керований механізм, який можна інтегрувати в SMS: єдина оцінка ризиків охоплює як інформаційні активи компанії, так і технологічні системи судна; процедури реагування узгоджуються з аварійними планами; результати аудитів та інцидентів використовуються для постійного вдосконалення. При цьому важливо враховувати специфіку судна: обмеженість зв’язку, віддалене обслуговування, взаємозалежність IT-систем (офісні мережі, електронна пошта, планування) та OT-систем (ECDIS, GNSS, автоматизація машинного відділення, системи керування вантажем).

Механізм інтеграції ISMS у систему управління безпекою. Практична інтеграція ISO/IEC 27001 у SMS (див. рис. 1) передбачає узгодження процесів управління інформаційними ризиками з процедурами забезпечення безпеки судноплавства. Для цього доцільно застосовувати ризик-орієнтований підхід, за якого кіберзагрози оцінюються не лише за можливими втратами інформації, а й за їхнім потенційним впливом на навігацію, роботу суднових механізмів, безпеку екіпажу та виконання рейсу.

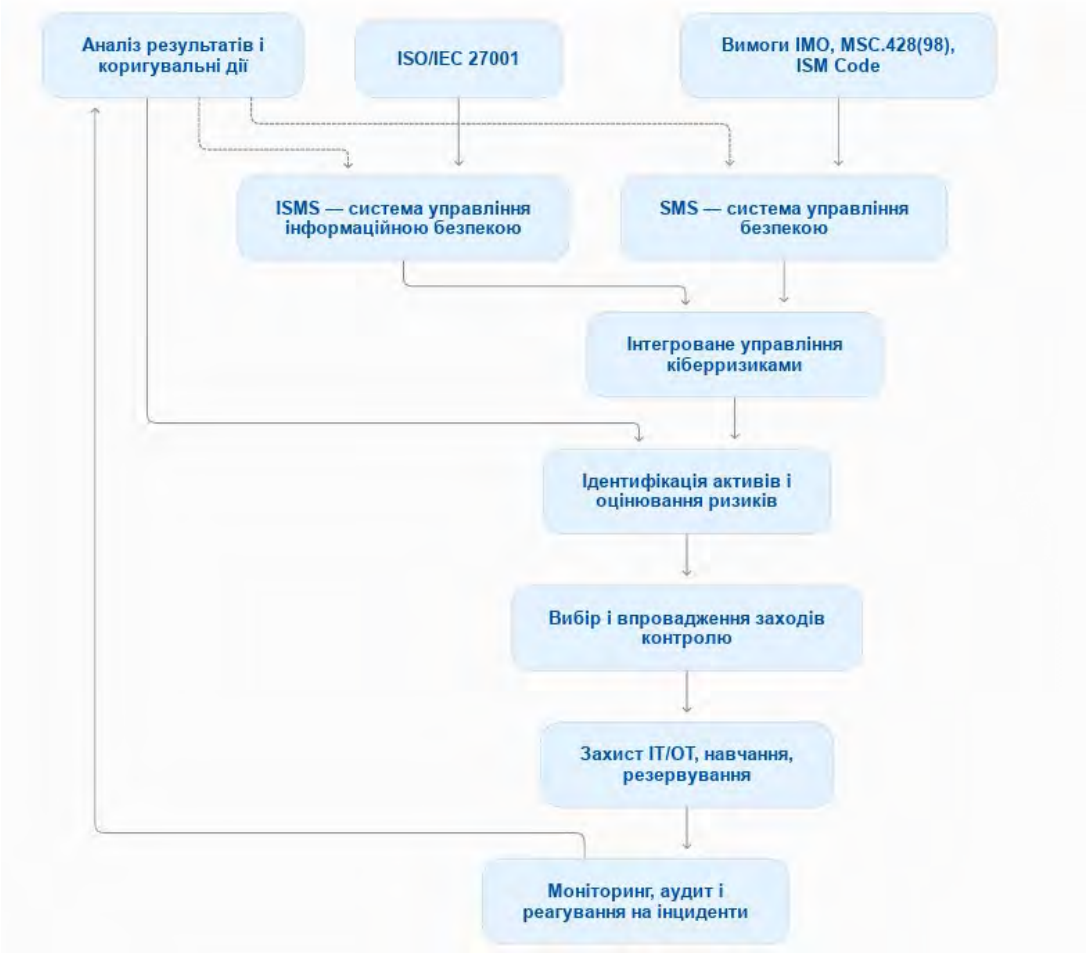


Рисунок 1. Концептуальна схема інтеграції ISO/IEC 27001
у систему управління безпекою судноплавної компанії

Результати оцінювання мають використовуватися для формування плану оброблення ризиків, визначення відповідальних осіб і встановлення критеріїв контролю ефективності заходів. Виявлені невідповідності та результати кіберінцидентів повинні враховуватися під час перегляду процедур SMS і вдосконалення ISMS. При цьому рішення щодо захисту суднових технологічних систем необхідно узгоджувати з вимогами безпечної експлуатації: наприклад, оновлення програмного забезпечення або зміна конфігурації обладнання мають виконуватися з урахуванням технічних обмежень і встановлених суднових процедур.

Практична інтеграція. На першому етапі компанія визначає межі ISMS і перелік критичних активів: навігаційне обладнання, системи управління рухом і механізмами, мережі судна, офісні сервери, канали зв’язку, дані екіпажу та вантажні документи. Далі проводиться оцінювання загроз і вразливостей, наприклад, фішингу, шкідливого програмного забезпечення, несанкціонованого доступу через сервісні підключення, втрати резервних копій або підміни навігаційних даних. Для кожного ризику визначаються власник, рівень прийнятності, заходи щодо його зниження та строк виконання. Заходи можуть включати сегментацію мереж IT/OT, контроль доступу, багатофакторну

автентифікацію там, де це можливо, резервне копіювання, керування оновленнями, журналювання, навчання екіпажу та перевірку постачальників. Заходи не повинні створювати небезпеку для безперебійної роботи критичних суднових систем.

Структура політики кібербезпеки судноплавної компанії. Політика має бути затверджена керівництвом і застосовуватися до берегових підрозділів, суден, працівників, підрядників та постачальників, які мають доступ до систем компанії.

Рекомендована структура включає:

1) мету, сферу дії та принципи;

2) нормативні посилання (ISM Code, резолюція MSC.428(98), настанови IMO та ISO/IEC 27001);

3) ролі й відповідальність керівництва, призначеного відповідального з кібербезпеки, капітана, старшого механіка та екіпажу;

4) управління активами й класифікацію інформації;

5) оцінювання та оброблення кіберризиків;

6) контроль доступу, використання пристроїв і віддалених підключень;

7) захист мереж IT/OT та управління змінами;

8) резервне копіювання, безперервність діяльності й відновлення;

9) виявлення, повідомлення та реагування на інциденти;

10) навчання і перевірку обізнаності;

11) контроль постачальників;

12) аудит, аналіз керівництвом і постійне вдосконалення.

Детальні процедури та інструкції для судна доцільно оформити як додатки до SMS (табл. 1).

Таблиця 1 - Відповідність процесів інтеграції та очікуваних результатів

Процес інтеграції	**Практичний результат**
Визначення активів	Реєстр критичних IT/OT-систем судна та берегових підрозділів
Оцінювання ризиків	Реєстр кіберризиків із визначенням впливу на безпеку судноплавства
Оброблення ризиків	План заходів із відповідальними особами та строками
Реагування на інциденти	Узгоджені процедури повідомлення, локалізації та відновлення
Перевірка ефективності	Результати аудитів, навчань і тестування відновлення
Постійне вдосконалення	Оновлені процедури SMS та ISMS за результатами перевірок

Висновки. Інтеграція ISO/IEC 27001 в систему кібербезпеки судноплавної компанії дозволяє перетворити загальні рекомендації IMO на практичний, документований і перевірюваний процес. ISM Code забезпечує зв’язок кіберризиків із безпекою судна, а ISMS — послідовну оцінку ризиків, розподіл відповідальності, контрольні заходи та аудит. Найважливішою умовою ефективності є не формальне створення документів, а постійна взаємодія берегового персоналу й екіпажу, регулярне навчання та перевірка готовності відновити критичні функції після кіберінциденту.

Список використаних джерел

1. International Maritime Organization. Guidelines on maritime cyber risk management. MSC-FAL.1/Circ.3/Rev.4. URL: https://www.imo.org/en/ourwork/security/pages/cyber-security.aspx (дата звернення: 18.10.2026).
2. International Organization for Standardization. ISO/IEC 27001:2022. Information security, cybersecurity and privacy protection — Information security management systems — Requirements. URL: https://www.iso.org/standard/27001 (дата звернення: 20.10.2026).
3. International Maritime Organization. Resolution MSC.428(98): Maritime Cyber Risk Management in Safety Management Systems. 2017. URL: https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/MSCResolutions/MSC.428%2898%29.pdf (дата звернення: 06.10.2026).

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.006.205-212

STOCHASTIC AND SIMULATION MODELING OF A FAULT-TOLERANT INFORMATION SYSTEM CLUSTER: FROM MARKOV CHAINS TO THE MONTE CARLO METHOD

Vyshemyrska Svitlana
Ph.D. (Engineering), Associate Professor
Department of Informatics and Computer Science
Kherson National Technical University, Ukraine
Vyshemyrska Yuliia
Bachelor's student (4th year)
Department of Theory and Methods of Physical Education
Kherson State University, Ukraine
Vasenko Vladyslav
Master's student (second level of higher education), 1st year
Department of Informatics and Computer Science
Kherson National Technical University, Ukraine

Abstract. The paper considers an end-to-end sequence of stochastic and simulation models for designing a fault-tolerant information system cluster: a discrete Markov chain for the load profile, a multi-server M/M/c queueing system for choosing the number of servers, structural redundancy schemes for availability assessment, a Monte Carlo simulation model for verifying the analytical results, and a transportation linear-programming problem for routing flows. For an electronic testing subsystem (λ = 120 requests/s, μ = 40 requests/s), the stationary availability over load states of

0.9591, the optimal cluster size c* = 7 by the criterion of minimum total cost, the availability of 0.999984 for the 2N scheme and 0.999953 for the 2-out-of-3 quorum scheme were obtained. A simulation of 100,000 requests confirmed the analytical values: mean response time 25.23 ms (theory 25.24 ms), p99 = 115.6 ms (theory 115.4 ms). It is shown that the 99th percentile of the total response time is determined mainly by the tail of the service-time distribution, so the waiting-time percentile is a better quality-control indicator. The optimal routing plan reduces costs to 1390 c.u. versus 2064 c.u. under proportional distribution.

Keywords: Markov chain, queueing system, Erlang formula, availability, Monte Carlo method, tail latency, transportation problem.

Introduction. Information systems serving mass users (distance-learning portals, payment gateways, cloud APIs) operate under random load: requests arrive at unpredictable moments, processing times fluctuate, and hardware and software components occasionally fail. The intuitive rule “a server processes 100 requests per second and the flow is 80, so there are no delays” is wrong: because of random clustering of requests, queues appear even at an average utilization well below 100%, and their length grows hyperbolically as utilization approaches one [1; 2].

Several classes of models are used to analyze such systems. Markov chains describe changes of load and failure states [4; 5], queueing theory gives closed-form expressions for delays and losses [1; 2; 9], structural reliability theory provides availability indicators of redundancy schemes [6; 10], and simulation allows going beyond the assumptions of exponentiality and stationarity [7; 8]. In design practice these tools are often used separately, without checking the consistency of results between them. Moreover, quality requirements are increasingly formulated through tail percentiles of latency rather than through averages [14], which analytical models of mean values do not take into account.

Aim and objectives. The aim of the paper is to construct and test a consistent sequence of analytical and simulation models for substantiating the configuration of a fault-tolerant cluster. The objectives are: to build a Markov model of load states and determine the stationary distribution and the time to a critical failure; to determine the cluster size by the “infrastructure cost – quality of service” criterion on the basis of Erlang formulas; to compare redundancy schemes by availability; to verify the analytical estimates by a Monte Carlo simulation model with confidence intervals and tail percentiles; and to solve the transportation problem of routing flows between data centers.

Results and discussion.

1. Object and input data.

The object is the electronic testing subsystem of a learning platform with a pool of connections to a PostgreSQL database during an examination session. The load parameters are: request arrival rate $\lambda = 120$ s^{-1} and service rate of one node $\mu = 40$ s^{-1} (mean processing time 25 ms). The node reliability parameters are: mean time to failure MTTF = 500 h and mean time to repair MTTR = 2 h. The economic parameters are: node cost 5 c.u./h and delay cost 200 c.u. per request·s. The target availability under

the service level agreement (SLA) is 99.99%, and the p99 of the total response time must not exceed 120 ms. All numerical calculations were performed in Python using the NumPy and SciPy libraries [13].

2. Markov model of load states.

The node state is described by four mutually exclusive states with a step of 1 min: s_0 – waiting for requests, s_1 – active testing, s_2 – overload of the database connection pool, s_3 – session failure or timeout with recovery. The transition probability matrix P is given in Table 1; each of its rows sums to one. The state graph is irreducible and aperiodic (there are loops, $p_{ii} > 0$), i.e. the chain is ergodic and has a unique stationary distribution [4; 5]:

Table 1 – Transition probability matrix P

From state \ to state	s_0	s_1	s_2	s_3
s_0 waiting	0.60	0.35	0.05	0.00
s_1 active testing	0.45	0.35	0.15	0.05
s_2 overload	0.20	0.40	0.25	0.15
s_3 failure/timeout	0.70	0.10	0.00	0.20

*values are set as typical for session load; in production they are estimated from event logs

$$\pi = \pi P,\ \sum_i \pi_i = 1 \quad (1)$$

Solving the system (with one equation replaced by the normalization condition) gives $\pi = (0.5111; 0.3449; 0.1031; 0.0409)$. The availability over the states in which requests are served (s_0–s_2) is $K_a = 0.9591$, and the share of time in the emergency state is 0.0409, which corresponds to about 358 h of downtime per year. Spectral analysis shows that the second largest eigenvalue modulus of the matrix equals 0.2641 and the spectral gap is 0.736; the distribution $p(k) = p(0)P^k$ converges to π to four decimal places already after k = 5–10 steps (Fig. 1). The system thus quickly "forgets" its initial state, and stationary estimates are suitable for planning.

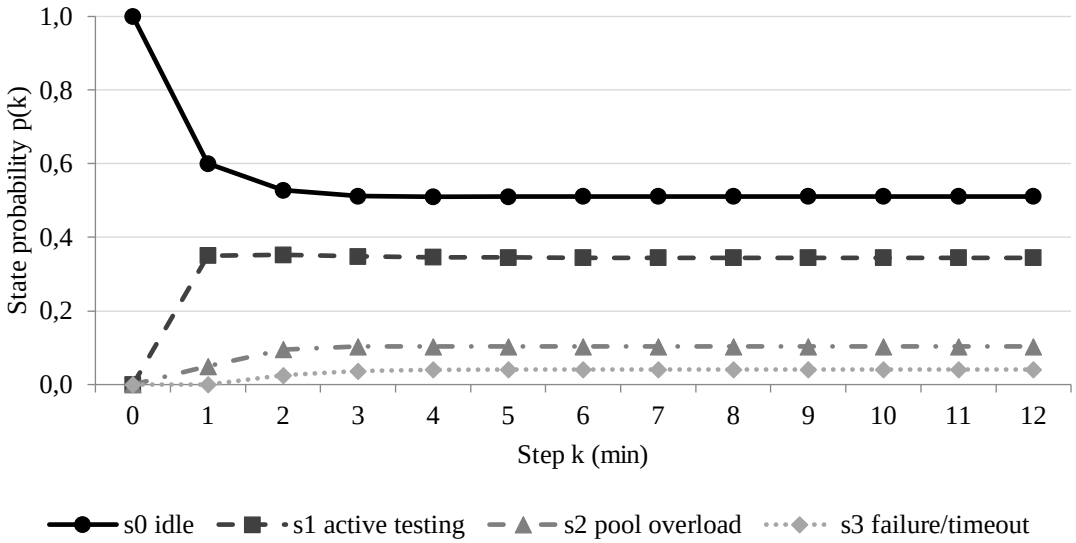


Figure 1. Convergence of the state distribution p(k) to the stationary one

To estimate the time to the first failure, state s_3 was made absorbing. In the canonical form, with Q the transition matrix among transient states, the fundamental matrix [5]

$$N = (I - Q)^{-1},\ t = N \cdot 1 \quad (2)$$

gives the vector of mean times to absorption t = (29.6; 27.5; 23.9) min for the starting states s_0, s_1, s_2. That is, without automatic restart, a node works on average for about half an hour before the first emergency timeout. An availability of 95.9% is acceptable for a learning portal, but it is much lower than the SLA requirement of 99.99%, which requires both redundancy and load-based scaling.

3. Choosing the cluster size with the M/M/c model.

The offered load is $a = \lambda/\mu = 3$ erlangs. One node (M/M/1) has utilization $\rho = 3 > 1$, so the queue grows without bound; with c = 3 the utilization $\rho = a/c = 1$ also does not ensure stability. The minimum stable configuration is c = 4. The probability of waiting is determined by the Erlang C formula [1; 15], and the mean waiting time by the relation:

$$C(c,a) = \frac{B(c,a)}{1-\rho(1-B(c,a))},\ W_q = \frac{C(c,a)}{c\mu-\lambda} \quad (3)$$

where B(c,a) is the Erlang B formula computed by the stable recurrence $B(k,a) = a \cdot B(k-1,a)/(k + a \cdot B(k-1,a))$, B(0,a) = 1. The total response time is $W = W_q + 1/\mu$, and Little's law $L = \lambda W$ [3] relates it to the mean number of requests in the system. The total cost as a function of cluster size has the form

$$C_{total}(c) = c \cdot C_{node} + \lambda W_q(c) C_{delay} \quad (4)$$

The results for c from 4 to 8 are given in Table 2 and Fig. 2. In addition, the 99th percentile of waiting time was calculated; for M/M/c it follows from $P(W_q > x) = C \cdot e^{-(c\mu-\lambda)x}$ and equals $\ln(C/0.01)/(c\mu - \lambda)$ when C > 0.01.

Table 2 – Characteristics of M/M/c and total costs

c	ρ	C(c,a)	W_q, ms	W, ms	p99 W_q, ms	C_{total}, c.u./h
4	0.750	0.5094	12.74	37.74	98.3	325.66
5	0.600	0.2362	2.95	27.95	39.5	95.85
6	0.500	0.0991	0.83	25.83	19.1	49.83
7	0.429	0.0376	0.24	25.24	8.3	**40.65**
8	0.375	0.0129	0.06	25.06	1.3	41.55

*data compiled by the authors; the optimum is in bold

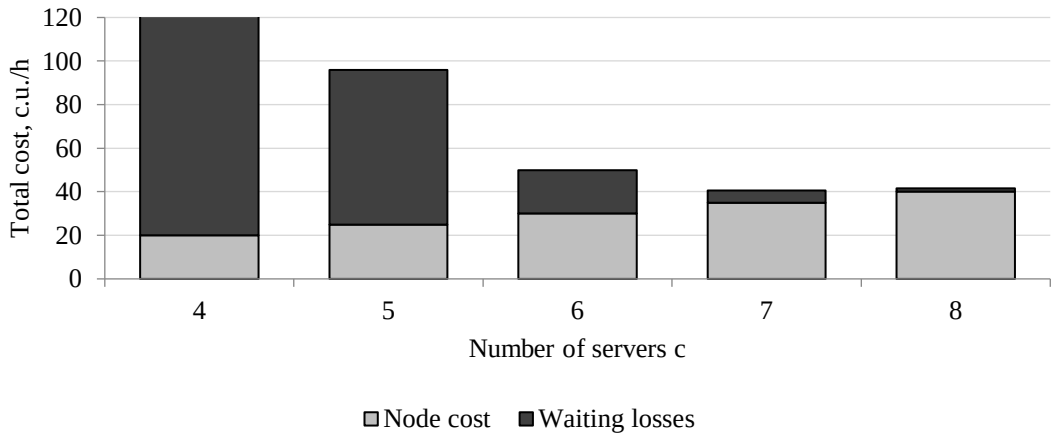


Figure 2. Structure of total costs depending on the number of servers (the bar for c = 4, total 325.7, is truncated by the axis)

At c = 4, half of the requests (50.9%) find all nodes busy, and 99% of waits do not exceed 98 ms. Adding a fifth node increases infrastructure costs by 25% but reduces the mean waiting time about 4.3 times. The minimum C_{total} = 40.65 c.u./h is reached at c* = 7; the configuration c = 8 is more expensive, because the additional node (5 c.u./h) saves only about 4.1 c.u./h of losses. The stability range of the optimum was determined: c* = 7 is preserved if the delay cost lies between about 70.5 and 244 c.u. per request·s, i.e. from about 35% to 122% of the base value; at a lower cost c = 6 becomes economically justified, and at a higher cost c = 8. Hence the conclusion about the cluster size is robust to moderate errors in the delay cost estimate (from −65% to +22%), but not to a severalfold change.

4. Structural reliability and redundancy schemes.

For a single node, the availability and the unavailability are determined by

$$K_a = \frac{MTTF}{MTTF+MTTR},\ K_u = 1 - K_a \quad (5)$$

For MTTF = 500 h and MTTR = 2 h we obtain K_a = 0.996016 and a downtime of 34.9 h per year, which does not meet the SLA of 99.99% (52.6 min per year is allowed). Two redundancy options were considered under the assumption of independent failures. The 2N scheme (active duplication) is unavailable only when both nodes have failed: $K_u = (K_{u,1})^2$. The 2-out-of-3 quorum scheme (typical for consensus systems such as Raft and Paxos [10; 16]) loses operability when at least two nodes fail: $K_u = 3K_{u,1}^2K_{a,1} + K_{u,1}^3$. The comparison is given in Table 3.

Table 3 – Availability of redundancy schemes

Configuration	K_a	Downtime per year	SLA 99.99%
Single node (1N)	0.996016	34.90 h	not met
Duplication 2N	0.999984	8.34 min	met
Quorum 2-out-of-3	0.999953	24.96 min	met

*data compiled by the authors

Both schemes satisfy the requirement but differ in character: 2N gives higher availability but does not protect against cluster partition (split-brain), whereas the 2-out-of-3 quorum ensures consistency of a distributed database at the price of lower availability. That is why an odd number of nodes is chosen for consensus systems. It should be stressed that the calculation was made for independent failures; common causes (network failure, configuration error) reduce the real indicators. Note also that the availability of 0.9591 from the Markov model and 0.996 for a node belong to different models: the former accounts for session failures and timeouts at the software load level, the latter only for hardware failures and repair.

5. Monte Carlo simulation verification.

The analytical M/M/c model requires exponentiality and stationarity, so its results were verified by discrete-event simulation. Inter-arrival and service times are generated by the inverse transform method: if U is uniformly distributed on (0; 1), then

$$T = -\frac{\ln(1-U)}{\lambda} \quad (6)$$

is exponentially distributed with parameter λ. For each request the node that becomes free earliest is chosen; the waiting time equals $\max(0, t_{free} - t_{arrival})$. The

simulation was run for c = 7 and N = 100,000 requests with a fixed seed 42 of the pseudo-random number generator. The confidence interval of the mean is built by the central limit theorem as $\hat{\theta} \pm 1.96 \cdot S/\sqrt{N}$ [7]. The comparison with theory is given in Table 4; theoretical percentiles were obtained by numerical inversion of the exact distribution of the sum $W_q + S$, where the waiting time is zero with probability $1 - C$ and exponential with parameter $c\mu - \lambda$ otherwise.

Table 4 – Simulation (N = 100,000) and analytical values

Indicator	Simulation	95% confidence interval	Theory
Mean waiting time W_q, ms	0.246	[0.235; 0.257]	0.235
Mean response time W, ms	25.234	[25.078; 25.390]	25.235
Share of requests that wait	3.83%	–	3.76%
p50, ms	17.51	–	17.60
p95, ms	75.16	–	75.21
p99, ms	115.57	–	115.44

*data compiled by the authors

The theoretical value of W lies inside the confidence interval. For W_q it is located at the lower boundary of the interval, which does not contradict the statistics, since only about 3.8% of requests wait and the estimate has a large relative variance. For an additional check, 30 independent replications of 20,000 requests each were run: the mean W_q equals 0.2355 ± 0.0063 ms, which agrees with the theory (0.2353 ms). The simulated percentiles deviate from the theoretical ones by less than 0.2 ms, and the inequality p50 (17.5 ms) < E[W] (25.2 ms) reflects the right tail of the exponential distribution (Fig. 3).

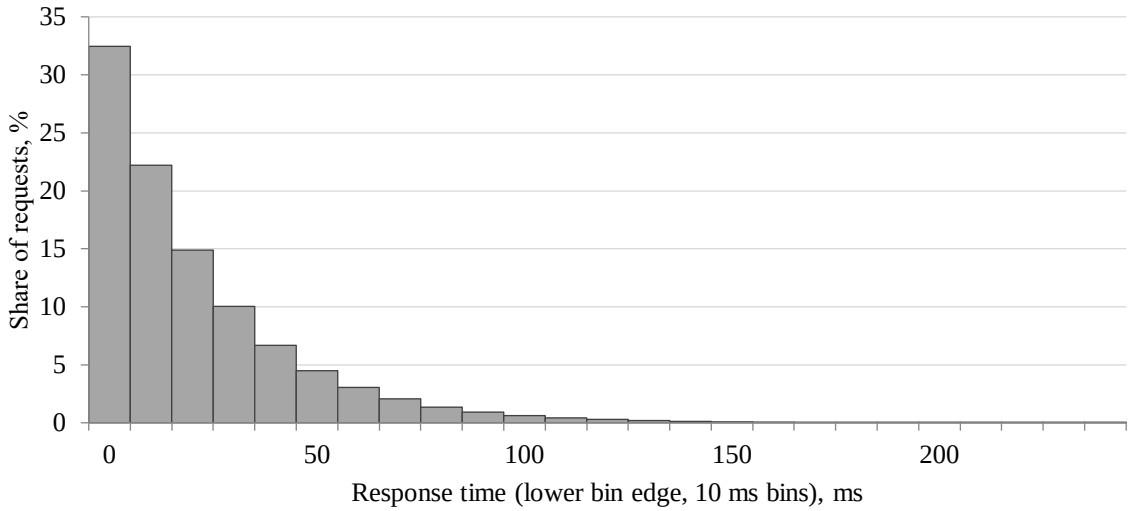


Figure 3. Response time distribution (c = 7, λ = 120 s^{-1}); percentiles: p50 = 17.5 ms, p95 = 75.2 ms, p99 = 115.6 ms; SLA threshold 120 ms

The consequence for SLA formulation is significant. For exponential service, the 99th percentile of the service time alone is $\ln(100)/\mu = 115.1$ ms, so the difference between the total p99 (115.6 ms) and this value is only 0.4 ms. The 120 ms threshold is met even at $c = 5$ ($p99 \approx 118.7$ ms at $\lambda = 120$) and approaches the limit (≈119.8 ms) only at $\lambda = 200$ s^{-1} with $c = 7$. The statistical error of a single p99 run is about 1 ms, so differences between configurations $c = 5–7$ in this indicator are not significant. Hence the p99 of the total response time is weakly sensitive to cluster size and cannot be the only selection criterion; the percentile of waiting time is much more informative (Table 2: from 98 ms at $c = 4$ to 8 ms at $c = 7$). This conclusion agrees with the practice of controlling tail latencies in distributed systems [14].

6. Optimization of flow routing (transportation problem).

The final stage is the distribution of the request flow between three data centers $A_1–A_3$ (supplies 180, 140 and 130 thousand requests/h) and four user groups $B_1–B_4$ (demands 140, 110, 120 and 80 thousand). Route delays (or costs) are given by the matrix C with rows (2; 4; 5; 7), (8; 5; 3; 4) and (4; 3; 6; 5). It is required to minimize

$$Z = \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} c_{ij} x_{ij}\,,\ \sum_j x_{ij} = a_i,\ \sum_i x_{ij} = b_j,\ x_{ij} \geq 0 \qquad (7)$$

The model is balanced ($\Sigma a = \Sigma b = 450$), so no dummy points are needed. The basis of a non-degenerate basic plan contains $m + n - 1 = 6$ cells [11; 12]. The initial plan by the minimum-cost method has $Z = 1430$; its potentials ($u_1 = 0$) give negative estimates $\Delta_{12} = \Delta_{13} = -1$, so the plan is not optimal. Redistribution along the closed cycle with $\theta = 40$ leads to the plan given in Table 5, all of whose estimates are non-negative, i.e. the plan is optimal. The potentials are $u = (0; -2; -1)$ and $v = (2; 4; 5; 6)$. The zero estimate $\Delta_{13} = 0$ indicates an alternative optimum with the same value of Z. Solving the problem with scipy.optimize.linprog (HiGHS solver) confirmed the result: $Z^* = 1390$.

Table 5 – Optimal transportation plan x_{ij}, thousand requests/h

Center	B_1	B_2	B_3	B_4	Supply
A_1	140	40	–	–	180
A_2	–	–	120	20	140
A_3	–	70	–	60	130
Demand	140	110	120	80	450

*data compiled by the authors; $Z^* = 1390$ c.u.

A proportional distribution $x_{ij} = a_i b_j/450$ would give $Z \approx 2064$, so the optimal plan reduces costs by about 32.7%. Center A_1 is fully loaded by serving groups B_1 and B_2, A_2 covers group B_3 and part of B_4, and A_3 covers the rest of B_2 and B_4. Combined with simulation, this opens the way to a "simulation – optimization" approach: when delays $c_{ij}(\omega)$ change stochastically, the problem can be recalculated periodically, providing adaptive routing.

Conclusions. A consistent sequence of a Markov model, a queueing system, structural reliability, Monte Carlo simulation and transportation optimization for designing a fault-tolerant cluster was considered. For a subsystem with a load of 3 erlangs, the minimum stable configuration consists of four nodes, and by the criterion

of total cost the optimal configuration has seven nodes (40.65 c.u./h), which is stable when the delay cost varies between 70 and 244 c.u. The 2N and 2-out-of-3 schemes provide availability of 0.999984 and 0.999953 and meet the 99.99% SLA, whereas a single node (0.996016) does not. The Monte Carlo simulation confirmed the analytics (W = 25.23 ms versus 25.24 ms; p99 = 115.6 ms versus 115.4 ms) and showed that the p99 of the total response is almost independent of cluster size, so the SLA should be supplemented with a waiting-time percentile. The optimal routing plan (Z* = 1390) is a third more efficient than proportional distribution. Further research is aimed at accounting for dependent failures and non-stationary flows.

References

1. Kleinrock, L. (1975). Queueing systems: Vol. 1. Theory. Wiley-Interscience.
2. Gross, D., Shortle, J. F., Thompson, J. M., & Harris, C. M. (2018). Fundamentals of queueing theory (5th ed.). Wiley.
3. Little, J. D. C. (1961). A proof for the queuing formula: L = λW. Operations Research, 9(3), 383–387. https://doi.org/10.1287/opre.9.3.383
4. Norris, J. R. (1998). Markov chains. Cambridge University Press.
5. Kemeny, J. G., & Snell, J. L. (1976). Finite Markov chains. Springer-Verlag.
6. Trivedi, K. S., & Bobbio, A. (2017). Reliability and availability engineering: Modeling, analysis, and applications. Cambridge University Press.
7. Law, A. M. (2015). Simulation modeling and analysis (5th ed.). McGraw-Hill.
8. Banks, J., Carson, J. S., Nelson, B. L., & Nicol, D. M. (2010). Discrete-event system simulation (5th ed.). Prentice Hall.
9. Jackson, J. R. (1957). Networks of waiting lines. Operations Research, 5(4), 518–521. https://doi.org/10.1287/opre.5.4.518
10. Beyer, B., Jones, C., Petoff, J., & Murphy, N. R. (2016). Site reliability engineering. O'Reilly Media.
11. Hitchcock, F. L. (1941). The distribution of a product from several sources to numerous localities. Journal of Mathematics and Physics, 20(1–4), 224–230. https://doi.org/10.1002/sapm1941201224
12. Kantorovich, L. V. (1960). Mathematical methods of organizing and planning production. Management Science, 6(4), 366–422. https://doi.org/10.1287/mnsc.6.4.366
13. Virtanen, P., Gommers, R., Oliphant, T. E., et al. (2020). SciPy 1.0: Fundamental algorithms for scientific computing in Python. Nature Methods, 17, 261–272. https://doi.org/10.1038/s41592-019-0686-2
14. Dean, J., & Barroso, L. A. (2013). The tail at scale. Communications of the ACM, 56(2), 74–80. https://doi.org/10.1145/2408776.2408794
15. Erlang, A. K. (1917). Solution of some problems in the theory of probabilities of significance in automatic telephone exchanges. Post Office Electrical Engineers' Journal, 10, 189–197.
16. Ongaro, D., & Ousterhout, J. (2014). In search of an understandable consensus algorithm. Proceedings of the 2014 USENIX Annual Technical Conference (pp. 305–319). USENIX Association.

АЛГОРИТМ АНАЛІЗУ ФОТОГРАФІЧНОГО КОНТЕНТУ НА ОСНОВІ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Наконечна Ірина Володимирівна
здобувач вищої освіти магістерського рівня
Турченко Ірина Василівна
к.т.н., доцент
Кафедра інформаційно-обчислювальних систем і управління,
Західноукраїнський національний університет, Україна

Велика кількість цифрових фотографій, створених під час однієї зйомки, ускладнює вибір кадрів для подальшого опрацювання. Ручний перегляд потребує порівняння композиції, чіткості деталей, тонального розподілу та повторюваності сюжетів. Особливо складним є відбір із серій, у яких кадри мають майже однаковий зміст, але різняться технічними або естетичними властивостями.

Автоматичне визначення якості за одним показником не забезпечує всебічного оцінювання. Наприклад, висока різкість не гарантує вдалої композиції, а естетично приваблива фотографія може містити небажане розмиття. Методи глибокого навчання дають змогу автоматично визначати естетичні ознаки зображень [1], а врахування композиційних характеристик, стилю та візуального вмісту покращує їх оцінювання [2]. Сучасні підходи поєднують згорткові нейронні мережі з архітектурами Transformer для аналізу локальних і глобальних естетичних особливостей [3]. Для навчання та перевірки моделей використовуються спеціалізовані набори даних, зокрема AVA та TAD66K [4]. Водночас нейромережевий прогноз доцільно доповнювати технічними характеристиками.

Метою роботи є розроблення алгоритму аналізу фотографічного контенту, який поєднує оцінювання естетичної якості зображень за допомогою згорткової нейронної мережі, визначення показників різкості та експозиції, а також виявлення візуально подібних зображень для формування впорядкованої добірки за критеріями якості.

Послідовність операцій запропонованого алгоритму наведено на рисунку 1. Після завантаження фотографії проходять попередню підготовку, оцінювання за окремими критеріями, нормалізацію результатів та обчислення узагальненого показника. На завершальному етапі виконується ранжування і перевірка візуальної подібності.



Рисунок 1 – Схема алгоритму аналізу фотографічного контенту

На першому етапі вхідні файли приводяться до формату, потрібного для обчислювальних модулів. Зображення масштабуються, за потреби перетворюються у відтінки сірого, а значення пікселів нормалізуються. Для нейромережевого аналізу зберігається інформація про колір і просторові ознаки кадру.

Естетична складова визначається за допомогою NIMA, що формує розподіл імовірностей оцінок зображення. Узагальнену оцінку можна отримати як математичне сподівання цього розподілу. Окремо обчислюється різкість за дисперсією відгуку оператора Лапласа. Такий показник відображає

інтенсивність локальних перепадів яскравості, проте залежить також від текстури та шуму [5].

Експозиційні характеристики встановлюються шляхом аналізу розподілу яскравості, зокрема середнього значення та часток дуже темних і дуже світлих пікселів. Оскільки абсолютні значення цих показників мають різні масштаби, перед об'єднанням їх переводять до спільного інтервалу.

Для інтегрування результатів використовується зважена модель:

$$Q(I) = 0{,}5n(I) + 0{,}35(I) + 0{,}2E_n(I) \quad (1)$$

де Q(I) – комплексна оцінка фотографії I;

$A_n(I)$ – нормалізована естетична оцінка;

$S_n(I)$ – нормалізований показник різкості;

$E_n(I)$ – нормалізована оцінка експозиції.

Після обчислення показника Q(I) зображення сортуються за спаданням значення. Однак сам рейтинг може містити декілька майже однакових зображень. Для обмеження повторів використовується перцептивне хешування, що формує компактні цифрові підписи зображень [6]. У запропонованому алгоритмі застосовується pHash, а подібність визначається відстанню Геммінга між хешами. Якщо відстань не перевищує заданого порога, зображення вважаються потенційно подібними; перевага надається зображенню з вищою комплексною оцінкою.

Таким чином, запропонована процедура враховує два аспекти відбору: якість кожного зображення та різноманітність підсумкової добірки. Важливо, що критерії можуть по-різному проявлятися для портретної, предметної або репортажної фотографії, тому вагові коефіцієнти та пороги подібності потребують перевірки на відповідних наборах даних.

Висновки. Запропоновано послідовність автоматизованого аналізу фотографій, яка об'єднує нейромережеве оцінювання естетичних властивостей із вимірюванням різкості та експозиції. Використання комплексного показника дає змогу впорядковувати кадри за сукупністю характеристик, а перцептивне хешування – зменшувати кількість повторюваних зображень у добірці. Подальші дослідження доцільно спрямувати на експериментальне визначення вагових коефіцієнтів, порогів подібності та порівняння автоматичного відбору з оцінками фотографів.

Список використаних джерел

1. Yan W., Li Y., Yang H., Huang B., Pan Z. Семантично орієнтоване багатозадачне навчання для оцінювання естетичної якості зображень (Semantic-aware multi-task learning for image aesthetic quality assessment). Connection Science. 2022. Т. 34, № 1. С. 2689–2713. DOI: 10.1080/09540091.2022.2147902.
2. Celona L., Leonardi M., Napoletano P., Rozza A. Оцінювання естетичної якості зображень з урахуванням композиційних і стильових характеристик (Composition and Style Attributes Guided Image Aesthetic Assessment). IEEE Transactions on Image Processing. 2022. Т. 31. С. 5009–5024. DOI: 10.1109/TIP.2022.3191853..

3. Yan X., Shao F., Chen H., Jiang Q. Гібридний підхід до персоналізованого оцінювання естетичної якості зображень на основі CNN–Transformer та метанавчання (Hybrid CNN-transformer based meta-learning approach for personalized image aesthetics assessment). Journal of Visual Communication and Image Representation. 2024. Стаття 104044. DOI: 10.1016/j.jvcir.2023.104044.
4. He S., Zhang Y., Xie R., Jiang D., Ming A. Переосмислення оцінювання естетичної якості зображень: моделі, набори даних та еталонні тести (Rethinking Image Aesthetics Assessment: Models, Datasets and Benchmarks). Proceedings of the 31st International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI). 2022.
5. Single image defocus map estimation through patch blurriness classification and its applications. The Visual Computer. 2022. DOI: 10.1007/s00371-022-02609-9.
6. Розподіли відстаней Геммінга для поширених методів перцептивного хешування (Hamming distributions of popular perceptual hashing techniques). Forensic Science International: Digital Investigation. 2023. Т. 44. Стаття 301509. DOI: 10.1016/j.fsidi.2023.301509.

Section: International Relations

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ МЕДІА ДЛЯ ПРОСУВАННЯ УКРАЇНИ В МІЖНАРОДНОМУ ІНФОРМАЦІЙНОМУ ПРОСТОРІ В УМОВАХ ПОВНОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ

Волошин Анна-Марія Миколаївна
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
за спеціальністю С3 Міжнародні відносини,
«Міжнародні медіа студії»
https://orcid.org/0009-0003-7601-2147
Яковець Анатолій Володимирович
кандидат філологічних наук, доцент
Кафедра міжнародних медіакомунікацій
та комунікативних технологій
https://orcid.org/0000-0003-1493-7825
Навчально-науковий інститут міжнародних відносин
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
м. Київ, Україна

Анотація. У цій статті досліджено конкретні методи, що використовуються для просування України в міжнародному інформаційному просторі в умовах повномасштабного російського вторгнення. Емпіричною основою цього дослідження є академічні статті про публічну та цифрову дипломатію України, дослідження комунікації на офіційних платформах соціальних мереж офіційного уряду України, аналітичні звіти про зусилля громадянського суспільства з метою боротьби з дезінформацією та стратегічні документи щодо публічної дипломатії та комунікації України. У цьому дослідженні використовується системний підхід, аналіз контенту та документів інформаційних джерел, а також порівняльно-історичні методи. Результати дослідження показують, що з 24 лютого 2022 року Україна перейшла від пасивної та фрагментованої комунікації до більш активної та децентралізованої моделі, в якій державні інституції, громадянське суспільство, діаспора за кордоном та окремі лідери співпрацюють для формування іміджу країни. Ключові особливості цієї моделі включають персоналізовану комунікацію, наративи стійкості та спільних цінностей, використання гумористичних форматів, які підходять під кожну з платформ, інтеграцію фактчекінгу та контрзаходів протидії дезінформації у формуванні іміджу, а також використання спільних цифрових ініціатив. У статті також зазначається слабка координація, асиметрія в російській пропагандистській інфраструктурі, і той факт, що визнання України залежить від алгоритмів платформи та втоми глядачів.

Ключові слова: цифрові медіа, міжнародний імідж України, публічна дипломатія, цифрова дипломатія, стратегічні комунікації, дезінформація, соціальні медіа, повномасштабна війна.

Постановка проблеми. У воєнний час імідж нації є не просто важливим інструментом її боротьби, а стратегічним активом. Він впливає на обсяг іноземної допомоги, готовність інвесторів реінвестувати після війни та довіру до політичного керівництва. Більше того, імідж нації може стати об'єктом атак. Російська інформаційна війна розпочалася у 2014 році та значно посилилася після повномасштабного вторгнення. Її головною метою є виправдання агресії на міжнародній арені, підрив довіри до української влади та формування негативного міжнародного іміджу України. Цифрові медіа відіграють вирішальну роль у цій боротьбі. В епоху глобалізації вони мають неабиякий вплив на весь світ та користувачів цифрових платформ. Для України 24 лютого 2022 року соціальні медіа докорінно змінили свою функцію, перейшовши з розважальних платформ на інструменти інформаційної війни та створення іміджу для обох сторін. Президентські промови перед іноземними парламентами, багатомовні офіційні платформи та поширення беззаперечених фактів борються з пропагандистськими наративами. Військова, фінансова та політична підтримка напряму залежала від того, як іноземні уряди та громадяни сприймали Україну та оцінювали її легітимність і потенціал опору. Водночас Україна вступила у війну зі значним репутаційним програшем, адже за рейтингами Глобального індексу м'якої сили Brand Finance за 2022 рік Росія посіла дев'яте місце, а Україна – п'ятдесят перше. Опитування, проведені до вторгнення, показали, що іноземна аудиторія часто асоціювала Україну з війною, бідністю та трудовою міграцією, і часто розглядала її з російської точки зору. Цифрові медіа (соціальні мережі, відеоплатформи, месенджери, новинні веб-сайти, краудфандингові платформи тощо) дозволяють державам обходити традиційних посередників та безпосередньо звертатися до іноземної аудиторії. Однак це ж середовище стало ключовою ареною для російської дезінформації та маніпуляцій. Це створює подвійну проблему. Одна проблема полягає в тому, як створити позитивний, достовірний та тривалий імідж України, а інша – як захистити цей імідж від ворожої риторики в контексті війни, інформаційного перевантаження та зростаючої втоми глядачів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Роль цифрових медіа у війні Росії проти України почала вивчатися лише з 2014 року. Галлус та Нестеряк проаналізували, як Росія інструментально використовувала цифрові медіа у своїй інформаційній війні проти України, та як на це відреагували громадянські ініціативи, такі як StopFake, показавши, що соціальні медіа використовуються не лише державою, а й цивільним населенням.[8] Яковець та Герасимчук, в свою чергу, описали етапи інформаційної війни Росії проти України, а також проаналізували вплив антиукраїнської інформації та заходи із захисту інформаційного простору України, приділяючи особливу увагу ролі онлайн-медіа.[10] У наступних дослідженнях Яковець, Піскорська та Ліжова

досліджували стратегії та інструменти, що використовуються українською державою та громадянським суспільством для боротьби з дезінформацією. Вони дійшли висновку, що дезінформацію не можна перемогти, просто закривши канали та сторінки соціальних медіа, і що необхідні спільні зусилля ЗМІ, державних органів та держави.[17] Дослідження Даниленка щодо освітніх аспектів підготовки фахівців зі стратегічних комунікацій є важливим для розуміння стратегічних комунікацій як сфери, яка може служити джерелом талантів для національної іміджевої політики. [1] У подальших дослідженнях Даниленко проаналізував трансформацію демократії в інформаційну епоху, зосередившись на впливі нових медіа на механізми демократичної практики та зміні форм комунікації громадян у політичній взаємодії.[2] Це забезпечує теоретичну основу для розуміння характеристик залучення аудиторії в цифровій комунікації, що також спостерігаються в міжнародному просуванні України. Аспект побудови іміджу в комунікації воєнного часу розглядався численними українськими та іноземними дослідниками. Наприклад, Соловйова та Хрущенко визначили основні етапи просування України від здобуття Україною незалежності до повномасштабного вторгнення. Вони аналізували цифрові платформи та проєкти, включаючи UNITED24, як один з інструментів взаємодії України зі світом. Зрештою, дійшли висновку, що вторгнення змінило медіа-образ України, переважно змістивши його з негативних на позитивні конотації.[4] Дослідниця Юрченко проаналізувала стратегію публічної дипломатії Міністерства закордонних справ України на період 2021–2025 років, висвітливши проблеми в розвитку публічної дипломатії.[5] Такі дослідники як Майданський та Жієнкін досліджували стратегії кризового управління у формуванні політичного іміджу між 2022 та 2024 роками.[3] Герасков та Баннікова досліджували публічну дипломатію України під час війни на прикладах культури, науки, спорту, гастрономії та цифрової сфери, описуючи перехід від пасивної, ситуативної комунікації до більш скоординованих та інституціоналізованих зусиль з поширення інформації.[9] Лі досліджував національний імідж України під час війни 2022 року, а Цірфа та Бірсова аналізували, як дипломатичні інституції формували міжнародний імідж України до та після 24 лютого 2022 року. [9], [11], [16].

Дослідження комунікації в соціальних мережах забезпечують емпіричну основу для цієї галузі. Боутрайт та Пайл проаналізували 163 публікації з офіційних акаунтів України в Twitter, @Ukraine та @Kyiv, між лютим та травнем 2022 року, продемонструвавши, що ці акаунти одночасно виконували три функції: кризову комунікацію, публічну дипломатію та розбудову нації, де центральною темою була стійкість.[6] Лікконен та Ісотарс досліджували реакцію громадськості на твіти президента Зеленського.[15] Петренко описав адаптацію українського громадянського суспільства до боротьби з дезінформацією у 2022 році, включаючи перехід від журналістської перевірки фактів до методів, заснованих на даних, та моніторингу TikTok.[14] Ширші теоретичні рамки

включають дослідження Ная про м'яку силу, Кала про безпеку репутації [13], та Маннера та Хуанга про цифровізацію публічної дипломатії. [7] , [12].

Однак кілька питань залишаються без відповіді. По-перше, більшість досліджень аналізує одну платформу (переважно Twitter/X) або бере лише одну складову (президента, Міністерство закордонних справ), а взаємодія між державою, громадянським суспільством та каналами діаспори досліджена недостатньо. Герасков та Баннікова зазначають, що існуючим дослідженням бракує комплексного аналізу та їх важко розглядати як частину єдиної стратегії.[9] По-друге, немає комплексного погляду, який би охоплював характеристики загальної моделі цифрового просування України. По-третє, довгостроковий вплив войовничих меседжів на збереження іміджу ще належить з'ясувати.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою цього дослідження є визначення основних характеристик використання цифрових медіа для просування України в міжнародному інформаційному просторі в умовах повномасштабної війни. Для досягнення цієї мети поставлені такі завдання:

1. Визначити ключові поняття (цифрова дипломатія, брендинг нації, стратегічні комунікації) та умови, за яких формувався імідж України до 2022 року;
2. Охарактеризувати основних акторів та канали цифрового просування України після 24 лютого 2022 року;
3. Проаналізувати домінуючі наративи та формати комунікації, що використовуються на цифрових платформах;
4. Визначити роль протидії дезінформації у формуванні іміджу;
5. Дослідити структурні обмеження та ризики цифрового просування у воєнний час;
6. Узагальнити результати з проведених досліджень.

Виклад основного матеріалу дослідження. Публічна дипломатія відрізняється від традиційної тим, що вона безпосередньо взаємодіє з населенням інших країн. Концепція «м'якої сили» Джозефа Ная пояснює вплив, заснований на харизмі, а не на примусі, а національний брендинг розширює цю логіку, розглядаючи імідж країни як стратегічний актив. [13] Кал пов'язує імідж країни з довгостроковою безпекою через концепцію так званої «репутаційної безпеки», яка вказує на те, що держава повинна не лише ефективно спілкуватися та протидіяти інформації, що використовується як зброя, але й вирішувати внутрішні вразливості, які підривають її довіру[7]. Цифрова дипломатія, з іншого боку, охоплює використання міжнародних цифрових платформ з метою покращення іміджу країни, захисту безпеки та просування національних інтересів [9]. Науковці Маннер і Фан описують цифровізацію публічної дипломатії як ширшу трансформацію її концепцій, тенденцій та викликів[12]. У випадку України стратегічна комунікація також включає професійні та освітні аспекти, а розвиток цієї сфери залежить від підготовки експертів[1].

Інституційна основа для побудови іміджу України була закладена до повномасштабного вторгнення. Міністерство закордонних справ створило Департамент публічної дипломатії у 2015 році, Український інститут було засновано у 2017 році, бренд «Ukraine NOW» було запущено у 2018 році, а у 2021 році Міністерство закордонних справ прийняло свою першу стратегію публічної дипломатії на 2021–2025 роки.[9][5] Однак аналіз цієї стратегії зазначив, що знання про Україну є доволі низькими, але на противагу стереотипні сприйняття є доволі поширені крізь призму війни, корупції та бідності.[9] До 2022 року міжнародні ЗМІ часто покладалися на російські наративи у своєму висвітленні подій в Україні, а структурний дисбаланс м'якої сили не був подоланий ні Революцією Гідності, ні анексією Криму.[9] Ця відправна точка пояснює, чому повномасштабне вторгнення стало поворотним моментом, а не продовженням існуючої практики. З 24 лютого 2022 року кількість зацікавлених сторін, залучених до цифрової адвокації, значно зросла. Герасков та Баннікова описують, як громадянське суспільство, урядовці та незалежні активісти одночасно працювали над тим, щоб донести дійсну позицію України до іноземних урядів, бізнесу та широкої громадськості. Крім того, зростання лідерів, здатних викликати міжнародну симпатію, зокрема президента Зеленського, посилило доступ України до міжнародних каналів комунікації.[9] Кампанії в соціальних мережах, щоденні звернення президента, демонстрації у світових столицях та бойкоти сформували громадську думку та, в деяких випадках, прискорили прийняття рішень щодо військової допомоги та санкцій безпосередньо, ніж через офіційні дипломатичні канали.[9] Зацікавлених сторін можна розділити на три групи. Перша група складається з державних установ, включаючи Офіс Президента України, Міністерство закордонних справ, посольства та офіційні урядові та київські звіти. Друга - це громадянське суспільство, включаючи фактчекерів, волонтерські ініціативи, ЗМІ та дослідницькі центри. Третя група складається з української діаспори та окремих користувачів за кордоном, які організовували протести та медіа-кампанії, а також просували імідж України як захисниці прав людини та демократичних цінностей.[9] Цифрові платформи, безперечно, також забезпечили нову інфраструктуру для прямої взаємодії. Соловйова та Хрущенко зазначають, що бажання мати голос у світовому інформаційному просторі запустило інноваційні комунікаційні проекти та платформи, які привернули увагу, такі як UNITED24.[4] Ключовими особливостями цієї моделі є її децентралізований та інтерактивний характер. Імідж України не спрямовується з одного центру, а створюється спільно багатьма акторами. Це корелює з ширшими змінами в громадянській комунікації в цифрову епоху, як описав Даниленко.[2] Аналіз офіційних звітів України (@Ukraine та @Kyiv) показав, що стійкість була домінуючою основою протягом перших місяців вторгнення. Боутрайт і Пайл виявили, що ці звіти поєднували кризову комунікацію, публічну дипломатію та державотворення, щоб зобразити українців як сміливих, єдиних та винахідливих. Їхнє дослідження також показує, що для західної аудиторії використовувалися специфічні для платформи,

гумористичні та культурно впізнавані формати. Наприклад, пост про трактор, який тягне російську сільськогосподарську техніку, з підписом «Не недооцінюйте українських фермерів» став вірусним.Цей підхід дуже нагадує те, що дослідники називають поняттям «селфі-дипломатія», за допомогою якої держава презентує себе в соціальних мережах.[6] Ще однією особливістю є персоналізація. Комунікації президента Зеленського стали центральним елементом цифрового іміджу України, а Лікконен та Ізотарус зазначили, що громадськість активно реагує на повідомлення президента в X, з різним ступенем реакції залежно від соціальної ролі глядача.[15] Ціннісно-орієнтовані рамки є також не менш важливими. Герасков і Баннікова стверджують, що хоча задокументовані акти агресії та воєнні злочини Росії порушують міжнародні норми, Україна позиціонує себе як захисницю миру, прав людини та гуманітарних принципів, що призводить до безпрецедентної міжнародної підтримки. Як результат, згідно з їхніми висновками, імідж України було реконструйовано з периферійної країни пострадянської епохи на стійку демократію. Соловйова та Хрущенко також відзначають перехід від негативних до позитивних конотацій в медіа-образі України.[4] Наратив підтримувався інформаційними та освітніми проєктами, такими як «Україна за 2 хвилини» або ж онлайн-курси англійською мовою з української історії, культури та ідентичності, які були спрямовані на подолання давньої прогалини в попередніх знаннях іноземної аудиторії про Україну. У цьому сенсі цифрове просування поєднувало як емоційні звернення про стійкість та солідарність, так і когнітивну роботу (пояснення історії та ідентичності). Не менш важливим є те, що у воєнний час формування іміджу невіддільне від боротьби з ворожим дискурсом. Російська дезінформація, така як твердження про те, що Україна є «нацистським режимом» або що вона розробляє «біологічну зброю», прагне підірвати довіру до України та її статус у міжнародних організаціях. Стратегія публічної дипломатії України на 2021–2025 роки вже включає боротьбу з гібридними загрозами та російською дезінформацією як ключові цілі.[9] Досвід України демонструє взаємодоповнюваність ролей державних та недержавних суб'єктів. Петренко описує, як боротьба українського громадянського суспільства з дезінформацією еволюціонувала від журналістської перевірки фактів до методів виявлення та реагування на дискурс, заснованих на даних. Ба більше, як громадянське суспільство та урядові суб'єкти співпрацюють у спільному моніторингу, зазначаючи, що громадянське суспільство також намагається обмежити надмірний контроль уряду над засобами масової інформації.[14] Робота Яковця, Піскорської та Ліжової підтверджує ті ж висновки з точки зору медіадосліджень. Ефективний опір дезінформації вимагає не лише блокування каналів, а й скоординованих зусиль ЗМІ, державних органів та держави.[17] Попередні аналізи Яковця та Герашимчука показали, що інформаційна війна Росії проти України має систематичну структуру етапів та методів, яким Україна мусила протистояти, захищаючи власну розвідувальну сферу.[10] Цивільні проекти, такі як StopFake, що виникли у відповідь на російську пропаганду у 2014 році, також

стали моделлю для інших країн.[8],[14] Таким чином, боротьба з дезінформацією не лише захищає інформаційний простір, але й допомагає формувати імідж України як надійного та прозорого джерела інформації. Незважаючи на видимі результати, просування в цифрових медіа стикається зі структурними обмеженнями. Герасков та Баннікова вказують на брак фінансування, фрагментовану участь громадянського суспільства, інституційні слабкості та асиметрію російської пропагандистської інфраструктури, яка все ще має значну перевагу в глобальному інформаційному ландшафті.[9] Концепція «репутаційної безпеки» Кала передбачає, що імідж не можна підтримувати лише за допомогою комунікації. Довіра також залежить від таких факторів як внутрішня політика та фактична діяльність держави.[7] Крім того, ризики існують і в самому цифровому середовищі. Опора на комерційні платформи означає, що охоплення визначається алгоритмами та політиками кожної з платформ, а Петренко зазначає, що дезінформація все частіше поширюється в TikTok, що вимагає нових інструментів моніторингу.[14] Поширеність наративів стійкості може створювати очікування, які важко підтримувати, а довгостроковий інтерес до війни схильний до втоми аудиторії.

Висновки. Це дослідження демонструє, що під приводом повномасштабної війни цифрові медіа стали одним з головних інструментів формування міжнародного іміджу України. Довоєнний старт був несприятливим. Україна була практично невідомою, часто сприймалася крізь призму Росії та значно відставала від Росії за рівнем м'якої сили. З 24 лютого 2022 року українська комунікація стала більш проактивною та децентралізованою, а державні інституції, громадянське суспільство, українці за кордоном та глобальні онлайн-спільноти працюють разом над створенням наративів про стійкість та спільні цінності. Офіційні акаунти в соціальних мережах використовували гумор, притаманний певній платформі, персоналізовану комунікацію та освітні проєкти. Зусилля щодо протидії дезінформації стали невід'ємною частиною формування іміджу, а не ізольованою оборонною діяльністю. Однак результати залишаються нестабільними. Враховуючи такі фактори, як обмежене фінансування, слабка координація, асиметрія ресурсів російської пропаганди, залежність від комерційних платформ та ризик перенасичення аудиторії, необхідна довгострокова стратегія, яка пов'яже цифрову комунікацію з довірою до внутрішньої політики.

Список використаних джерел

1. Даниленко С.І. Перспективи розвитку освітньої складової підготовки фахівців у сфері стратегічних комунікацій. Стратегічні комунікації. 2016. №4. С. 80–89. URL: https://ippi.org.ua/sites/default/files/danilenko.pdf
2. Даниленко С. Перевтілення демократії в інформаційну добу: роль нових медіа та громадянського комунікування. Політичні дослідження. 2021. №1. С. 90–105. DOI: https://doi.org/10.53317/2786-4774-2021-1-6

3. Майданський І.М., Зєнкін М.В. Антикризові стратегії формування політичного іміджу в умовах війни: український досвід 2022–2024 років. Публічне управління і політика. 2025. №4(8). URL: https://ir.nmu.org.ua/bitstreams/fb9e5929-fdc6-499c-a9f8-7e160394c8a6/download
4. Соловйова Ю.Є., Грущенко А.В. Промоція іміджу України періоду повномасштабного вторгнення: аспекти та медіа-інструментарій. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Філологія. Журналістика. 2023. Т. 34(73). №4. С. 325–330. URL: https://dspace.nuft.edu.ua/handle/123456789/45242
5. Юрченко О. Публічна дипломатія як форма міжнародних комунікацій, її роль у формуванні іміджу України. Економіка та суспільство. 2024. №64. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-64-124
6. Boatwright B., Pyle A. "Don't Mess with Ukrainian Farmers": An examination of Ukraine and Kyiv's official Twitter accounts as crisis communication, public diplomacy, and nation building during Russian invasion. Public Relations Review. 2023. Article 102338. DOI: https://doi.org/10.1016/j.pubrev.2023.102338
7. Cull N.J. Reputational Security: Refocusing Diplomacy for a Dangerous World. Cambridge: Polity, 2024.
8. Galus A., Nesteriak Y. Digital media in a contemporary conflict – example of Ukraine. Środkowoeuropejskie Studia Polityczne. 2019. №4. P. 27–46. URL: https://repozytorium.amu.edu.pl/items/ce2a1b1a-dc1f-40a0-9960-eb96d25c9353
9. Geraskov S., Bannikova S. Image at Gunpoint: Public Diplomacy of Ukraine in Terms of War. Cosmopolitan Civil Societies: An Interdisciplinary Journal. 2026. Vol. 18, №2. P. 32–49. DOI: https://doi.org/10.5130/ccs.v18.i2.9677
10. Herasymchuk N., Yakovets A. The Role of Internet Media in Informational Counteracting between Ukraine and Russia during the War in the East. International Journal of Innovative Technologies in Social Science. 2019. №6(18). P. 37–42. DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_ijitss/30092019/6675
11. Lee S.T. A battle for foreign perceptions: Ukraine's country image in the 2022 war with Russia. Place Branding and Public Diplomacy. 2023. Vol. 19. P. 345–358. DOI: https://doi.org/10.1057/s41254-022-00284-0
12. Manor I., Huang Z. Digitalization of public diplomacy: Concepts, trends, and challenges. Communication and the Public. 2022. Vol. 7, №4. P. 167–175. DOI: https://doi.org/10.1177/20570473221138401
13. Nye J.S. Jr. Public diplomacy and soft power. The Annals of the American Academy of Political and Social Science. 2008. Vol. 616, №1. P. 94–109. DOI: https://doi.org/10.1177/0002716207311699
14. Petrenko G. Meeting the Russian Disinformation Threat: Ukrainian Civil Society's Adaptations during Full-Scale War. In: Shielding Democracy: Civil Society Adaptations to Kremlin Disinformation about Ukraine. Washington, DC: National Endowment for Democracy, 2023. P. 15–19. URL: https://www.ned.org/wp-content/uploads/2023/02/NED_Forum-Meeting-the-Russian-Disinformation-Threat-Galyna-Petrenko.pdf

15. Rikkonen L., Isotalus P. The Listening Public in Public Diplomacy: How Did the Public Respond to President Zelensky on Twitter? Social Media + Society. 2024. DOI: https://doi.org/10.1177/20563051241288960
16. Tsyrfa Y., Bielousova N. The role of diplomatic services in shaping international image: Ukrainian diplomacy before and after 24 February 2022. Foreign Affairs. 2024. Vol. 34, №6. P. 30–37. DOI: https://doi.org/10.59214/ua.fa/6.2024.30
17. Yakovets A., Piskorska G., Ryzhova D. Joint Efforts of the Media, Civil Society and the State to Counter Russian Disinformation. International Journal of Innovative Technologies in Social Science. 2023. №3(39). DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_ijitss/30092023/8026

FEATURES OF THE USE OF DIGITAL MEDIA FOR PROMOTING UKRAINE IN THE INTERNATIONAL INFORMATION SPACE UNDER CONDITIONS OF FULL-SCALE WAR

Voloshyn Anna-Mariia
Master's Degree Student (Second Cycle of Higher Education)
Specialty C3 International Relations,
Educational Programme "International Media Studies"
https://orcid.org/0009-0003-7601-2147
Yakovets Anatolii Volodymyrovych
Associate Professor of the Department of
International Media Communications and Communication Technologies
PhD in Philology
https://orcid.org/0000-0003-1493-7825
Educational and Scientific Institute of International Relations
Taras Shevchenko National University of Kyiv
Kyiv, Ukraine

Abstract. This article examines specific methods used to promote Ukraine in the international information space amid a full-scale Russian invasion. The empirical basis for this study consists of academic articles on Ukraine's public and digital diplomacy, research on communication on the official social media platforms of the Ukrainian government, analytical reports on civil society efforts to combat disinformation, and strategic documents on Ukraine's public diplomacy and communication. This study employs a systems approach, content analysis, and analysis of documents from information sources, as well as comparative-historical methods. The study's findings show that since February 24, 2022, Ukraine has shifted from passive and fragmented communication to a more active and decentralized model in which state institutions, civil society, the diaspora abroad, and individual leaders collaborate to shape the country's image. Key features of this model include personalized communication,

narratives of resilience and shared values, the use of humorous formats tailored to each platform, the integration of fact-checking and countermeasures against disinformation into image-building, and the use of joint digital initiatives. The article also notes weak coordination, asymmetry within the Russian propaganda infrastructure, and the fact that Ukraine's visibility depends on platform algorithms and audience fatigue.

Keywords: digital media, Ukraine's international image, public diplomacy, digital diplomacy, strategic communications, disinformation, social media, full-scale war.

PRODUCTION AND INTERNATIONAL TRADE OF CORN GRAIN IN UKRAINE AND THE WORLD

Mishchenko Ivan
PhD in Economics, Associate Professor
Tarasenko Pavlo
student
Department of Administrative Management and FEA
National University of Life and Environmental
Sciences of Ukraine, Ukraine

Corn is one of the most important grain crops on the world market: it forms the basis of the feed balance, serves as a raw material for the production of ethanol and starch, and in terms of production, it ranks first among grains, ahead of wheat and rice. For Ukraine, corn in the 2020s became one of the main export crops, on which the foreign exchange earnings of the agricultural sector and the loading of port and railway infrastructure depend.

Goal work - to characterize the state and trends in the production and international trade of corn grain in the world and in Ukraine according to data published until May 2026 (marketing year 2025/26 and first forecasts for 2026/27 MY). Research methods: comparison of official balance estimates of the United States Department of Agriculture (USDA) and the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), data from the Ministry of Economy and the State Customs Service of Ukraine; shares and rates of change marked as the author's calculation were calculated by the author based on these data. Estimates are preliminary and are revised monthly.

World production and consumption. According to the WASDE report of May 12, 2026, world corn production in 2025/26 is estimated at 1,312.68 million tonnes, the highest level on record [1]. The forecast for 2026/27 is 1,295.38 million tonnes, a decrease of 17.30 million tonnes (1.3%) [1]. The decrease is primarily due to the United States: production there is estimated at 432.34 million tonnes in 2025/26 and 406.29 million tonnes in 2026/27, while Brazil is projected to grow from 135.00 to 139.00 million tonnes, and Argentina is projected to decline from 59.00 to 55.00 million tonnes [1]. Global domestic corn consumption increases from 1,310.53 to 1,314.79 million

tonnes, including feed consumption from 819.20 to 829.26 million tonnes [1]. Thus, in the 2026/27 MY, consumption is expected to exceed production by approximately 19.4 million tonnes (author's estimate), while global ending stocks are expected to decline from 296.95 to 277.54 million tonnes [1]. The projections for the 2026/27 MY are preliminary, as planting in the Northern Hemisphere was still underway at the time of publication, and should be considered a scenario rather than a confirmed outcome.

The FAO provides a broader context for the grain market. In its May 2026 review, the organization raised its 2025 production estimates for most major grains, and the global grain stocks-to-use ratio increased from 29.6% in 2024/25 MY to 32.3% in 2025/26 MY, indicating a comfortable market supply [2]. According to the FAO, grain trade maintained its expected pace in the first months of 2026 despite disruptions in world trade, and increased demand for corn biofuels amid high oil prices is weighing on the 2026 crop outlook [2].

World trade. World corn exports are estimated by the USDA at 213.61 million tons in 2025/26 MY, and in 2026/27 MY are forecast at 206.91 million tons, which is 6.70 million tons (3.1%) less [1]. The market is characterized by high supply concentration: in 2025/26 MY, the US exports are 83.82 million tons, Brazil — 43.00 million tons, Argentina — 43.00 million tons, Ukraine — 22.00 million tons [1]. Together, these four countries provide about 89.8% of world exports, and the share of the US alone is about 39.2% (author's calculation). In 2026/27 MY, US exports are forecast at 80.01 million tons, Argentina — 38.00 million tons, while Brazil — 44.00 million tons, and Ukraine — 23.00 million tons [1]. Thus, the decrease in supplies from the USA and Argentina is partially offset by Brazil and Ukraine.

On the demand side, the largest importers are Mexico (26.30 million tonnes in 2025/26 MY and 27.00 million tonnes in 2026/27 MY), the European Union (18.50 and 19.50 million tonnes), Japan (15.50 million tonnes in both years) and Egypt (12.50 and 12.80 million tonnes); Southeast Asian countries, taken as a group, import 22.60 and 24.35 million tonnes respectively [1]. Imports are increasing in most key regions, which is consistent with increasing feed use. In the author's opinion, the combination of reduced ending stocks in the USA and Argentina and growing import demand increases the importance of "secondary" suppliers, which includes Ukraine, but this conclusion is an interpretation of previous forecasts, not a confirmed fact.

Corn production in Ukraine. According to the USDA, gross corn production in Ukraine in the 2025/26 MY is 30.90 million tons, and in the 2026/27 MY it is forecasted at 30.00 million tons [1]. For comparison, according to the Ministry of Economy, as of December 11, 2025, corn was harvested from 83% of the area, 25.37 million tons were threshed with an average yield of 6.94 t/ha [4]. A simple proportional extrapolation of this indicator to the entire area gives about 30.6 million tons (author's calculation; assumes the same yield on the remaining areas), which is close to the USDA estimate. The final official results of the 2025 harvest need to be clarified according to the data of the State Statistics Service of Ukraine. Ukraine's share in world production is about 2.4%, and in exports - about 10.3% (author's calculation based on

[1]); This indicates a clear export orientation of the industry, since a significant part of the harvest is sold on foreign markets.

Foreign trade in corn of Ukraine. USDA estimates Ukrainian corn exports in the 2025/26 MY at 22.00 million tons, and in the 2026/27 MY — at 23.00 million tons, with ending stocks decreasing from 2.75 to 2.56 million tons [1]. According to Spike analysts Brokers, in April 2026, Ukraine shipped 2.688 million tons of corn, which is 8% more than in March (2.503 million tons); accumulated exports from October 2025 to April 2026 reached 15.91 million tons [3]. According to the State Customs Service, as of June 3, 2026, since the beginning of the 2025/26 MY (in Ukraine it has been ongoing since July), more than 19.51 million tons of corn have been exported [5]. These indicators cannot be directly compared with each other and with the USDA estimate, since they relate to different accounting periods: October–April, July–June and the USDA marketing year.

Thus, at the end of the period under review, corn supplies from Ukraine continue at a stable pace of over 2.5 million tons per month, which corresponds to the seasonal peak of spring shipments. The main risk factors, in our opinion, remain logistical constraints on sea exports, competition from Brazil and Argentina, whose export potential is high, as well as weather conditions for the 2026 sowing; a quantitative assessment of these factors requires separate data that are not used in the work [6].

The ratio of stocks to use is also indicative. According to the author's calculation based on [1], world ending stocks of corn correspond to about 22.7% of annual domestic use in 2025/26 MY and about 21.1% in 2026/27 MY, i.e. market security is decreasing, although it remains moderate. Ukraine's ending stocks are about 12.5% of its exports in 2025/26 MY and about 11.1% in 2026/27 MY (author's calculation), which indicates a limited reserve for increasing supplies in the event of adverse weather conditions or logistical disruptions. Therefore, it is the 2026 harvest and the rate of completion of sowing that will determine whether the USDA's projected export level of 23.00 million tons is realized.

Conclusions. 1. As of May 2026, global corn production in 2025/26 MY reached a record 1,312.68 million tons, but the first forecast for 2026/27 MY predicts a decrease of 1.3% and a reduction in ending stocks to 277.54 million tons [1]. 2. International corn trade remains highly concentrated (four countries account for about 90% of exports), and in 2026/27 MY it is expected to decrease by 3.1% [1]. 3. Ukraine produces about 2.4% of the world corn crop, but provides about a tenth of world exports; USDA forecasts an increase in Ukrainian exports to 23.00 million tons in 2026/27 MY [1]. 4. The data provided are preliminary and depend on the progress of sowing and weather; Further research should be directed at assessing the logistical and price factors of exports.

References

1. USDA. World Agricultural Supply and Demand Estimates (WASDE-671). Washington, DC: World Agricultural Outlook Board, 12 May 2026. URL:

https://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/wasde0526v2.pdf (accessed 15.11.2026).
2. FAO. Cereals Supply and Demand Brief, May 2026 (issued 8 May 2026). Rome: FAO. URL: https://www.fao.org/worldfoodsituation/fao-cereal-supply-and-demand-brief/en (accessed 15.11.2026).
3. Ukraine increased corn exports in April (according to Spike Brokers) // UkrAgroConsult. 2026. URL: https://ukragroconsult.com/news/ukrayina-narostyla-eksport-kukurudzy-u-kvitni/ (access date: 15.11.2026).
4. Corn yield in Ukraine is approaching 7 t/ha (according to the Ministry of Economy as of 11.12.2025) // UkrAgroConsult. 2025. URL: https://ukragroconsult.com/news/vrozhajnisty-kukurudzy-v-ukrayini-nablyzhayetysya-do-7-t-ga/ (access date: 15.11.2026).
5. The State Customs Service confirmed: Ukraine exported over 19.51 million tons of corn // Mezha.media. 2026. URL: https://mezha.net/ua/bukvy/52d1d045_ukraine_exported_over/ (access date: 15.11.2026).
6. Mishchenko I.A. (2026) Aspects of systematization of managerial knowledge in the agro-industrial complex. Agrosvit, (8), 212. DOI: https://doi.org/10.32702/2306-6792.2026.8.212

УКРАЇНСЬКІ ІНТЕРНЕТ-МЕМИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРОТИДІЇ РОСІЙСЬКІЙ ПРОПАГАНДІ В УМОВАХ ПОВНОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ

Нежиборець С.М.
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
ОП «Міжнародні комунікації»
Навчально-науковий інститут міжнародних відносин
Київський національний університет
імені Тараса Шевченка, Україна
ORCID: 0009-0007-7189-7838
Науковий керівник:
Запорожець О.Ю.
кандидат політичних наук, доцент

Повномасштабне вторгнення Росії в Україну 24 лютого 2022 року посилило інформаційне протистояння. Російська пропаганда прагне легітимізувати агресію, підтримувати образ військової переваги Росії та підривати довіру до українського опору. Водночас соціальні мережі стали простором поширення не лише пропагандистських повідомлень, а й реакцій, які переосмислюють і заперечують ці повідомлення.

Помітним засобом такого опору стали українські інтернет-меми - поєднання візуальних образів, коротких підписів, гумору та відсилань до подій війни. Вони здатні швидко переводити політичні твердження в доступну для широкої аудиторії форму та поширюватися між різними мовними спільнотами. Дослідження мемів як засобу цифрової дипломатії та громадянського опору представлені в працях Бйоли й Коплен (Bjola & Coplen, 2025), Мунк (Munk, 2025) тощо.

Метою дослідження є визначення комунікативних механізмів, за допомогою яких українські інтернет-меми протидіють російським пропагандистським наративам в умовах повномасштабної війни.

Емпіричною базою дослідження є поширені в українському онлайн-просторі мемні образи та вислови, пов'язані з подіями від початку повномасштабного вторгнення у 2022 році.

Аналіз дає змогу виокремити три взаємопов'язані механізми протидії: символічне знецінення пропагандистських тверджень, формування спільної мови опору та донесення проукраїнських повідомлень до міжнародної аудиторії.

Перший механізм - символічна делегітимізація російських військових наративів шляхом іронії. Пропагандистському образу непереможної російської армії українські меми протиставляють комічний контраст між заявленою могутністю та реальними невдачами військ.

Так, переінакшення формули «друга за силою армія у світі» на «друга за силою армія в Україні» зберігає будову початкового твердження, але змінює його оцінку на протилежну. Іронія підважує претензію на беззаперечну військову перевагу.

Схожий ефект мають меми про українських фермерів, які трактором буксирують покинуту російську техніку. Зіткнення образів цивільного трактора й військової машини висміює уявлення про невразливість армії та водночас підкреслює ініціативність цивільних українців.

Отже, мем не обов'язково спростовує дезінформацію через докладний виклад фактів. Він може позбавляти пропагандистське твердження авторитетності, перетворюючи його на предмет публічного висміювання. Це узгоджується з розглядом меметичного опору як форми громадянської участі (Munk, 2025).

Другий механізм - формування спільних символів і мови опору. Повторювані образи, назви та вислови дають змогу стисло передавати оцінку подій, зрозумілу учасникам української інформаційної спільноти.

Фраза захисників острова Зміїний "Російський військовий корабель, йди на***" перетворилася у візуальних мемах на знак непокори російським ультиматумам. Її використання протиставляє образу пасивної та заляканої України образ суб'єкта, здатного відмовити агресору.

Слово "бавовна", яке набуло іронічного значення у відповідь на російський евфемізм "хлопок" щодо вибухів, демонструє мовне переосмислення

пропагандистської риторики. Жарт викриває намагання применшувати або маскувати воєнні події за допомогою нейтральних формулювань (УНІАН, 2022).

Меми про Чорнобаївку, своєю чергою, перетворили згадки про повторювані втрати російських військ на образ невдалих дій, що систематично повторюються. Це підриває наратив про ефективне та безпомилкове військове командування (Na chasi, 2022).

Так формується спільний лексикон інформаційного опору: меми не лише критикують окремі повідомлення, а й об'єднують аудиторію впізнаваними символами. Зв'язок мемів воєнного часу з формуванням колективної ідентичності простежує А. Мозолевська (Mozolevska, 2024).

Третій механізм - міжнародне поширення проукраїнських інтерпретацій війни. Візуально зрозумілі жарти, англомовні підписи та впізнавані культурні образи допомагають зробити українські повідомлення доступнішими для іноземних користувачів. К.Бйола і М. Коплен (Bjola & Coplen, 2025) розглядають цей потенціал мемів у контексті цифрової дипломатії.

Показовий суміжний приклад - міжнародна спільнота NAFO, яка підтримує Україну, але не є суто українським виробником мемів і тому не включається до української емпіричної вибірки. Учасники NAFO використовують аватари собак шіба-іну, гумористичні переробки зображень та іронічні відповіді на проросійські публікації. Поширюючи й реміксуючи такі меми, вони висміюють пропагандистські тези, залучають увагу міжнародної аудиторії та підтримують альтернативний наратив солідарності з Україною (Johais & Meis, 2024).

Отже, українські інтернет-меми виступають не лише гумористичною реакцією на війну, а й засобом інформаційного опору. Вони протидіють російським наративам через висміювання претензій на військову перевагу, переосмислення пропагандистської мови та закріплення впізнаваних символів української стійкості.

Водночас комунікативний потенціал мемів не слід ототожнювати з доведеною зміною переконань аудиторії: для оцінки такого впливу потрібні окремі дослідження сприйняття. Меми можуть доповнювати фактчекінг та офіційну комунікацію, проте потребують уваги до точності, контексту й ризику надмірного спрощення.

Список використаних джерел

1. Bjola, C., & Coplen, M. (2025). The Ukrainian meme machine: Digital diplomacy and "quantum humour". European Journal of International Relations. https://doi.org/10.1177/13540661251382854
2. Johais, E., & Meis, M. (2024). "Unleash the hounds!": NAFO's memetic war narrative on the Russo-Ukrainian conflict. Critical Studies on Security. https://doi.org/10.1080/21624887.2024.2395658
3. Mozolevska, A. (2024). Unveiling the war and constructing identities: Exploring memes in Ukrainian and Russian social media during the Russian invasion of Ukraine. Czech Journal of International Relations, 59(2), 7–37. https://doi.org/10.32422/cjir.784

4. Munk, T. (2025). Digital defiance: Memetic warfare and civic resistance. European Journal on Criminal Policy and Research, 31, 501–528. https://doi.org/10.1007/s10610-025-09613-4
5. Воробей, О. (2022). «За каденції Порошенка»: мережа вибухнула мемами після «бавовни» на Кримському мосту (фото). УНІАН. https://www.unian.ua/curiosities/krimskiy-mist-vso-naykrashchi-zharti-ta-memi-pro-bavovnu-12003918.html
6. Троянов, С. (2022). «Ласкаво просимо до Чорнобаївки»: добірка мемів про нездоланне село на Херсонщині. Na chasi. https://nachasi.com/society/2022/03/22/welcome-to-chornobaivka/

Section: Jurisprudence

КРИМІНАЛЬНО-ПРАВОВА КВАЛІФІКАЦІЯ ГРАБЕЖУ ТА ПРОБЛЕМИ ЙОГО ВІДМЕЖУВАННЯ ВІД РОЗБОЮ

Ахрамєєва Вікторія Ігорівна
здобувач вищої освіти четвертого курсу
Факультет підготовки фахівців для органів
досудового розслідування Національної поліції України
Науковий керівник:
Березняк Василь Сергійович
доктор юридичних наук, старший науковий співробітник,
завідувач кафедри кримінального права та кримінології
Дніпровський державний університет внутрішніх справ, Україна

Корисливі посягання, у яких винний не обмежується вилученням речі, а ще й фізично впливає на людину, завдають потерпілому подвійної шкоди. Він втрачає своє майно і водночас страждає фізично або психологічно. Саме до таких посягань належать грабіж і розбій. З початком повномасштабної війни законодавець доповнив статті 186 і 187 Кримінального кодексу України (далі – КК України) частинами четвертими, присвяченими вчиненню цих діянь під час воєнного або надзвичайного стану [1]. Покарання за розбій значно суворіше, ніж за грабіж, тому помилка у виборі статті прямо позначається на долі засудженого.

Ключовою рисою грабежу є відкритість заволодіння майном [1]. Винний діє в присутності власника або інших людей і розуміє, що вони бачать протиправність того, що відбувається [2, с. 192]. На цій ознаці як головній наголошують А. Крижановський і С. Обрембальський [3, с. 201]. Для кваліфікації значення має не те, чи були поряд люди, а те, як ситуацію сприймав сам винний. Уявімо, що особа витягає гаманець із сумки в переповненому автобусі й вважає, що її не помітили. Навіть якщо хтось це бачив, вчинене буде крадіжкою. Інша справа, коли власник помітив злодія, закричав, а той, попри це, вихопив гаманець і втік. Тут таємне заволодіння переросло у відкрите, тобто у грабіж [4].

Моментом закінчення грабежу вважається не саме вилучення речі, а той момент, коли винний отримав реальну змогу розпоряджатися нею. Якщо його затримали відразу, на місці події, вчинене залишається замахом. Суворіше карається грабіж, під час якого винний застосував до потерпілого фізичну силу, яка не загрожувала його життю чи здоров'ю, або погрожував такою силою (ч. 2 ст. 186 КК України) [1]. Прикладами є поштовх, удар, від якого лишився лише синець, утримання людини за руки або зв'язування [5].

Розбій законодавець описує інакше – як напад, мета якого полягає в заволодінні майном, а засобом слугує насильство, що створює загрозу життю або

здоров'ю, чи погроза ним [1]. Відтак головне питання при розмежуванні – наскільки небезпечним було насильство. Розбійним треба визнавати насильство, після якого потерпілий хоча б нетривалий час не міг повноцінно працювати або мав розлад здоров'я, а також будь-яке більш серйозне ушкодження [2, с. 194]. Проте на наслідки не завжди варто орієнтуватися. Якщо нападник стискав людині горло чи на ходу виштовхнув її з автомобіля, загроза для життя була очевидною в момент дії, навіть коли потерпілий фізично не постраждав. Такі дії теж утворюють розбій [5].

Ще одна суттєва відмінність полягає в будові складу. Розбій належить до усічених складів: злочин визнається закінченим уже на стадії нападу, а заволодіння майном до моменту закінчення не входить [2, с. 196]. Наприклад, особа з ножем нападає на перехожого й вимагає телефон, але потерпілому вдається втекти. Це не замах на грабіж, а закінчений розбій. Різниться й те, на що спрямоване посягання. Розбій одночасно спрямований і проти власності, і проти життя та здоров'я, а насильницький грабіж, крім власності, зачіпає передусім фізичну недоторканність і свободу пересування людини.

У практиці правоохоронців найчастіше виникають три складні випадки. Перший – словесні погрози. Коли нападник лише погрожує, треба з'ясувати, чи йшлося про насильство, яке реально могло загрожувати життю або здоров'ю. Для цього оцінюють, що саме говорив винний, чи мав він у руках ніж, пістолет або предмет, схожий на зброю, скільки було нападників, у якому місці та о котрій годині все відбувалося і чи сприйняв потерпілий погрозу серйозно. Другий випадок – ситуація, коли початковий грабіж переходить у розбій: винний відкрито забрав річ, а щоб її не відібрали, вдарив переслідувача ножем. Усе вчинене тоді оцінюється лише за статтею 187 КК України, без сукупності зі статтею 186. Третій випадок пов'язаний з війною: від грабежу й розбою слід відрізняти мародерство, яке стосується речей загиблих чи поранених і вчиняється на полі бою.

Таким чином, грабіж і розбій розмежовуються передусім за способом дій: грабіжник відкрито забирає майно, а розбійник нападає на людину, застосовуючи або обіцяючи застосувати насильство, що загрожує її життю чи здоров'ю. Додатковими критеріями є момент, з якого злочин вважається закінченим, і коло об'єктів посягання.

Список використаних джерел

1. Кримінальний кодекс України : Закон України від 05.04.2001 № 2341-III. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#Text (дата звернення: 09.11.2026).
2. Навчальний посібник для підготовки до атестації з курсу «Кримінальне право» / О. Юнін, В. Березняк, О. Титаренко та ін. Дніпро : ДДУВС, 2024. 444 с. URL: https://er.dduvs.edu.ua/handle/123456789/15591 (дата звернення: 09.11.2026).
3. Крижановський А., Обрембальський С. Мародерство як різновид кримінальних правопорушень проти власності: особливості вчинення його в

умовах воєнного стану. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Юридичні науки. 2023. № 3 (39). С. 198–203. DOI: https://doi.org/10.23939/law2023.39.198 (дата звернення: 09.11.2026).
4. Огляд судової практики Касаційного кримінального суду у складі Верховного Суду у провадженнях про злочини проти власності (рішення, внесені до ЄДРСР за період з 01.01.2018 по 01.08.2019). Верховний Суд : офіц. вебсайт. 2019. URL: https://supreme.court.gov.ua/userfiles/media/Ogljad_KKS.pdf (дата звернення: 09.11.2026).
5. Про судову практику у справах про злочини проти власності : постанова Пленуму Верховного Суду України від 06.11.2009 № 10. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0010700-09#Text (дата звернення: 09.11.2026).

ЗАКОН ГРОМАДЯНСТВА (LEX PATRIAE) ЯК КОЛІЗІЙНА ПРИВ'ЯЗКА В МІЖНАРОДНОМУ ПРИВАТНОМУ ПРАВІ

Барабаш Алла
к.ю.н., доцент
Кафедра публічного та приватного права
Попович Анна
здобувачка вищої освіти бакалаврського рівня
Кафедра кримінального права та правосуддя
Національний університет «Чернігівська політехніка», Україна

Через міграцію, війну та вимушене переміщення людей дедалі більше приватноправових відносин виходять за межі одного правопорядку. Коли особа перебуває за кордоном, необхідно визначити, право якої держави регулює її правоздатність, шлюб, сімейні та спадкові відносини. Одним із найдавніших способів вирішення цього питання є прив'язка до права держави громадянства, тобто lex patriae. Для України тема особливо важлива: багато громадян проживають за кордоном, а Закон № 4502-IX від 18.06.2025 змінив підхід до множинного громадянства, що впливає на визначення статусу особи.

Мета дослідження полягає у з'ясуванні сутності закону громадянства (lex patriae) як колізійної прив'язки, аналізі його закріплення в українському законодавстві та Європейській конвенції про громадянство.

Закон громадянства є різновидом особистого закону фізичної особи (lex personalis). Жушман В. П. та Шуміло І. А. розкривають його зміст через формулу, яка «означає застосування права тієї держави, громадянином якої є дана особа» [1, с. 49]. В Україні цю прив'язку закріплено в ч. 1 ст. 16 Закону «Про міжнародне приватне право» (далі - Закон про МПП): «Особистим законом фізичної особи

вважається право держави, громадянином якої вона є» [2]. За класифікацією ця колізійна норма є імперативною, тобто сторони не можуть змінити її за домовленістю [1, с. 48].

Головна перевага закону громадянства полягає в стабільності. На думку науковців, при його застосуванні «набагато легше встановити особистий статус фізичної особи, тобто зв'язок з державою громадянства є найбільш стабільним» [1, с. 49]. Місце проживання особа може змінювати досить легко, тоді як громадянство залишається відносно сталим. Основним конкурентом lex patriae є закон місця проживання (lex domicilii), який у одних державах має першочергове значення (країни англо-американської системи права), а в інших є другорядним [1, с. 49].

Водночас закон громадянства не завжди дає однозначну відповідь, оскільки особа може мати кілька громадянств або не мати жодного. Тому ст. 16 Закону про МПП, закріпивши в ч. 1 громадянство як основну прив'язку, містить окремі правила для таких випадків. Якщо особа є громадянином двох або більше держав, її особистим законом вважається право тієї з них, з якою вона має найбільш тісний зв'язок, зокрема має місце проживання або займається основною діяльністю (ч. 2). Особистим законом особи без громадянства вважається право держави, у якій вона має місце проживання, а за його відсутності — місце перебування (ч. 3); особистим законом біженця — право держави, у якій він має місце перебування (ч. 4) [2].

Слід враховувати, що питання про те, хто є громадянином, кожна держава вирішує самостійно. Європейська конвенція про громадянство закріплює: «Кожна держава визначає у своєму законодавстві, хто є її громадянами» [3]. Тобто це розуміється як правовий зв'язок між особою та державою, який не вказує на етнічне походження особи. В Законі України «Про громадянство України» закріплюється схоже визначення: це «правовий зв'язок між фізичною особою і Україною, що знаходить свій вияв у їх взаємних правах та обов'язках» [4]. Отже, колізійна норма лише відсилає до громадянства, а підстави його набуття й припинення визначаються окремо, нормами права відповідної держави.

Особливої уваги потребує співвідношення колізійних норм із принципом єдиного громадянства. Згідно зі ст. 2 Закону «Про громадянство України», набуття українцем іншого громадянства не змінює його статусу у відносинах з Україною: Українська держава розглядає його виключно як свого громадянина. Водночас ст. 5-1 цього Закону визнає низку випадків множинного громадянства, зокрема одночасне набуття дитиною громадянства України та іншої держави за народженням [4]. Конвенція зі свого боку прямо зазначає, що її положення не зачіпають застосування норм міжнародного приватного права держав у випадках множинного громадянства [3].

Сфера застосування особистого закону, основою якого є закон громадянства (lex patriae) в українському законодавстві досить широка. До неї належать цивільна правоздатність, адже виникнення і припинення цивільної правоздатності фізичної особи є визначеним її особистим законом, а також

дієздатність, ім'я особи й опіка та піклування. Право на шлюб визначається особистим законом кожної з осіб, які подали заяву про його укладення. Встановлення та оскарження батьківства визначається особистим законом дитини на момент її народження, а усиновлення - особистими законами дитини та усиновлювача. У спадкових відносинах спадкодавець може обрати у заповіті право держави свого громадянства, проте, що важливо, вибір права спадкодавцем буде недійсним, якщо після складання заповіту його громадянство змінилося. Крім того, у питаннях особистого та сімейного статусу закон допускає зворотне відсилання до права України [2].

Сфера дії закону громадянства має і свої межі. У трудових відносинах діє інше загальне правило. Зокрема, застосовується право держави, де виконується робота, якщо закон чи міжнародний договір не встановлюють іншого. Право України як право громадянства діє лише в окремих випадках, наприклад щодо громадян України, які працюють у закордонних дипломатичних установах України. Застосування права іноземної держави громадянства може бути також обмежене застереженням про публічний порядок, якщо його наслідки «явно несумісні з основами правопорядку (публічним порядком) України» [2].

Отже, закон громадянства (lex patriae) залишається однією з ключових колізійних прив'язок для визначення особистого статусу фізичної особи. Його сила полягає у стабільності та передбачуваності, а слабкість проявляється у випадках безгромадянства та множинного громадянства. Тому Закон про МПП зберігає громадянство як основну прив'язку особистого закону, а для випадків безгромадянства та множинного громадянства встановлює допоміжні критерії: найбільш тісний зв'язок, місце проживання або місце перебування.

Список використаних джерел

1. Міжнародне приватне право : підручник для студентів юридичних вищих навчальних закладів / за ред. В. П. Жушмана, І. А. Шуміло. – Харків : Право, 2011. – 320 с.
2. Про міжнародне приватне право [Електронний ресурс] : Закон України від 23.06.2005 № 2709-IV (станом на 30.07.2026) // Законодавство України. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2709-15#Text (дата звернення: 21.10.2026).
3. Європейська конвенція про громадянство [Електронний ресурс] : Конвенція Ради Європи від 06.11.1997 № ETS N 166 (станом на 27.05.2009) // Законодавство України. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_004#Text (дата звернення: 21.10.2026).
4. Про громадянство України [Електронний ресурс] : Закон України від 18.01.2001 № 2235-III (станом на 10.05.2026) // Законодавство України. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2235-14#Text (дата звернення: 21.10.2026).

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.007.238-244

PLANNED RELOCATION OF POPULATIONS FROM CLIMATE-RISK TERRITORIES AS A LEGAL MECHANISM FOR ENSURING SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Nochvii Hryhorii
Postgraduate Student
Sumy National Agrarian University, Ukraine

Adaptation law and policy rest on the assumption that communities remain in place while the State reduces their exposure to hazards. For low-lying atolls, eroding coastlines, floodplains subject to recurrent inundation and territories deprived of their hydraulic infrastructure, the assumption ceases to hold, and the organised movement of the population becomes the only protective measure still available. The scale of the underlying risk is visible in monitoring data: in 2025 disasters triggered 29.9 million internal displacements across 140 countries and territories, and at the end of the year 13.6 million people in 82 countries remained displaced by disasters [10]. Planned relocation denotes the anticipatory counterpart of such displacement, namely an organised process in which persons or groups are moved, or assisted to move, away from their homes, settled at a new site and provided with the conditions for rebuilding their lives.

The accumulated practice gives little ground for optimism. More than 400 planned relocations were documented in 78 countries between 1970 and 2020, yet in only about half of the cases did the affected people maintain their previous standard of living [11, pp. 5, 12]. Costs differ by more than an order of magnitude, from over US$100,000 per person in Louisiana and Alaska to less than US$10,000 per person in Fiji, financing is arranged case by case, and at the end of 2024 relocation-specific strategies or laws existed only in Fiji, Papua New Guinea, Peru, Solomon Islands and Uruguay [11].

Ukrainian legal scholarship approaches the problem mainly through the status of environmental migrants. G. Nochvii shows that the 1951 Refugee Convention cannot accommodate persons displaced by environmental factors because of the persecution requirement, and identifies three routes of development: extension of the protection regime for internally displaced persons, a dedicated international treaty and State responsibility for environmental degradation [3]. A. Tomozov, having examined internal environmental migration after the Chornobyl accident and the destruction of the Kakhovka HPP dam, establishes that Ukraine possesses neither special legislation on environmental migration nor programmes that coordinate disaster response, adaptation and migration [6]. Planned relocation as an organised act of public authority with its own conditions of lawfulness has remained outside these studies. The aim of

the theses is therefore to substantiate planned relocation as an obligation of the State and to formulate the criterion governing the transition from adaptation to relocation.

Three constitutive features distinguish planned relocation from adjacent categories. The movement is organised by a public authority, which separates it from voluntary migration; it precedes the harm, which separates it from displacement; and it pursues the protection of the persons moved, with obligations extending beyond the act of movement to the restoration of livelihoods, which separates it from eviction. The resulting temporal structure brings relocation close to the law of expropriation, from which follow the requirements of a public purpose, due process and full compensation. The protective motive, in turn, does not exempt the State from the prohibition of arbitrary displacement, since the decision to move a community remains an interference with the rights to home, private life and residence.

Consent is the element on which the lawfulness of relocation most often turns. E. Bower and co-authors stress that consent must be free, informed and repeatedly re-affirmed, citing the Fijian procedures, under which a risk assessment starts only with the approval of 90 % of residents and a relocation plan requires the approval of 60 % of the village, including non-resident members [7]. C. Finegold and E. Bower extend the argument to financing: funders should withhold support from relocations conducted without community consent and should not apply development-era involuntary resettlement standards to climate-related moves, whose purpose is protective [9].

Fiji remains the most developed national example. The State has identified 676 coastal communities for possible relocation and prioritised 42 of them, and its framework combines the Planned Relocation Guidelines of 2018, a relocation provision of the Climate Change Act of 2021, standard operating procedures of 2023 and the Climate Relocation of Communities Trust Fund established in 2019 [11]. The modest capitalisation of the Fund and the significant delay of the first relocation financed from it show that procedural rules unsupported by stable financing leave the duty to relocate largely declaratory, and that the national budgets of small island States cannot alone carry the cost of moving entire settlements.

The Australia–Tuvalu Falepili Union Treaty, in force since August 2024, provides the first treaty-based model of anticipatory climate mobility. It affirms the continuing statehood of Tuvalu notwithstanding sea-level rise, and its mobility pathway allows 280 citizens of Tuvalu a year to settle in Australia. The first ballot, open from 16 June to 18 July 2025, attracted 8,750 registrations, which exceeds half of Tuvalu’s citizens, although some dependants may have been counted more than once; the annual quota equals about 2.8 % of the 10,643 residents recorded by the 2022 census, so that even under maximal demand complete departure would take 30–40 years [8]. The pathway thus converts a matter of immigration discretion into a treaty obligation of the receiving State and keeps mobility subordinate to adaptation, while the organisation of community-level movement remains with Tuvalu itself.

The advisory proceedings of 2025 connect the soft-law framework with binding obligations. The Inter-American Court of Human Rights and the International Court of Justice addressed human mobility to markedly different extents, as shown in Table 1.

Table 1 – International advisory pronouncements of 2025 and their implications for planned relocation

Pronouncement	Finding relevant to human mobility	Implication for planned relocation
IACtHR, Advisory Opinion OC-32/25 of 29 May 2025, paras 424–425, 429	States must maintain "regulatory, political, institutional and budgetary instruments" for climate-related mobility; relocation is admissible as a last resort subject to procedural safeguards	Relocation becomes a regulated function of the State with reviewable procedural requirements
IACtHR, OC-32/25, para. 433	States must establish effective mechanisms for persons displaced across borders, including humanitarian visas and temporary stay permits	Cross-border movement channels acquire the character of a protective obligation
ICJ, Advisory Opinion of 23 July 2025, paras 357, 363	Sea-level rise threatens territorial integrity and creates a risk of displacement; the disappearance of a constituent element does not necessarily entail the loss of statehood	Relocation of the population does not extinguish the State's legal personality or its duties towards relocated nationals
ICJ, paras 378, 393	Non-refoulement may protect persons displaced across borders; a clean, healthy and sustainable environment is a precondition for the enjoyment of many human rights	Loss of habitability engages human rights obligations and supports the protective purpose of relocation
ICJ, para. 420	Responsibility for climate-related harm is determined by the customary rules on State responsibility	Relocation costs may be claimed as reparation where the loss of habitability results from a breach

Source: compiled by the author based on [12; 14; 15]

The comparison reveals a division of labour between the two opinions. The Inter-American Court treats mobility as a field of State human rights obligations and expressly places relocation among the measures of last resort surrounded by procedural safeguards, whereas the ICJ refers to displacement only briefly and does not link statehood continuity, cooperation or loss and damage with the position of displaced persons [12]. The findings of the ICJ on the customary duty of prevention and on responsibility for loss and damage nevertheless permit a reconstruction of particular significance: where the loss of habitability results from a breach of an international obligation, the costs of moving and resettling a community fall within the scope of reparation, which shifts the legal basis of the claim from solidarity to responsibility [15].

The examined materials permit planned relocation to be constructed as a tripartite obligation comprising preventive, organisational and restitutionary elements; their sequence and legal basis are presented in Fig. 1. The transition from the first element

to the second, designated here as the habitability threshold, is proposed to be regarded as crossed where three conditions are met cumulatively:

– the projected deterioration of the territory is established by the best available science, which follows from the due diligence standard;

– the cost of maintaining habitability over the projected period exceeds the cost of relocation, which reflects the reasonableness inherent in obligations of conduct;

– the affected population has been afforded a genuine opportunity to participate in the determination, and its consent is periodically re-affirmed.

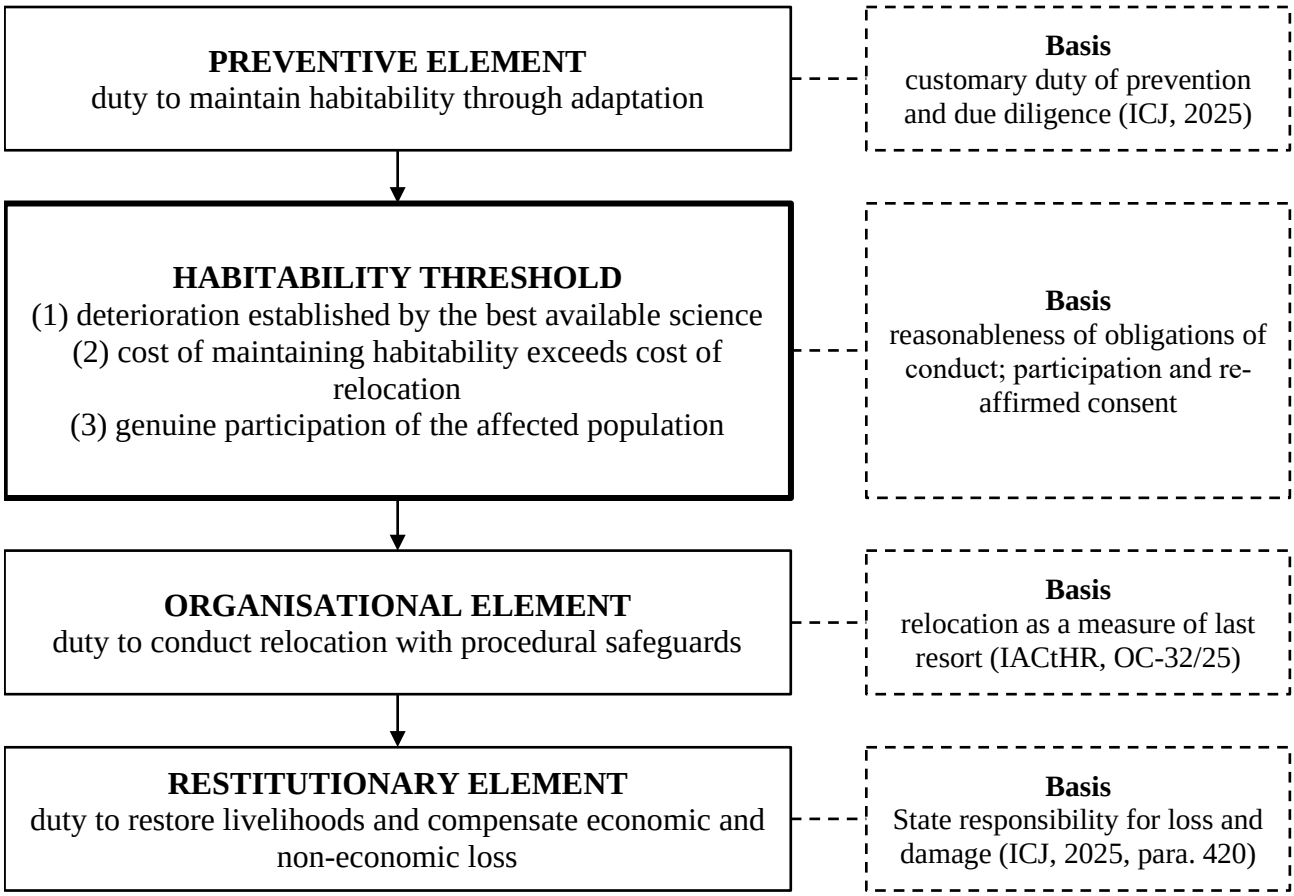


Figure 1. Tripartite structure of the State's obligation of planned relocation
Source: developed by the author based on [7; 11]

The proposed scheme addresses the principal weakness of the "last resort" formula. As long as relocation is characterised only as a last resort, the State has an incentive to postpone it, since postponement can always be presented as continued adaptation. The threshold makes the timing of relocation justiciable: once the three conditions are documented, the burden lies on the State to demonstrate why they are not met. The restitutionary element, in its turn, depends on financing. The Fund for Responding to Loss and Damage is the only fund under the UNFCCC whose mandate explicitly covers migration, displacement and planned relocation, yet its resources amounted to about US$583 million in October 2025 [11]. Under such scarcity the criteria of allocation acquire legal weight, and the guardrails proposed by C. Finegold

and E. Bower, which restrict support to relocations confirmed as a necessary last resort through consultation, correspond to the threshold logic [9].

For Ukraine the question has features absent elsewhere. Damage to about one third of protected natural areas, threats to roughly 200 Emerald Network sites, mine contamination and large-scale fires have produced a mixed category of displacement in which military and environmental causes merge [1]. Where hydraulic infrastructure has been destroyed and soils remain contaminated for decades, the resulting movement acquires the structural features of planned relocation. The Law of Ukraine on the rights and freedoms of internally displaced persons attaches protected status to persons who left their homes because of natural or man-made emergencies [4], so a status basis already exists. What is absent is a procedure: criteria for deciding that a settlement is to be relocated, rules for ascertaining the views of its residents and a mechanism for compensating non-economic loss associated with the severance of connection to place.

The Law of Ukraine "On the Basic Principles of State Climate Policy" of 8 October 2024 made adaptation an objective of State policy, and its Article 14 on regional and local climate planning entered into force on 30 October 2025 [5]. According to the information on the implementation of climate policy for 2025, adaptation measures still rely on the Strategy of 2021 and its operational plan of February 2025, while a new Adaptation Strategy is expected to be approved by October 2026 [2]. The preparation of that document opens two directions for the development of Ukrainian legislation:

– incorporation of the habitability threshold criteria into the new Adaptation Strategy and into legislation on the restoration of territories, with the threshold established by an expert body with the participation of the territorial community;

– extension of the compensation mechanisms for destroyed property to the costs of relocation and the restoration of livelihoods, coordinated with the international mechanism, in which the Register of Damage for Ukraine opened category A1.1 "Involuntary Internal Displacement" on 19 March 2025 [13].

The analysis demonstrates that planned relocation constitutes an autonomous legal category defined by organisation by a public authority, anticipation of harm and obligations that continue after the move. Its regulation rests on soft law and on a single bilateral treaty, whose quota of 280 places a year shows both the feasibility and the limits of a conventional solution. The advisory opinions of 2025 supply the missing link with binding law: the Inter-American Court has framed relocation as a regulated measure of last resort, and the reasoning of the ICJ on prevention and responsibility allows relocation costs to be claimed as reparation where uninhabitability results from a breach of an international obligation.

The habitability threshold, combining scientific evidence, comparative cost and genuine participation, transforms the moment of relocation into a verifiable legal fact and links the preventive, organisational and restitutionary elements of the State's obligation. For Ukraine the drafting of the new Adaptation Strategy in 2026 creates an opportunity to introduce such criteria together with a procedure of community participation and compensation of relocation costs. Further research should address methods of valuing non-economic loss caused by severance from place and the procedural design of a national body competent to establish the threshold.

References

1. Зигрій О. Права людини в умовах вимушеної міграції: міжнародно-правовий захист українців за кордоном у контексті війни та екологічних викликів. Актуальні проблеми правознавства. 2026. № 2. С. 135–141. DOI: 10.35774/app2026.02.135. URL: https://appj.wunu.edu.ua/index.php/apl/article/view/2298 (дата звернення: 06.11.2026).
2. Інформація про хід та результати реалізації політик та заходів щодо пом'якшення наслідків зміни клімату та адаптації до неї, про хід реалізації та результати виконання Довгострокової стратегії низьковуглецевого розвитку України, Національного плану з енергетики та клімату, Стратегії адаптації до зміни клімату за 2025 рік : додаток 1. URL: https://www.rada.gov.ua/uploads/documents/77082.pdf (дата звернення: 07.11.2026).
3. Ночвій Г. І. Екологічна міграція як виклик глобалізованому світу: теоретико-правовий аспект. Аналітично-порівняльне правознавство. 2025. № 5. Т. 2. С. 75–79. DOI: 10.24144/2788-6018.2025.05.2.10. URL: https://journal-app.uzhnu.edu.ua/article/view/342291 (дата звернення: 29.10.2026).
4. Про забезпечення прав і свобод внутрішньо переміщених осіб : Закон України від 20.10.2014 № 1706-VII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1706-18 (дата звернення: 03.11.2026).
5. Про основні засади державної кліматичної політики : Закон України від 08.10.2024 № 3991-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3991-20 (дата звернення: 04.11.2026).
6. Томозов А. В. Правове регулювання екологічної міграції населення : дис. … д-ра філософії : 081 Право. Київ : Ін-т держави і права ім. В. М. Корецького НАН України, 2025. URL: https://nrat.ukrintei.ua/searchdoc/0825U000580/ (дата звернення: 31.10.2026).
7. Bower E., Durand-Delacre D., Piggott-McKellar A. et al. Priorities for consent-based and well-supported climate relocations. Nature Communications. 2025. Vol. 16. Art. 5412. DOI: 10.1038/s41467-025-61285-0. URL: https://www.nature.com/articles/s41467-025-61285-0 (дата звернення: 27.10.2026).
8. Edwards R. The first Falepili Union visa ballot: a preliminary assessment. Devpolicy Blog. 2025. 26 August. URL: https://devpolicy.org/the-first-falepili-union-visa-ballot-a-preliminary-assessment-20250826/ (дата звернення: 01.11.2026).
9. Finegold C., Bower E. To Fund or Not to Fund?: Human Rights Guardrails for Financing Planned Relocations of Communities Facing the Climate Crisis. AJIL Unbound. 2025. Vol. 119. P. 83–88. DOI: 10.1017/aju.2025.10003. URL: https://www.cambridge.org/core/journals/american-journal-of-international-law/article/to-fund-or-not-to-fund-human-rights-guardrails-for-financing-planned-relocations-of-communities-facing-the-climate-crisis/D8FB47E0F61D1554FDDF37AF823A97C3 (дата звернення: 05.11.2026).
10. Global Report on Internal Displacement 2026 : summary. Geneva : Internal Displacement Monitoring Centre, 2026. URL: https://api.internal-

displacement.org/sites/default/files/publications/documents/2026-idmc-global-report-on-internal-displacement-2026-summary-en.pdf (дата звернення: 02.11.2026).
11. Knapp N. When Home Becomes Uninhabitable: Planned Relocations as a Global Challenge in the Era of Climate Change. Berlin : Stiftung Wissenschaft und Politik, 2026. (SWP Research Paper ; 1). DOI: 10.18449/2026RP01. URL: https://www.swp-berlin.org/publications/products/research_papers/2026RP01_Planned_Relocations.pdf (дата звернення: 28.10.2026).
12. Rao M. Climate Displacement in the ICJ's Advisory Opinion: Recognised but not Resolved. Völkerrechtsblog. 2025. 11 August. URL: https://voelkerrechtsblog.org/climate-displacement-in-the-icjs-advisory-opinion/ (дата звернення: 30.10.2026).
13. Register of Damage for Ukraine Announces the Opening of New Claim Categories for Involuntary Internal Displacement and Violations of Personal Integrity. Register of Damage for Ukraine. 2025. 19 March. URL: https://rd4u.coe.int/en/-/register-of-damage-for-ukraine-announces-the-opening-of-new-claim-categories-for-involuntary-internal-displacement-and-violations-of-personal-integrity (дата звернення: 07.11.2026).
14. Riemer L., Scheid L. A Differentiated Path Forward: The Inter-American Court's Advisory Opinion on Climate Change and Human Mobility Rights. Verfassungsblog. 2025. 10 July. DOI: 10.59704/c209bccf468a3ac7. URL: https://verfassungsblog.de/inter-american-courts-advisory-opinion-on-climate-change-and-human-mobility-rights/ (дата звернення: 04.11.2026).
15. Tabak S. Centering humanity in climate action: What the ICJ's 2025 Advisory Opinion means for climate mobility. Kaldor Climate Mobility Hub. 2026. 9 March. URL: https://climatemobility.unsw.edu.au/icj-advisory-opinion/ (дата звернення: 06.11.2026).

ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ВІДШКОДУВАННЯ МОРАЛЬНОЇ ШКОДИ В УКРАЇНІ

Парасюк Василь Михайлович
кандидат юридичних наук, доцент
Кафедра загальноправових дисциплін
Славітинська Мар'яна Іванівна
здобувачка вищої освіти бакалаврського рівня
Львівський державний університет внутрішніх справ, Україна

Людина, її життя і здоров'я, честь і гідність визнаються в Україні найвищою соціальною цінністю, а тому порушення цих благ не може обмежуватися лише відшкодуванням матеріальних втрат. Конституція України прямо гарантує кожному право на відшкодування за рахунок держави чи органів місцевого самоврядування матеріальної та моральної шкоди, завданої незаконними

рішеннями, діями чи бездіяльністю органів влади та їх посадових і службових осіб (ст. 56) [1]. В умовах війни, коли кількість осіб, яким завдано моральної шкоди, різко зросла, питання ефективності механізму її відшкодування набуло особливої гостроти. Мета тез – проаналізувати правове регулювання відшкодування моральної шкоди в Україні та виявити основні проблеми його застосування.

Інститут моральної шкоди традиційно перебуває в центрі уваги цивілістичної науки. М. З. Вовк та О. С. Заяць досліджують загальні умови відшкодування шкоди, співвідношення понять «шкода» і «збитки», проблеми визначення поняття моральної шкоди та методики встановлення її розміру. С. С. Гап'як аналізує доктринальні, нормативні та практичні аспекти компенсації моральної шкоди потерпілому, зокрема критерії відмежування моральної шкоди від звичайних життєвих переживань та особливості немайнової шкоди юридичних осіб. Водночас проблема відсутності єдиних підходів до визначення розміру компенсації залишається невирішеною.

Загальні засади відшкодування моральної шкоди закріплено у ст. 23 ЦК України. Відповідно до неї моральна шкода полягає у фізичному болю і стражданнях, душевних стражданнях, приниженні честі, гідності та ділової репутації. Розмір грошового відшкодування визначається судом залежно від характеру правопорушення, глибини фізичних та душевних страждань, ступеня вини заподіювача, інших істотних обставин, а також вимог розумності і справедливості. Моральна шкода відшкодовується незалежно від майнової шкоди. Підстави відповідальності конкретизовано у ст. 1167 і 1168 ЦК України [2].

Попри наявність цих норм, першою проблемою залишається невизначеність самого поняття. ЦК України не дає дефініції моральної шкоди, а лише перелічує форми її прояву. Як зазначають М. З. Вовк та О. С. Заяць, у науці звертається увага на «проблеми правового регулювання поняття моральної шкоди» [3, с. 167]. Через це в судовій практиці виникає питання, чи будь-яке негативне переживання є підставою для компенсації. Слушною видається позиція С. С. Гап'яка, відповідно до якої компенсація має здійснюватися тоді, коли особа зазнала не «звичайних» хвилювань, які раптово виникають та зникають, а таких, що є для неї психотравмуючими [4, с. 2]. Такий підхід дає змогу відмежувати правову категорію моральної шкоди від буденних неприємностей і запобігти зловживанню правом на позов.

Другою проблемою є моральна шкода юридичних осіб. ЦК України допускає її відшкодування у зв'язку з приниженням ділової репутації, однак юридична особа не може відчувати фізичних чи душевних страждань. М. З. Вовк та О. С. Заяць звертають увагу, що в практиці Європейського суду з прав людини зміст моральної (немайнової) шкоди для фізичних і юридичних осіб визначається по-різному [3, с. 170]. С. С. Гап'як вважає хибним вживання конструкції «моральна шкода» щодо юридичної особи і пропонує використовувати для таких

випадків термін «немайнова шкода» [4, с. 2]. Такий термінологічний підхід краще відповідає сутності цього явища та європейській практиці.

Третьою, найбільш практично відчутною проблемою є визначення розміру компенсації. Закон встановлює лише оціночні критерії, що зумовлює значну розбіжність сум, які суди присуджують у подібних справах. Судово-психологічна експертиза могла б забезпечити більшу об'єктивність, однак її призначення не є обов'язковим, а сама методика психологічного дослідження у справах щодо заподіяння моральних страждань, як зазначають дослідники, викликає критику [3, с. 170]. Це знижує передбачуваність судових рішень.

Важливу роль у подоланні прогалин відіграє Верховний Суд. Велика Палата Верховного Суду у постанові від 01.09.2020 у справі № 216/3521/16-ц дійшла висновку, що особа має право на компенсацію моральної шкоди на підставі ст. 23 ЦК України і в разі порушення договору, навіть якщо договором або спеціальним законом таке право прямо не передбачено [5]. Ця позиція істотно розширила сферу застосування інституту.

Окремим напрямом є відшкодування моральної шкоди, завданої незаконними діями органів, що здійснюють досудове розслідування, прокуратури і суду. Закон України «Про порядок відшкодування шкоди, завданої громадянинові незаконними діями органів, що здійснюють оперативно-розшукову діяльність, органів досудового розслідування, прокуратури і суду» встановлює мінімальний розмір такої компенсації – не менше одного мінімального розміру заробітної плати за кожен місяць перебування під слідством чи судом [6]. Наявність мінімального порогу є гарантією для потерпілого, проте сам механізм залишається тривалим і обтяжливим.

Новим викликом стала моральна шкода, завдана збройною агресією Російської Федерації. Верховний Суд у постанові від 14.04.2022 у справі № 308/9708/19 дійшов висновку, що Російська Федерація не може посилатися на свій судовий імунітет у справах про відшкодування шкоди, завданої внаслідок збройної агресії, що відкрило шлях до розгляду таких позовів українськими судами [7]. Відтоді суди ухвалили значну кількість рішень про стягнення з держави-агресора компенсації моральної шкоди, однак проблема реального виконання цих рішень залишається невирішеною.

Проведений аналіз дає підстави стверджувати, що правове регулювання відшкодування моральної шкоди в Україні потребує подальшого вдосконалення як на нормативному, так і на правозастосовному рівнях. Основними проблемами залишаються відсутність законодавчо закріпленої дефініції моральної шкоди, недостатня визначеність критеріїв її оцінювання, неоднакові підходи до визначення розміру грошової компенсації та складність реалізації права на відшкодування немайнових втрат юридичними особами. Особливої актуальності набуває забезпечення ефективного механізму компенсації шкоди, завданої збройною агресією Російської Федерації.

Вважаємо доцільним доповнити ст. 23 ЦК України визначенням моральної шкоди як немайнових негативних наслідків протиправного порушення особистих немайнових або майнових прав особи, що виявляються у фізичному болю, душевних стражданнях, приниженні честі, гідності, ділової репутації та інших формах порушення її немайнового благополуччя. При цьому законодавче визначення не повинно обмежувати можливість компенсації виключно випадками встановлення психотравмуючого стану. Окремого нормативного врегулювання потребує розмежування моральної шкоди фізичної особи та немайнової шкоди юридичної особи. Важливим напрямом удосконалення правозастосування є формування орієнтовних критеріїв визначення розміру компенсації з урахуванням характеру порушеного права, глибини та тривалості негативних наслідків, а також вимог розумності й справедливості. Не менш важливим залишається створення дієвих правових механізмів виконання судових рішень про відшкодування шкоди, завданої збройною агресією, зокрема з використанням передбачених законодавством та міжнародним правом механізмів компенсації за рахунок активів держави-агресора.

Список використаних джерел

1. Конституція України : від 28.06.1996 № 254к/96-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80.
2. Цивільний кодекс України : Закон України від 16.01.2003 № 435-IV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15.
3. Vovk M. Z., Zaiats O. S. The compensation for harm: problems and prospects for further legislative reform. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право. 2023. Вип. 75, ч. 1. С. 167–172. DOI https://doi.org/10.24144/2307-3322.2022.75.1.27 URL: https://dspace.lvduvs.edu.ua/handle/1234567890/6170
4. Гап'як С. С. Цивільний позов про компенсацію моральної шкоди, заподіяної потерпілому у кримінальному провадженні: доктрина, нормативне регулювання, практика : дис. … д-ра філософії : 081 Право / Львівський національний університет імені Івана Франка. Львів, 2026. URL: https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2026/06/diss_Hapiak.pdf
5. Особа має право на стягнення компенсації моральної шкоди згідно зі ст. 23 ЦК України в будь-якому випадку – Василь Крат. Судова влада України : офіц. вебпортал. 2020. 21 груд. URL: https://supreme.court.gov.ua/supreme/pres-centr/news/1044489/
6. Про порядок відшкодування шкоди, завданої громадянинові незаконними діями органів, що здійснюють оперативно-розшукову діяльність, органів досудового розслідування, прокуратури і суду : Закон України від 01.12.1994 № 266/94-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/266/94-%D0%B2%D1%80
7. Постанова Верховного Суду у складі колегії суддів Касаційного цивільного суду від 14.04.2022 у справі № 308/9708/19 (провадження № 61-18782св21). Єдиний державний реєстр судових рішень. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/104086064

ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВІ ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ ПРАВА ВЛАСНОСТІ НА МАЙНО, ПОШКОДЖЕНЕ АБО ЗНИЩЕНЕ ВНАСЛІДОК ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ

Парасюк Василь Михайлович
кандидат юридичних наук, доцент
Кафедра загальноправових дисциплін
Пенцак Станіслав
здобувач вищої освіти бакалаврського рівня
Львівський державний університет внутрішніх справ, Україна

Збройна агресія Російської Федерації проти України спричинила масштабне пошкодження та знищення майна фізичних і юридичних осіб, що зумовило виникнення комплексу проблем у сфері реалізації та захисту права приватної власності. Особливої актуальності набувають питання визначення правових наслідків знищення майна, відшкодування завданої шкоди, доступності державних компенсаційних механізмів та забезпечення ефективного судового захисту потерпілих власників. Відповідно до ст. 41 Конституції України право приватної власності є непорушним, а ніхто не може бути протиправно позбавлений цього права [1]. Водночас реалії збройного конфлікту виявили недостатність традиційних цивільно-правових механізмів для повноцінного відновлення порушених майнових прав.

Першою проблемою є визначення правових наслідків пошкодження або знищення майна для суб'єктивного права власності. Відповідно до п. 4 ч. 1 ст. 346 та ст. 349 Цивільного кодексу України (далі – ЦК України) знищення майна є самостійною підставою припинення права власності [2]. При цьому необхідно розмежовувати пошкодження майна, яке, як правило, не припиняє права власності, та його знищення, що спричиняє припинення відповідного речового права. Водночас припинення права власності на знищену будівлю не означає автоматичного припинення права власності на земельну ділянку, на якій вона була розташована, або втрати власником права вимагати відшкодування завданої шкоди. Окрему проблему становить документальне підтвердження факту знищення нерухомості та приведення відомостей Державного реєстру речових прав на нерухоме майно у відповідність до фактичного стану об'єкта. Особливо складною ця процедура є щодо майна на тимчасово окупованих територіях або в районах активних бойових дій, де проведення безпосереднього обстеження часто є неможливим. Отже, виникає потреба вдосконалення процедур державної реєстрації припинення речових прав на знищені об'єкти з урахуванням можливості використання альтернативних джерел підтвердження відповідних юридичних фактів.

Другою проблемою є обмеженість національного механізму компенсації за пошкодження та знищення майна. Закон України «Про компенсацію за пошкодження та знищення окремих категорій об'єктів нерухомого майна

внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій, спричинених збройною агресією Російської Федерації проти України, та Державний реєстр майна, пошкодженого та знищеного внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій, спричинених збройною агресією Російської Федерації проти України» від 23 лютого 2023 року № 2923-IX запровадив спеціальний механізм компенсації за пошкодження та знищення визначених категорій об'єктів нерухомого майна [3]. Його практична реалізація здійснюється, зокрема, відповідно до постанов Кабінету Міністрів України № 381 та № 600, які регулюють порядок надання компенсації за пошкоджені та знищені об'єкти відповідно [4; 5].

Водночас сфера дії зазначеного Закону є обмеженою, оскільки він не охоплює всіх майнових втрат, спричинених збройною агресією. Зокрема, поза межами передбаченого ним механізму залишаються нежитлова нерухомість, транспортні засоби, інше рухоме майно та майно юридичних осіб. Окремі обмеження стосуються нерухомості, яка станом на 24 лютого 2022 року перебувала на тимчасово окупованих територіях України, визначених відповідно до законодавства. Така нормативна диференціація створює ситуацію, за якої власники майна, які зазнали однакових за характером втрат, мають різні можливості отримання компенсації. На нашу думку, це обґрунтовує необхідність розроблення додаткових державних компенсаційних програм, спрямованих на відшкодування шкоди, завданої нежитловій нерухомості фізичних осіб, транспортним засобам та майну суб'єктів малого підприємництва.

Третьою проблемою є визначення підстав відповідальності за шкоду, завдану внаслідок збройної агресії, та належного способу судового захисту. Відповідно до ст.ст. 16, 22, 386, 1166 та 1192 ЦК України особа має право вимагати захисту порушеного майнового права та відшкодування завданих збитків [2]. При цьому необхідно розмежовувати відповідальність держави-агресора за міжнародно-протиправні діяння та можливу цивільно-правову відповідальність держави Україна за порушення власних зобов'язань щодо забезпечення права власності.

Важливе значення для формування судової практики має постанова Верховного Суду від 14 квітня 2022 року у справі № 308/9708/19, у якій сформульовано підхід щодо незастосування судового імунітету Російської Федерації у справах про відшкодування шкоди, завданої її збройною агресією проти України [6]. Хоча зазначена справа стосувалася відшкодування моральної шкоди, її правова позиція має загальне значення для забезпечення доступу потерпілих до українського правосуддя у спорах із державою-агресором.

Водночас питання відповідальності держави Україна потребує окремого аналізу. Так, у постанові Верховного Суду від 11 березня 2026 року у справі № 757/16107/18-ц залишено в силі рішення про стягнення з держави Україна компенсації за знищене внаслідок бойових дій житло. Важливе значення у цій справі мали обставини руйнування майна в період проведення антитерористичної операції та відсутність на відповідний час належного механізму компенсації [7]. Натомість у постанові Верховного Суду від 16 квітня 2026 року у справі №

243/7394/23, яка стосувалася житла, зруйнованого у 2015 році на території, окупованій до початку повномасштабного вторгнення, суд відмовив у задоволенні вимог про визнання права на компенсацію з урахуванням установлених законом часових і територіальних обмежень відповідної державної програми [8].

Отже, наведені судові рішення не варто розглядати як безпосередньо суперечливі, оскільки вони ґрунтуються на різних фактичних обставинах і правових підставах. Водночас вони демонструють необхідність вироблення чітких критеріїв розмежування відповідальності держави Україна за порушення власних позитивних зобов'язань, відповідальності держави-агресора та права особи на отримання компенсації за спеціальними державними процедурами. При цьому відсутність права на компенсацію за окремою державною програмою сама по собі не повинна ототожнюватися з відсутністю будь-яких інших способів захисту порушеного майнового права.

Четвертою проблемою є доказування факту пошкодження або знищення майна, розміру завданої шкоди та причинного зв'язку між відповідними втратами і збройною агресією. Постановою Кабінету Міністрів України від 20 березня 2022 року № 326 затверджено Порядок визначення шкоди та збитків, завданих Україні внаслідок збройної агресії Російської Федерації [9]. Водночас застосування цього Порядку необхідно відмежовувати від процесуальних правил доказування у конкретних цивільних справах. На практиці істотні труднощі виникають через відсутність актів обстеження, технічної документації, можливості проведення експертної оцінки та безпосереднього доступу до пошкоджених об'єктів. Особливо гостро ця проблема проявляється щодо нерухомості на тимчасово окупованих територіях.

У таких випадках доцільно забезпечити можливість використання сукупності альтернативних доказів, зокрема супутникових знімків, матеріалів дистанційного обстеження, фото- та відеофіксації, документів органів державної влади й місцевого самоврядування, відомостей державних реєстрів, технічної документації та експертних висновків. Відсутність акта безпосереднього обстеження за обставин, коли його отримання є об'єктивно неможливим, не повинна автоматично позбавляти особу можливості довести факт пошкодження або знищення майна іншими належними та допустимими доказами. Водночас їх достатність має оцінюватися судом у сукупності відповідно до процесуального законодавства.

Важливим напрямом розвитку механізмів захисту права власності є формування міжнародної компенсаційної системи. Її інституційну основу становлять Реєстр збитків, завданих агресією Російської Федерації проти України, та Міжнародна комісія з розгляду претензій для України. Зокрема, категорія A3.1 Реєстру передбачає прийняття заяв щодо пошкодження або знищення житлового нерухомого майна фізичних осіб, у тому числі розташованого на тимчасово окупованих територіях України [10]. При цьому Реєстр забезпечує прийняття, облік і фіксацію заяв та доказів, але самостійно не здійснює виплату компенсацій.

16 грудня 2025 року в Гаазі було вчинено Конвенцію про створення Міжнародної компенсаційної комісії для України, яку Верховна Рада України ратифікувала 30 квітня 2026 року [11]. Комісія покликана розглядати заяви про відшкодування збитків, втрат і шкоди, завданих міжнародно-протиправними діяннями Російської Федерації, та визначати належний розмір компенсації. Водночас набрання Конвенцією чинності залежить від виконання передбачених нею умов щодо кількості ратифікацій та фінансового забезпечення діяльності Комісії. Отже, формування міжнародного механізму є важливим кроком до відновлення майнових прав потерпілих, проте саме по собі не означає початку фактичних виплат.

Таким чином, захист права власності на майно, пошкоджене або знищене внаслідок збройної агресії, потребує комплексного застосування речово-правових, зобов'язально-правових, процесуальних і міжнародно-правових засобів. При цьому принципове значення має розмежування припинення права власності на знищений об'єкт та збереження права потерпілої особи вимагати відшкодування завданої шкоди.

На підставі викладеного можна сформулювати такі висновки та пропозиції:

1. Доцільно вдосконалити процедуру державної реєстрації припинення речових прав на знищені об'єкти нерухомості, передбачивши можливість використання відомостей Державного реєстру майна, пошкодженого та знищеного внаслідок бойових дій, матеріалів дистанційного обстеження та інших офіційних джерел інформації без обов'язкової вимоги отримання документів, які об'єктивно неможливо оформити через окупацію території або ведення бойових дій.

2. Необхідно розширити систему державних компенсаційних механізмів шляхом запровадження окремих програм відшкодування шкоди за пошкодження та знищення нежитлової нерухомості фізичних осіб, транспортних засобів та майна суб'єктів малого підприємництва, визначивши відповідні критерії оцінювання збитків і пріоритетність надання компенсації.

3. Для забезпечення єдності судової практики доцільно сформувати чіткі критерії розмежування відповідальності держави-агресора, відповідальності держави Україна за можливе порушення власних позитивних зобов'язань та права потерпілих на компенсацію за спеціальними державними процедурами. При цьому необхідно враховувати час, місце й обставини знищення майна, а також наявність доступних потерпілому механізмів правового захисту.

4. Доцільно забезпечити узгодженість національних процедур фіксації майнової шкоди з правилами міжнародного Реєстру збитків та майбутньої практики Міжнародної компенсаційної комісії, зокрема шляхом уніфікації вимог до документування пошкодження або знищення майна та створення можливостей взаємного використання належним чином оформлених доказів.

Реалізація зазначених пропозицій сприятиме формуванню цілісної цивільно-правової системи захисту майнових прав потерпілих від збройної агресії, забезпеченню правової визначеності та підвищенню ефективності національних і міжнародних компенсаційних механізмів.

Список використаних джерел

1. Конституція України : Закон України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр
2. Цивільний кодекс України : Закон України від 16.01.2003 № 435-IV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15
3. Про компенсацію за пошкодження та знищення окремих категорій об'єктів нерухомого майна внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій, спричинених збройною агресією Російської Федерації проти України, та Державний реєстр майна, пошкодженого та знищеного внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій, спричинених збройною агресією Російської Федерації проти України : Закон України від 23.02.2023 № 2923-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2923-20
4. Про затвердження Порядку надання компенсації для відновлення окремих категорій об'єктів нерухомого майна, пошкоджених внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій, спричинених збройною агресією Російської Федерації, за допомогою електронної публічної послуги «єВідновлення» : постанова Кабінету Міністрів України від 21.04.2023 № 381. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/381-2023-п
5. Про затвердження Порядку надання компенсації за знищені об'єкти нерухомого майна : постанова Кабінету Міністрів України від 30.05.2023 № 600. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/600-2023-п
6. Постанова Верховного Суду від 14.04.2022 у справі № 308/9708/19. Єдиний державний реєстр судових рішень. URL: https://iplex.com.ua/doc.php?regnum=104086064
7. Постанова Верховного Суду від 11.03.2026 у справі № 757/16107/18-ц. Єдиний державний реєстр судових рішень. URL: https://iplex.com.ua/doc.php?regnum=134921351&utm_source=chatgpt.com
8. Постанова Верховного Суду від 16.04.2026 у справі № 243/7394/23. Єдиний державний реєстр судових рішень. URL: https://iplex.com.ua/doc.php?regnum=135804550
9. Про затвердження Порядку визначення шкоди та збитків, завданих Україні внаслідок збройної агресії Російської Федерації : постанова Кабінету Міністрів України від 20.03.2022 № 326. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/326-2022-п
10. A3.1 Пошкодження або знищення житлового нерухомого майна. Реєстр збитків для України. URL: https://www.rd4u.coe.int/uk/a3.1-damage-or-destruction-of-residential-immovable-property.
11. Про ратифікацію Конвенції про створення Міжнародної компенсаційної комісії для України : Закон України від 30.04.2026 № 4868-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4868-20

ПОДАТКОВА СИСТЕМА УКРАЇНИ: ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ

Демченко Юліана
здобувачка вищої освіти
Навчально-науковий інститут права та
інноваційної освіти
Науковий керівник:
Фокша Лілія
кандидат юридичних наук, доцент
ORCID ID:0000-0002-8930-083X
Кафедра цивільно-правових дисциплін,
Дніпровський державний університет
внутрішніх справ, Україна

Анотація. У статті праці здійснено всебічне доктринально-нормативне осмислення засадничих орієнтирів побудови та функціонування фіскальної системи України крізь призму сучасних суспільно-економічних та правових викликів. Автором детально розтлумачено правову природу та сутнісний зміст фундаментальних детермінант податкового права, нормативно детермінованих у профільному Кодексі, зокрема імперативів всезагальності оподаткування, паритетності суб'єктів, їхньої фактичної платоспроможності, неминучості настання юридичної відповідальності та стабільності нормативно-правового поля.

Окрему увагу в дослідженні сфокусовано на процесах зміни структури податкової системи під впливом надзвичайного правового режиму воєнного стану, векторах узгодження вітчизняного фінансового законодавства до стандартів «acquis communautaire» Європейського Союзу, а також на питаннях діджиталізації процедур податкового супроводження. Обґрунтовано тезу про те, що беззастережне дотримання засади юридичної визначеності та прогнозованості державного фіскального курсу виступає базовою передумовою гарантування фінансово-економічної безпеки держави та належної охорони законних інтересів платників податків.

Ключові слова: податкова система, принципи побудови, податкове законодавство, Податковий кодекс України, фіскальна достатність, загальність оподаткування, воєнний стан, правоохоронна діяльність, євроінтеграція.

TAX SYSTEM OF UKRAINE: PRINCIPLES OF CONSTRUCTION

Abstract. This article provides a comprehensive doctrinal and regulatory analysis of the foundational principles guiding the structure and functioning of Ukraine's fiscal system, examined through the lens of contemporary socio-economic and legal challenges. The author explores in detail the legal nature and essential content of the fundamental determinants of tax law - as established in the relevant Code - specifically

the imperatives of universal taxation, parity among subjects, actual ability to pay, the inevitability of legal liability, and the stability of the regulatory and legal framework.

The study focuses specifically on the modification of the tax system's architecture under the extraordinary legal regime of martial law, the alignment of domestic financial legislation with the European Union's «acquis communautaire», and the digitalization of tax administration procedures. It substantiates the argument that strict adherence to the principle of legal certainty - along with the predictability of the state's fiscal policy - serves as a fundamental prerequisite for ensuring the state's financial and economic security and for the proper protection of the legitimate interests of taxpayers.

Keywords: tax system, principles of construction, tax legislation, Tax Code of Ukraine, fiscal sufficiency, universality of taxation, martial law, law enforcement activity, European integration.

Постановка проблеми. Дієвість вітчизняної фіскальної архітектури виступає імперативною передумовою забезпечення фінансової спроможності держави, гарантування її суверенного статусу та повноцінного виконання публічно-владних функцій у соціально-економічній сфері. В умовах сучасних стратегічних викликів, пов'язаних із першочерговим фінансуванням оборонно-безпекового сектору та посткризовим відновленням національного господарства, податкова система України перебуває у стані перманентної трансформації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням теорії, практики та нормативно-правового забезпечення функціонування податкової системи України присвячено роботи багатьох провідних вітчизняних правознавців та економістів.

Загальнотеоретичні та історичні етапи становлення податкової системи ґрунтовно висвітлено у працях Д. І. Кліменка [2] та Ю. Ю. Заревої [6]. Сучасний стан, проблематику розвитку та напрями реформування податкового механізму висвітлювали Н. С. Слаблюк [3] і Є. В. Горланов [8]. Юридичний аналіз принципів податкового законодавства як вихідних системних засад здійснював А. Котенко [5], а специфічні засади оподаткування за принципом джерела розкрито у дослідженнях С. С. Пироги [4].

Особливе значення в сучасних умовах мають наукові праці С. В. Федчишина [7], Н. Б. Татарин та О. І. Гаврилів [9], а також С. Тимошик [10], які присвячені функціонуванню податкової системи України в період воєнного стану, викликам фіскальної політики, імплементації європейського досвіду та захисту прав суб'єктів господарювання в умовах надзвичайних правових режимів. Водночас, попри значну кількість публікацій, комплексна оцінка реалізації принципів побудови податкової системи з точки зору правоохоронного забезпечення та усунення колізій між фіскальним інтересом держави і правами платників залишається актуальним завданням, що потребує додаткового аналізу.

Метою статті є комплексне дослідження юридичної природи та практичного виміру втілення принципів побудови системи оподаткування в Україні. Особливу увагу приділено виявленню деструктивних чинників і колізій

у правозастосовній діяльності, з подальшим обґрунтуванням векторів оптимізації нормативно-правової бази у фіскальній сфері.

Виклад основного матеріалу. Функціонуючи як один із найбільш фундаментальних та багатоаспектних інститутів фінансового права, податкова система забезпечує мобілізацію публічних фінансових ресурсів, необхідних для належного виконання державою її ключових функцій. У теоретико-правовій думці поняття традиційно трактують як сукупність податків, зборів та інших обов'язкових платежів, методологічних засад їх встановлення та стягнення, а також системи уповноважених державних органів, що здійснюють контрольно-наглядову діяльність у фіскальній сфері.

Генезис та інституціоналізація вітчизняної податкової системи характеризуються тривалою та складною еволюційною динамікою [2, с. 72]. З моменту проголошення суверенітету національна фіскальна модель пройшла шлях трансформації від розпорошеного й суперечливого нормативно-правового регулювання початку 1990-х років до ухвалення у 2010 році консолідованого кодифікованого акту - Податкового кодексу України [1; 2, с. 73]. Здійснена кодифікація законодавства дала змогу системно упорядкувати масив нормативно-правових приписів, мінімізувати рівень правової колізійності та невизначеності, а також закласти уніфікований базис для подальшого формування і реалізації державної фіскальної політики [1; 3, с. 87].

У ракурсі інституційно-функціонального аналізу податкова система постає не хаотичною системою фіскальних інструментів та відсоткових ставок, а структурованим, органічно поєднаним комплексом, де кожна складова наділена індивідуальною функціональною роллю [6, с. 162]. Нормативно-правовою функціонування зазначеної системи виступають положення статті 4 Податкового кодексу України, що закріплюють базові засади податкового законодавства [1].

На наше переконання, саме цей нормативний базис виконує роль правового обмежувача фіскального тиску на державу, водночас гарантуючи стабільність та правову визначеність для суб’єктів оподаткування. У доктрині права цим засадам притаманний імперативний характер; вони виступають функціональними принципами як у процесі нормотворчості, так і під час правозастосовної діяльності уповноважених контролюючих органів.

Здійснений юридичний аналіз законодавства дозволяє деталізувати сутнісне наповнення фундаментальних принципів побудови податкової системи. Зокрема, засада загальності оподаткування є безпосередньою проявом конституційного імперативу щодо обов’язку кожного члена суспільства брати участь у публічних витратах шляхом сплати законодавчо встановлених податків та зборів [1]. Юридична рівність усіх платників унеможливлює будь-які форми фіскального протекціонізму чи дискримінації, забезпечуючи уніфікований підхід до суб’єктів господарювання безвідносно до їхнього майнового статусу чи організаційно-правової форми [1].

Принцип невідворотності відповідальності означає, що кожен порушник податкового закону обов’язково отримає покарання. Це допомагає як запобігти

новим порушенням з його боку, так і застерегти інших платників податків [1]. Своєю чергою, засада фіскальної достатності орієнтує законодавця на таку модель акумуляції коштів, яка спроможна забезпечити збалансованість бюджетної системи та повноцінне фінансування суспільних видатків [1].

Основою податкового законодавства є принципи соціальної справедливості та стабільності. Соціальна справедливість означає, що податкове навантаження має відповідати реальним фінансовим можливостям платників податків. Своєю чергою, засада стабільності накладає часове обмеження на нормотворчість, забороняючи корегування будь-яких елементів податкових зобов'язань менш ніж за пів року до настання наступного бюджетного періоду [1].

На наше глибоке переконання, визначальну роль у забезпеченні правової безпеки суб'єктів господарювання відіграє законодавчо закріплена презумпція правомірності рішень платника податків. Цей інститут імперативно визначає: якщо правова норма допускає дивергентне або суперечливе тлумачення прав та обов'язків сторін, фінальне рішення безальтернативно ухвалюється на користь приватного суб'єкта. Вважаємо, що зазначена презумпція виступає ключовим юридичним інструментом захисту інтересів як громадян, так і корпоративного сектору у процесі вирішення спорів із контролюючими органами.

Окрім базових засад, кодифікованих у вітчизняному податковому законодавстві, науковий дискурс виділяє специфічні доктринальні принципи, що впорядковують транскордонне співробітництво та делімітацію податкових юрисдикцій. Провідне місце серед них належить принципу джерела (територіального походження), згідно з яким право на стягнення податку виникає в тій суверенній юрисдикції, де відповідні блага були безпосередньо акумульовані чи створені, безвідносно до резидентського статусу бенефіціара такого доходу [4, с. 531].

Реалізація зазначеного підходу дає змогу Україні повноцінно гарантувати власний фіскальний суверенітет, протидіяти неконтрольованому виведенню активів за межі національної юрисдикції, а також забезпечувати оподаткування прибутків, отриманих іноземними суб'єктами господарювання на її території [4, с. 533]. Водночас це формує необхідне юридичне підґрунтя для укладення двосторонніх угод про усунення подвійного фіскального обтяження та виступає дієвим інструментом у запобіганні ерозії бази оподаткування [3, с. 89; 4, с. 535].

Повномасштабна війна стала важким ударом для всієї фінансової системи України. Через введення воєнного стану, гостру нестачу грошей, руйнування підприємств та масове переселення людей державі довелося терміново змінювати податкові правила [7, с. 15]. Аналіз податкового регулювання у цей період свідчить про глибоке протиріччя між нормами закону та реальною практикою. На початку повномасштабної війни влада, щоб підтримати бізнес, тимчасово знизила податки, запровадила пільги та оголосила мораторій на податкові перевірки [9, с. 628].

Проте тривалі бойові дії змусили державу суттєво переглянути податкову політику. Ключовим орієнтиром став принцип фіскальної достатності,

спрямований на максимальну мобілізацію внутрішніх ресурсів для належного фінансування оборонного сектору та Збройних Сил України [8, с. 15; 10, с. 67]. Наслідком цієї стратегії стало поступове скасування раніше запроваджених пільг, відновлення податкових перевірок та підвищення ставок за окремими видами податків [7, с. 22; 10, с. 68].

На нашу думку, такі кроки порушили принцип стабільності податкового законодавства, оскільки закони ухвалювали поспіхом і вводили в дію без обов'язкового шестимісячного терміну. Попри те, що такий відступ був об'єктивно зумовлений воєнною необхідністю, він повинен бути суворо обмеженим у часі та мати тимчасовий характер.

Крізь призму практичного забезпечення фундаментального принципу презумпції правомірності рішень платника податків особливої гостроти набуває проблема масового призупинення реєстрації податкових накладних та інтенсифікація фіскально-наглядового тиску [10, с. 68]. Як майбутні фахівці у сфері правоохоронної діяльності, акцентуємо увагу на тому, що функціонування фіскальних та правоохоронних органів у фінансовому секторі має базуватися не на моделі «карального фіскалізму», а на принципах превентивного аналітичного моніторингу та ризик-орієнтованого аудиту [5, с. 43]. Необґрунтоване адміністративне втручання у функціонування легального сектору економіки в умовах воєнного стану нівелює суспільну довіру до інститутів публічної влади та безпосередньо загрожує економічній безпеці держави.

Набуття Україною статусу країни-кандидата на членство в Європейському Союзі актуалізує потребу в системній адаптації та гармонізації вітчизняних фіскально-правових норм із європейським правовим доробком (acquis communautaire) [10, с. 68]. Досвід розбудови податкових систем у європейському просторі базується на фундаментальних засадах транспарентності, податкової нейтральності, всебічної діджиталізації та усунення суб'єктивного (людського) чинника зі сфери податкового адміністрування [10, с. 68]. Тому головними напрямами оновлення податкової системи мають стати: узгодження непрямих податків із вимогами Директив ЄС, упровадження міжнародних стандартів автоматичного обміну фінансовою інформацією, а також запуск і законодавче забезпечення електронного податкового контролю (е-аудиту) [3, с. 89].

Підсумовуючи, запропонуємо кілька науково-практичних рекомендацій для покращення податкової системи України. По-перше, необхідно додати до Податкового кодексу окремий розділ, який чітко врегулює правила оподаткування під час воєнного та надзвичайного стану - це усуне проблему правової невизначеності. По-друге, пропонуємо запровадити персональну (зокрема матеріальну) відповідальність податківців за ухвалення завідомо незаконних рішень, що захистить платників податків. По-третє, під час повоєнного відновлення економіки важливо беззастережно повернутися до принципу стабільності законів та прискорити цифровізацію всіх податкових процедур.

Список використаних джерел

1. Горланов Є. В. Податкова система України. Державна економічна політика та механізм забезпечення сталого розвитку : матеріали наук. конф. 2022. С. 15–17.
2. Зарева Ю. Ю. Податкова система та організаційні засади її побудови. Збірник тез наукових доповідей. 2021. С. 162–164.
3. Кліменко Д. І. Становлення та функціонування податкової системи України. Актуальні проблеми держави і права : зб. наук. пр. / редкол.: Г. І. Чанишева (голов. ред.) та ін. Одеса : Гельветика, 2020. Вип. 87. С. 72–77.
4. Котенко А. Принципи податкового законодавства як вихідні засади побудови податкової системи. Право України. 2020. № 4. С. 43–52.
5. Пирога С. С. Податкова система заснована на принципі джерела. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право. 2023. Вип. 80. Т. 1. С. 530–536.
6. Податковий кодекс України : Закон України від 02.12.2010 № 2755-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17 (дата звернення: 22.10.2026).
7. Слаблюк Н. С. Податкова система України: сучасний стан та напрямки вдосконалення. Південноукраїнський правничий часопис. 2019. № 1. С. 87–89.
8. Татарин Н. Б., Гаврилів О. І. Податкова система України в умовах війни. Science and technology: challenges, prospects and innovations : materials of the 3rd Int. scient. and pract. conf. (November 1–3, 2024). Osaka : CPN Publishing Group, 2024. P. 628–632.
9. Тимошик С. Податкова система України в умовах війни: виклики, перспективи реформ та європейський досвід. Формування механізму зміцнення конкурентних позицій національних економічних систем у глобальному, регіональному та локальному вимірах : матеріали XIV Міжнар. наук.-практ. конф. 2025. С. 67–69.
10. Федчишин С. В. Податкова система України та особливості її функціонування в умовах воєнного стану : дис. докт. філософії : 081 «Право». Чортків : ЧННІПБ, 2025. 47 с.

Section: Logistics and Transport

РОЗРАХУНОК ВИТРАТ ПАЛЬНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІІНФОРАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОГО ІНСТРУМЕНТУ

Марцінишен С.В.
курсант
Головня С.Б.
к.т.н., доцент
Кафедра інженерного та технічного забезпечення
Національна академія Державної прикордонної служби України
імені Богдана Хмельницького (військова частина 9960), Україна

Підтримка високого рівня бойової та технічної готовності підрозділів Державної прикордонної служби України (ДПСУ) безпосередньо залежить від ефективної організації експлуатації автомобільної та бронетанкової техніки. Фундаментальною складовою цього процесу є точне нормування, своєчасний облік та раціональне списання пально-мастильних матеріалів (ПММ). На сьогодні в багатьох підрозділах процедури розрахунку нормативних витрат пального, заповнення первинної документації (зокрема розділу 2 «Робота машини» дорожніх листів [1−2]) та зведення даних у Книги обліку роботи машин иа витрачання ПММ [1−2] здійснюються здебільшого в паперовому вигляді без відповідної автоматизації процесів.

Такий підхід зумовлює надмірну трудомісткість та створює об’єктивні передумови для виникнення людських помилок під час виконання багатоступеневих розрахунків витрати ПММ. Складність обчислень полягає в необхідності постійного комбінування базових лінійних норм із широким спектром коригуючих коефіцієнтів, передбачених керівними документами [3]. Зокрема, посадовим особам доводиться одночасно враховувати надбавки за роботу в зимовий період, використання кліматичного обладнання, рух у міських умовах, експлуатацію техніки в гірській місцевості або виконання завдань у районах ведення бойових дій. Визначення в «ручному» режимі сумарного коригуючого коефіцієнта та обчислення пропорційних норм нарахування моторних і трансмісійних олив регулярно призводять до викривлення даних щодо фактичної економії або перевитрати пального. Відтак, нагальною є потреба в розробці програмного інструменту, здатного повністю цифровізувати ці процеси.

Метою дослідження є розробка та впровадження спеціалізованої інформаційно-аналітичної системи (вебсервісу) для автоматизації процесів нормування ПММ, підвищення точності облікових операцій та мінімізації

впливу людського фактора. Для цього необхідно проаналізувати алгоритми нормування ПММ; здійснити порівняльний аналіз та вибір оптимального технологічного стеку (бази даних, мови програмування, фреймворку); впровадити необхідний спосіб розрахунку нормативних значень витрати ПММ; інтегрувати картографічний модуль для сегментації умов руху; реалізувати підсистему заповнення звітної документації.

Для забезпечення ефективної роботи програмного продукту було проведено комплексне дослідження різноманітних інструментів. Під час вибору системи керування базами даних (СУБД) порівнювалися рішення MySQL, Oracle та PostgreSQL. Перевагу було надано PostgreSQL завдяки її відкритому вихідному коду, повній підтримці ACID-транзакцій, високій безпеці даних та наявності розширення PostGIS для майбутньої роботи зі складними просторовими даними [4].

Серед мов програмування (C++, Python, Java, Rust) оптимальним вибором для реалізації бекенду став Python [5]. Його екосистема забезпечує швидку розробку завдяки наявності великої кількості математичних та аналітичних бібліотек. Серверну частину реалізовано на базі високорівневого вебфреймворку Django [6], який базується на патерні MVT (Model-View-Template). Перевагами Django для даного проєкту є вбудований об'єктно-реляційний перетворювач, наявність готової графічної адміністративної панелі для керування довідниками (автопарк, норми, користувачі) та комплексний захист від типових вебуразливостей (SQL-ін'єкції, крос-сайтовий скриптинг) [7-9].

Під час проєктування архітектурного рішення також проводився аналіз варіантів розгортання традиційного вебхостингу на базі PHP/MySQL та хмарної PaaS-платформи для Django/PostgreSQL. Встановлено, що розгортання Django-додатку в ізольованому Linux-контейнері забезпечує кращу організацію безпеки облікових даних та автоматизацію управління структурою бази даних.

Розроблена «Інформаційно-аналітична система нормування та обліку пально-мастильних матеріалів» містить кілька взаємопов'язаних модулів. Керування автопарком здійснюється через централізовану базу транспортних засобів (ТЗ), де кожна одиниця техніки обліковується за державним номером, базовою лінійною нормою витрати палива та нормативами нарахування олив.

Математичне ядро системи автоматизує обчислення нормативної витрати пального (Qн) залежностями, що представлені в методичних рекомендаціях [3].

Одночасно з розрахунком пального програма здійснює покрокове нарахування потреби в оливах та мастилах. Для аналізу раціональності використання парку вантажної техніки впроваджено обчислення комплексного показника ефективності (Кф), що визначається як добуток коефіцієнта використання вантажнопідємності на коефіцієнт використання пробігу [1, 2].

Однією з ключових інновацій розробленої системи є інтеграція геоінформаційного модуля «Карта маршруту» на базі відкритих геоданих OpenStreetMap з використанням бібліотек Leaflet та OSRM. Даний модуль нівелює ризики фальсифікацій при визначенні пробігу, оскільки він автоматично

прокладає оптимальні маршрути, точно вимірює кілометраж та застосовує алгоритм зворотного геокодування (Nominatim). Це дозволяє системі самостійно розмежовувати рух у межах населених пунктів (де застосовуються міські надбавки) та по позаміських трасах. Утворені сегменти шляху експортуються до калькулятора ПММ без «ручного» втручання.

Отримані результати автоматично трансформуються у звітні документи. Програма формує заповнений електронний дорожній лист із деталізованим розшифруванням застосованих формул для кожної ділянки маршруту, а також автоматично генерує записи до електронної книги обліку роботи машин та витрачання ПММ [1-2] з можливістю їх архівації та виведення на друк.

Впровадження розробленого спеціалізованого вебсервісу дозволяє комплексно цифровізувати процеси обліку та нормування ПММ у військових частинах. Застосування архітектури Django та PostgreSQL забезпечує надійність збереження інформації та високу швидкість обробки даних. Інтеграція геоінформаційних технологій усуває похибки у визначенні пробігу та сегментації маршрутів. Застосування програмного інструмента мінімізує вплив людського фактору, дозволяє прогнозувати витрати ПММ, підвищує прозорість обліку та сприяє скороченню часу (30–40%) на підготовку й перевірку звітної документації.

Список використаних джерел

1. Антонов, Ю. С. (2024). Залежність швидкодії програм від інструментальних засобів розробки та синтаксичних конструкцій. Ukrainian Journal of Information Systems and Data Science, 2(1), 27–38. https://doi.org/10.32782/ujisds.2024.1.3
2. Бурячок, В. Л., & Коршун, Н. В. (2021). Методи та засоби забезпечення безпеки веб-ресурсів в умовах сучасних кіберзагроз. Телекомунікаційні та інформаційні технології, 3(72), 45–54. https://doi.org/10.31673/2412-4338.2021.030045
3. Державне підприємство «Державний автотранспортний науково-дослідний і проектний інститут». (2023). Методичні рекомендації з нормування витрат паливно-мастильних матеріалів на експлуатацію колісних транспортних засобів, спеціальної і спеціалізованої техніки. ДП «ДержавтотрансНДІпроект». https://insat.org.ua/files/services/ldvpe/6/metod.pdf
4. Міністерство внутрішніх справ України. (2017a, 18 липня). Про затвердження Інструкції про порядок використання автомобільної та бронетанкової техніки в Державній прикордонній службі України в мирний час (Наказ № 595). Верховна Рада України. http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0970-17#Text
5. Міністерство внутрішніх справ України. (2017b, 21 липня). Про затвердження Інструкції з організації експлуатації автомобільної та бронетанкової техніки в Державній прикордонній службі України (Наказ № 577). Верховна Рада України. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0989-17#Text

6. Django Software Foundation. (n.d.). Security in Django. Retrieved November 10, 2026, from https://docs.djangoproject.com/en/4.2/topics/security/
7. Hourieh, A. (2020). Django 3 web development cookbook: Practical recipes for building scalable, secure, and resilient web applications (4th ed.). Packt Publishing.
8. National Institute of Standards and Technology. (2018). Framework for improving critical infrastructure cybersecurity (Version 1.1). U.S. Department of Commerce. https://doi.org/10.6028/NIST.CSWP.04162018
9. Suryana, M. E., & Husni, M. (2025). Performance comparison Oracle, PostgreSQL, and MySQL database using JMeter tools. SSRN Electronic Journal. https://doi.org/10.2139/ssrn.5275984.

Section: Management, Public Administration and Administration

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА ДОТРИМАННЯ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ ЗДОБУВАЧАМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Баюс Лілія
здобувачка другого ступеня вищої освіти
Кафедра менеджменту та адміністрування
Федишин Ірина
к.е.н., доцент
Кафедра управління інноваційною діяльністю та сферою послуг
Тернопільський національний технічний університет
ім. І. Пулюя, Україна

Стрімкий розвиток генеративного штучного інтелекту (далі ШІ) та його активне впровадження в освітню діяльність змінюють підходи здобувачів вищої освіти до пошуку інформації, підготовки навчальних завдань і проведення наукових досліджень. Водночас доступність інструментів генерації текстів, ідей та аналітичних матеріалів загострює питання самостійності інтелектуальної праці, авторства й відповідальності за результати навчальної діяльності. Метою дослідження є з'ясування взаємозв'язку між характером використання генеративного ШІ та дотриманням принципів академічної доброчесності, а також визначення умов, за яких такі технології можуть бути ефективним допоміжним засобом без підміни самостійної роботи здобувача освіти.

Використання генеративного ШІ саме по собі не свідчить про порушення академічної доброчесності, оскільки визначальним є не факт звернення до технології, а мета, спосіб та обсяг її залучення до виконання академічного завдання. Доцільним є застосування таких інструментів для пошуку напрямів дослідження, попереднього структурування матеріалу, мовного редагування, перекладу та опрацювання інформації за умови подальшої самостійної перевірки отриманих результатів. Проблема виникає тоді, коли здобувач передає системі виконання основної інтелектуальної роботи, а згенерований результат представляє як власний, не розкриваючи факту використання відповідного інструменту. Особливу небезпеку становить некритичне сприйняття відповідей ШІ, оскільки вони можуть містити фактичні помилки, упереджені твердження, вигадані наукові публікації або посилання на джерела, яких насправді не існує. На нашу думку, взаємозв'язок між використанням генеративного ШІ та академічною доброчесністю доцільно розглядати через три взаємопов'язані складові: самостійність інтелектуального внеску здобувача, прозорість

застосування цифрових інструментів і достовірність отриманих результатів. Такий підхід дає змогу розмежувати використання ШІ як засобу підтримки навчально-наукової діяльності та його застосування як інструменту підміни особистої інтелектуальної праці.

Необхідність такого розмежування підтверджується як сучасними науковими дослідженнями, так і нормативно-правовими вимогами. Зокрема, у Законі України «Про академічну доброчесність» від 18 грудня 2025 року № 4742-IX передбачено, що в разі використання в академічному творі об'єкта, згенерованого штучним інтелектом, автор повинен повідомити про це із зазначенням методики генерування та/або відповідної комп'ютерної програми, а недоброчесне використання таких результатів визначено окремим видом порушення академічної доброчесності [1, ст. 8, 29]. Водночас рекомендації ЮНЕСКО наголошують на необхідності людиноцентричного підходу до впровадження генеративного ШІ в освіту та дослідження, зокрема збереження людської відповідальності й контролю за результатами його застосування [2]. Дослідження українських науковців також засвідчують, що ефективність використання цифрових технологій у навчанні значною мірою залежить від рівня цифрової грамотності, критичного мислення та сформованості етичної культури здобувачів освіти [3; 4]. Отже, забезпечення академічної доброчесності потребує не лише контролю за використанням генеративних інструментів, а й формування в здобувачів усвідомленого ставлення до власного авторства, перевірки інформації та відповідальності за кінцевий результат роботи.

Наприклад, під час підготовки наукових тез здобувач вищої освіти може використати генеративний ШІ для формування попереднього плану, пошуку можливих напрямів аналізу або вдосконалення граматичної структури тексту. За такого підходу він самостійно визначає проблему дослідження, добирає наукові джерела, перевіряє достовірність інформації, формулює аргументи та робить висновки. Інша ситуація виникає тоді, коли здобувач доручає системі повністю підготувати тези, не перевіряє наведені факти й літературу та подає отриманий матеріал як результат власного дослідження. Навіть якщо текст є логічно побудованим і не містить дослівних запозичень із чужих публікацій, приховування факту генерації та відсутність самостійного інтелектуального внеску створюють ризик порушення академічної доброчесності. Таким чином, принципова відмінність між цими ситуаціями полягає в тому, що в першому випадку технологія допомагає реалізувати власний задум здобувача, а в другому фактично підміняє його навчальну та дослідницьку діяльність.

З метою узгодження можливостей генеративного ШІ з вимогами академічної доброчесності пропонуємо запровадити диференційований підхід до оцінювання допустимості його використання в освітньому процесі. Його основу можуть становити три рівні застосування технології. Перший - допустиме використання, що охоплює мовне редагування, переклад, пошук ідей та допомогу в структуруванні матеріалу за умови збереження авторського внеску здобувача. Другий - умовно допустиме використання, до якого належать генерування

окремих фрагментів тексту, створення аналітичних узагальнень або допомога в опрацюванні даних, якщо це прямо дозволено умовами завдання та належним чином задекларовано. Третій - недопустиме використання, що передбачає подання повністю згенерованої роботи як власної, фальсифікацію результатів, використання вигаданих джерел або приховування суттєвого внеску ШІ всупереч установленим вимогам. Водночас закладам вищої освіти доцільно розробити єдині рекомендації щодо декларування використаних інструментів, у яких здобувач зазначатиме назву сервісу, мету його застосування та частину роботи, для якої він використовувався. Додатково варто запровадити практику перевірки студентами згенерованої інформації за першоджерелами, збереження посилань на фактично опрацьовані публікації та короткого пояснення власного внеску в підготовлену роботу. Важливо також удосконалювати способи оцінювання навчальних результатів: поряд із готовим письмовим текстом враховувати здатність здобувача пояснити дослідницьку логіку, обґрунтувати вибір джерел, захистити власні висновки та відповісти на запитання щодо виконаної роботи. Саме цей підхід сприятиме переходу від формального контролю за використанням ШІ до оцінювання реальних знань, навичок і самостійності здобувачів освіти.

За результатами проведеного аналізу встановлено, що взаємозв'язок використання генеративного ШІ та дотримання академічної доброчесності визначається рівнем самостійності здобувача, прозорістю застосування технологій і відповідальністю за достовірність отриманих результатів. Обґрунтовано доцільність упровадження у закладах вищої освіти чітких правил декларування використання ШІ, розвитку цифрової грамотності та вдосконалення підходів до оцінювання самостійного внеску здобувачів. Практична цінність дослідження полягає в можливості використання запропонованого підходу під час формування внутрішніх політик академічної доброчесності та розроблення рекомендацій щодо відповідального застосування генеративного ШІ в освітній і науковій діяльності.

Список використаних джерел

1. Про академічну доброчесність : Закон України від 18.12.2025 № 4742-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4742-20.
2. Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO, 2023. URL: https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research.
3. Ткаченко Г.І., Сустретов А.С., Шпорт Л.С. Формування академічної доброчесності здобувачів вищої освіти крізь призму цифрової грамотності та етичного застосування штучного інтелекту. Інноваційна педагогіка. 2026. Вип. 91, т. 2. С. 262-265. DOI: https://doi.org/10.32782/ip/91.2.45.
4. Скоренок О. Академічна доброчесність в умовах використання штучного інтелекту в закладах вищої освіти. Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка. 2026. Т. 193, № 37. DOI: https://doi.org/10.58407/visnik.263727.

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.008.266-269

УПРАВЛІННЯ КОМПЕТЕНЦІЯМИ R&D-КОМАНД ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Кучко Олексій Олександрович
аспірант
Кафедра менеджменту та фінансів
Маріупольський державний університет, Україна

Актуальність. Невизначеність результатів досліджень і розробок (R&D), визначена Керівництвом Фраскаті як ознака цієї діяльності (OECD, 2015), ускладнює попереднє встановлення вимог до команди. Результат експерименту може змінити спосіб розв'язання завдання, а отже, потребу в знаннях і вміннях учасників. Для високотехнологічного підприємства постає проблема визначення того, які компетенції необхідно підтримувати всередині R&D-команди, які залучати ззовні та за яких умов переглядати їх склад відповідно до цілей підприємства.

Дослідження управління знаннями розкривають значення їх створення, передавання та комерціалізації (Tikas, 2025), а праці щодо складу команд показують залежність результатів від характеристик учасників і показників оцінювання (Kim et al., 2025; B. Lee et al., 2025). Застосування генеративного штучного інтелекту (ШІ) додатково потребує визначення здатності учасників перевіряти й спільно використовувати отримані результати. Це зумовлює доцільність зіставлення зазначених напрямів досліджень для формування вимог до компетенцій та вибору способів їх розвитку.

Мета дослідження. Обґрунтувати склад функціональних груп компетенцій R&D-команди та запропонувати порядок їх формування, оцінювання й перегляду відповідно до цілей високотехнологічного підприємства з урахуванням використання генеративного ШІ. Застосовано порівняльний аналіз і теоретичне узагальнення шести досліджень 2025–2026 років; Керівництво Фраскаті використано для характеристики R&D. Праці зіставлено за об'єктом аналізу, показниками результативності та можливістю застосування висновків до управління компетенціями.

Основні результати. У межах дослідження компетенції розглядаються як знання, вміння та способи взаємодії, необхідні для виконання завдань R&D. Оцінювання охоплює індивідуальний рівень, тобто здатність учасника виконати завдання, і командний — здатність узгодити дії, перевірити та використати спільний результат. Специфіка управління полягає в перегляді вимог до компетенцій у міру отримання нових знань. Планування робіт доповнюється визначенням того, яку невизначеність команда має зменшити на поточному етапі та якою експертизою для цього повинна володіти.

Tikas (2025) виокремив створення, передавання та комерціалізацію знань як виміри здатності R&D-команд управляти знаннями. На цій основі запропоновано функціональне групування компетенцій за процесами, виконання яких вони забезпечують. Дослідницькі компетенції охоплюють предметно-технологічну експертизу, постановку гіпотез і вибір методів; ознакою їх прояву є здатність розробити перевірку гіпотези та пояснити обмеження результату. Компетенції обміну знаннями охоплюють документування й узгодження рішень; орієнтиром оцінювання є можливість іншого учасника відтворити процедуру за її описом. Компетенції підготовки до впровадження передбачають визначення умов застосування розробки та критеріїв її приймання. Це авторське групування для завдань управління, яке не претендує на вичерпний перелік компетенцій.

Добір учасників потребує врахування їхніх ролей та очікуваного результату. У міжорганізаційних R&D-командах державного сектору різноманіття освітніх рівнів учасників було пов’язане з результативністю, тоді як для керівників значення мали освітній профіль і спеціалізація (Kim et al., 2025). У дослідженні 73 віртуальних R&D-команд різноманіття експертизи позитивно пов’язувалося з кількістю публікацій, але аналогічного позитивного зв’язку з патентами не встановлено (B. Lee et al., 2025). Отже, різноманіття складу не є достатнім критерієм добору. Вимоги до учасників пропонується формулювати через завдання та взаємодоповнюваність компетенцій, перевіряючи їх прояв у спільній роботі.

На основі зіставлення праць запропоновано таку послідовність управлінських дій: визначення цілі підприємства і завдання етапу; встановлення потрібних компетенцій та ознак їх прояву; оцінювання наявних компетенцій і виявлення прогалин; вибір способу їх усунення; перевірка результату та перегляд вимог. Для кожного завдання доцільно зазначати відповідального учасника й спосіб передавання результату команді. Зв’язок із літературою полягає у поєднанні вимог до процесів роботи зі знаннями з урахуванням ролей і показників результативності. Сам порядок дій є авторською пропозицією.

Спосіб усунення прогалин пропонується обирати за повторюваністю потреби, стратегічною значущістю компетенції та можливістю її освоєння у строки проєкту. Для спеціалізованого завдання допустиме залучення зовнішнього експерта. Якщо знання визначають подальший розвиток технології, таке залучення доцільно поєднувати з їх передаванням учасникам команди навіть за разової потреби. Ознакою розвитку є самостійне виконання аналогічного завдання з поясненням прийнятих рішень. Підставами для перегляду вимог визначено результати ключового експерименту та перехід до нового етапу; перегляд також потрібний у разі зміни цілі підприємства.

Роботу з генеративним ШІ пропонується розглядати як наскрізну компетенцію. У рандомізованому експерименті за участю 791 працівника Procter & Gamble ШІ сприяв поєднанню технічних і комерційних міркувань під час розроблення продуктових пропозицій (Dell’Acqua et al., 2026). Водночас опитування працівників інтелектуальної сфери виявило зв’язок вищої загальної

довіри до генеративного ШІ з меншими самооціненими зусиллями для окремих видів когнітивної діяльності (H.-P. Lee et al., 2025). Цей результат не доводить зниження здібностей працівників. Для оцінювання компетенції запропоновано перевіряти здатність учасника виявити припущення у відповіді ШІ, зіставити їх із даними та обґрунтувати застосування результату.

Командний аспект використання ШІ розкриває дослідження R&D-команд 60 китайських компаній: партнерська взаємодія з ШІ позитивно пов'язувалася з обміном знаннями та інноваційною результативністю, а обмін знаннями частково опосередковував цей зв'язок (Chen et al., 2026). З огляду на це пропонується доповнити індивідуальну перевірку вимогою пояснювати команді спосіб використання ШІ, внесені виправлення та обмеження отриманого результату. Отже, оцінювання охоплює як критичну перевірку, так і доступність результату для спільного обговорення.

Умовний приклад ілюструє застосування підходу до розпізнавання виробничих дефектів за зображеннями. Ціль підвищення якості продукції конкретизують у завданні перевірити розпізнавання нового дефекту. Команда має поєднати знання виробництва, машинного зору та методів незалежного оцінювання. Якщо експеримент виявляє залежність результату від освітлення, переглядають потребу в оптичній експертизі. Залучення фахівця поєднують із навчанням команди, якщо відповідні знання потрібні для подальшого розвитку технології. Приклад демонструє порядок рішень і не є емпіричною перевіркою підходу.

Висновки. На основі порівняльного аналізу запропоновано функціональне групування компетенцій R&D-команди та ознаки їх прояву в дослідницькій роботі, обміні знаннями й підготовці до впровадження. Розроблено послідовність визначення потреби, оцінювання прогалин, добору або розвитку компетенцій та їх перегляду відповідно до результатів експериментів і завдань проєкту. Для використання генеративного ШІ запропоновано поєднати перевірку відповідей із поясненням команді умов їх застосування. Практичне призначення підходу — впорядкування рішень щодо складу та розвитку команди. Через відмінності досліджених команд і показників результативності його застосовність та ефективність потребують перевірки на R&D-проєктах високотехнологічних підприємств.

Список використаних джерел

1. Chen, M., Zhang, Y., & Xue, J. (2026). Human-artificial intelligence interaction, knowledge sharing and R&D team innovation performance. Journal of Knowledge Management. Advance online publication. https://doi.org/10.1108/JKM-02-2025-0226
2. Dell'Acqua, F., Ayoubi, C., Lifshitz, H., Sadun, R., Mollick, E., Mollick, L., Han, Y., Goldman, J., Nair, H., Taub, S., & Lakhani, K. R. (2026). The cybernetic teammate: A field experiment on generative AI and teamwork. Organization Science, 37(4), 1217–1242. https://doi.org/10.1287/orsc.2025.20702

3. Kim, D., Jang, S., & Kim, E. (2025). Impact of educational diversity and specialty on inter-organizational public R&D teams. European Journal of Innovation Management, 28(9), 4399–4425. https://doi.org/10.1108/EJIM-08-2024-0961
4. Lee, B., Choi, D., & Kim, C. (2025). Team knowledge-sharing in virtual teams: Evidence from virtual R&D teams in South Korea. Korean Management Review, 54(6), 1779–1801. https://doi.org/10.17287/kmr.2025.54.6.1779
5. Lee, H.-P., Sarkar, A., Tankelevitch, L., Drosos, I., Rintel, S., Banks, R., & Wilson, N. (2025). The impact of generative AI on critical thinking: Self-reported reductions in cognitive effort and confidence effects from a survey of knowledge workers. In Proceedings of the 2025 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (Article 1121, pp. 1–22). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/3706598.3713778
6. OECD. (2015). Frascati manual 2015: Guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264239012-en
7. Tikas, G. (2025). Toward measuring R&D knowledge management capability: Scale development and empirical validation. VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems, 55(6), 1436–1458. https://doi.org/10.1108/VJIKMS-03-2023-0057

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНО-РЕСУРСНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ ТЕРИТОРІЙ

Богатирчук Дана Петрівна
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
спеціальності 281 «Публічне управління та адміністрування»
Поліський національний університет
м. Житомир, Україна

Вступ. Ефективність управління земельно-ресурсним потенціалом територій значною мірою визначається якістю інформаційного забезпечення управлінських процесів. Прийняття рішень щодо визначення цільового призначення земель, їх оцінки, просторового планування, встановлення обмежень у використанні та здійснення державного контролю потребує достовірної, актуальної й просторово структурованої інформації про земельні ресурси. У цьому контексті особливого значення набувають цифрові технології, які забезпечують інтеграцію, систематизацію, просторовий аналіз і оперативне оновлення інформації про стан та використання земель. Геоінформаційні системи, електронні кадастрові системи, технології дистанційного зондування Землі, цифрові картографічні ресурси та електронні публічні сервіси формують

технологічну основу для переходу від переважно адміністративного до інформаційно-аналітичного підходу в управлінні земельними ресурсами.

Мета роботи. Мета роботи полягає в обґрунтуванні ролі цифрових технологій у підвищенні ефективності публічного управління земельно-ресурсним потенціалом територій, аналізі стану їх упровадження в Україні та визначенні умов подальшого розвитку.

Матеріали та методи. Емпіричну основу становлять офіційні дані Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру за 2022–2026 роки, положення Земельного кодексу та Закону України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних», а також наукові публікації 2024–2026 років. Використано системний підхід, аналіз динаміки офіційних показників, контент-аналіз нормативно-правових актів, порівняння підходів авторів та узагальнення.

Результати та обговорення. Інституційні та технічні засади цифровізації управління земельними ресурсами в Україні склалися завдяки двом чинникам: роботі державної системи земельного кадастру та розбудові національної інфраструктури геопросторових даних. Згідно із Земельним кодексом України, Державний земельний кадастр є єдиною державною геоінформаційною системою, що містить відомості про землі в межах державного кордону: їх цільове призначення, обмеження у використанні, кількісні й якісні характеристики, оцінку, а також розподіл між власниками і користувачами [1, ст. 193]. Отже, кадастр не обмежується обліком земель, він слугує інформаційною базою для більшості управлінських процедур, які здійснюються у земельній сфері.

Окремим кроком цифрової трансформації стало законодавче закріплення національної інфраструктури геопросторових даних. Її завдання полягає в тому, щоб створити умови для накопичення, систематизації та інтеграції просторової інформації й забезпечити можливість її багатоцільового використання. Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» передбачає роботу національного геопорталу, тобто інформаційно-телекомунікаційної системи, яка, зокрема, призначена для оприлюднення геопросторових даних і метаданих та надання доступу до них [2, ст. 1]. Завдяки цьому цифровою інформацією можуть користуватися не лише органи державної влади та місцевого самоврядування, а й інші учасники земельних відносин.

У науковій літературі цифровізація земельного управління також розглядається крізь призму формування інтегрованого геоінформаційного середовища. Л. М. Васільєва наголошує на необхідності подальшого розвитку єдиної геоінформаційної системи, національної інфраструктури геопросторових даних та публічних кадастрових карт, функціонування яких сприяє підвищенню прозорості управління земельними ресурсами та зменшенню корупційних ризиків [3, с. 95]. У такому розумінні цифрові технології набувають значення не лише технічного засобу опрацювання інформації, а й важливого інструменту підвищення обґрунтованості, прозорості та оперативності управлінських рішень.

Проте ефективність таких інструментів визначається повнотою даних, на яких вони працюють. За офіційними даними Держгеокадастру, станом на жовтень 2026 року до кадастру внесено відомості про 46,2 млн га земель (76%), зокрема про 33,2 млн га земель сільськогосподарського призначення (74%), однак межі адміністративно-територіальних одиниць внесено лише на 38%, а нормативну грошову оцінку населених пунктів – на 43%. У 2025 році територіальні органи перетворили в електронну форму 1 026 607 документацій із землеустрою, а за результатами державної інвентаризації земель до кадастру внесено 214 801 га [4]. Отже, цифровий каркас земельного управління створено, але він ще не завершений: значна частина просторових та оціночних даних відсутня в єдиній системі, що обмежує можливості їх використання в плануванні й контролі.

Вплив наповнення кадастру на результативність публічних послуг наочно ілюструє нормативна грошова оцінка земель, яку застосовують для обчислення земельного податку та орендної плати. Кількість витягів з технічної документації про неї зросла з 1,58 млн у 2022 році до 4,69 млн у 2023 році, 5,11 млн у 2024 році та 8,17 млн у 2025 році, причому 95% витягів 2025 року систему сформувала автоматично, а працівники територіальних органів опрацювали вручну 408,4 тис. Водночас Держгеокадастр наголошує, що повна автоматизація можлива лише тоді, коли технічну документацію з оцінки оновлено й внесено до кадастру, а в іншому разі заява потребує ручного опрацювання [5]. Тож цифровізація зменшує адміністративне навантаження на органи влади й водночас спрощує доступ до послуг для землевласників, але її ефект прямо залежить від якості та повноти внесених даних.

Окреме значення цифрові технології мають у прифронтових і деокупованих територіях, де вони виконують ще й компенсаторну функцію. Втрата або фрагментація кадастрових даних, руйнування інфраструктури, обмеження доступу до геопросторової інформації та неможливість польових досліджень знижують якість рішень органів місцевого самоврядування. Тому М. О. Пілічева пов’язує перехід до ризик-орієнтованого й адаптивного управління з використанням геоінформаційних систем, дистанційного зондування Землі, супутникових знімків, безпілотних технологій та інтегрованих баз даних, які дають змогу формувати багатошарові інформаційні моделі територій і безперервно відстежувати стан земель [6, с. 885–887].

Водночас цифровізація не є самоціллю. Л. М. Васільєва застерігає, що надмірна цифровізація пов’язана з ризиком втрати даних і потребує значних фінансових ресурсів [3, с. 92]. За спостереженням М. О. Пілічевої, громади нерідко мають обмежений доступ до повної та актуальної інформації й недостатні фінансові та технічні можливості, тому їхнє ресурсне й інформаційне забезпечення потребує посилення [6, с. 889–890]. Звідси випливає, що для публічного управління важливо не стільки запроваджувати окремі системи, скільки забезпечувати якість і повноту даних, доступ до них на рівні громад та спроможність користувачів ці дані застосовувати.

Зважаючи на викладений матеріал, щоб цифрові технології давали більший ефект в управлінні земельно-ресурсним потенціалом, потрібно комплексно вдосконалювати інформаційне, технологічне та організаційне забезпечення. Передусім слід досягти повноти й актуальності відомостей Державного земельного кадастру, насамперед щодо меж територій і нормативної грошової оцінки земель. Від якості та повноти кадастрових даних безпосередньо залежить, наскільки можливо автоматизувати адміністративні процедури й проводити аналітичне опрацювання земельної інформації. Перспективним напрямом також є об'єднання кадастрових відомостей, матеріалів дистанційного зондування Землі та результатів земельного моніторингу в єдиному геоінформаційному середовищі на базі національної інфраструктури геопросторових даних. Такий підхід дає змогу швидше виявляти зміни у стані й використанні земель, обґрунтованіше планувати територіальний розвиток та ефективніше контролювати використання земельних ресурсів.

Висновки. Цифрові технології становлять технологічну основу ефективного публічного управління земельно-ресурсним потенціалом територій, оскільки забезпечують єдність даних, основу для моніторингу та відкритий доступ до інформації. В Україні законодавче й технічне підґрунтя для цього створено, проте повнота даних кадастру залишається недостатньою, а ефективність цифрових рішень залежить від якості даних, ресурсів і спроможності громад. Підвищення результативності потребує завершення наповнення кадастру, інтеграції геопросторових даних і ризик-орієнтованого підходу у прифронтових територіях. Перспективою подальших досліджень є розроблення показників оцінювання рівня цифровізації управління землями на рівні територіальних громад.

Список використаних джерел

1. Земельний кодекс України : Закон України від 25.10.2001 № 2768-III. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14 (дата звернення: 19.10.2026).
2. Про національну інфраструктуру геопросторових даних : Закон України від 13.04.2020 № 554-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20 (дата звернення: 19.10.2026).
3. Васільєва Л. М. Проблеми та перспективи механізму державного управління земельними відносинами. Актуальні проблеми державного управління. 2024. № 2 (65). С. 83–98. DOI: https://doi.org/10.26565/1684-8489-2024-2-05.
4. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру : офіційний вебсайт. Розділ «Наповненість кадастру». URL: https://land.gov.ua/ (дата звернення: 19.10.2026).
5. Держгеокадастр у 2025 році забезпечив видачу рекордної кількості витягів з технічної документації про НГО земельної ділянки – понад 8,1 мільйона. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру. 25.03.2026. URL: https://land.gov.ua/derzhgeokadastr-u-2025-roczi-zabezpechyv-vydachu-

rekordnoyi-kilkosti-vytyagiv-z-tehnichnoyi-dokumentacziyi-pro-ngo-zemelnoyi-dilyanky-ponad-81-miljona/ (дата звернення: 19.10.2026).
6. Пілічева М. О. Управління земельними ресурсами прифронтових територіальних громад: трансформація підходів, ризики та механізми відновлення. Економіка та суспільство. 2026. Вип. 85. С. 884–891. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2026-85-109.

CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR DEPLOYING INFORMATION TECHNOLOGIES IN MARKETING DECISION PROCESSES

Kozenkova V.D.
PhD in Economics, Associate Professor,
Department of Information Systems and Technologies
Dnipro state agrarian and economic university, Dnipro, Ukraine
Kozenkov D.Ye.
PhD in Economics, Professor,
Department of International Economics, Management,
and Socio-Humanitarian Disciplines,
Ukrainian State University of Science and Technologies, Dnipro, Ukraine

Abstract. This study examines foundational principles governing the application of information technologies within marketing decision-making workflows. The research traces the evolution of marketing analysis methodologies, spanning from traditional frameworks to emerging paradigms centered on data-driven approaches and intelligence systems. Through systematic comparison of contemporary IT platforms supporting marketing functions, the analysis evaluates functional capabilities, integration depth, analytical sophistication, and deployment economics. Authors introduce a five-tier maturity model characterizing organizational readiness for digital marketing implementation. Additionally, a task-solution mapping matrix is constructed to guide evidence-based tool selection aligned with specific decision contexts. Critical soft competencies enabling effective technology utilization by marketing professionals are delineated. Findings offer actionable guidance for constructing digital transformation roadmaps within marketing divisions.

Keywords: marketing decision-making, information systems, data-centric marketing, market intelligence, digital evolution, customer relationship management, business intelligence, maturity assessment, analytical capabilities.

Introduction. Marketing professionals operate in conditions fundamentally different from those traditional decision-making frameworks were designed for. Organizations accumulate massive quantities of consumer information: tracking behavioral patterns, brand interactions, campaign responses, at rates overwhelming conventional analytical capacities. Yet data abundance does not automatically yield

superior decisions. Organizations encounter a troubling paradox: drowning in data while starving for insights. Marketing teams struggle separating meaningful signals from noise, identifying relevant patterns within overwhelming datasets, translating analytical discoveries into competitive advantage.

Consumer behavior transformation and competitive pressures complicate matters further. Today's customers engage across multiple channels simultaneously (mobile apps, social networks, e-commerce platforms, physical locations) creating intricate, non-linear journeys defying conventional linear models. These omnichannel interactions scatter data across multiple systems, making unified customer perspectives difficult to build. Simultaneously, market boundaries grow permeable as digital technologies allow new entrants disrupting established industries with minimal capital. Competitors launch sophisticated campaigns, test value propositions, iterate rapidly based on real-time feedback. This velocity demands swift decision-making, continuous experimentation, agile strategy adjustment – requirements traditional approaches emphasizing lengthy planning cycles cannot adequately meet.

Technology complexity and organizational resistance compound these challenges. Marketing technology landscapes expanded from basic tools to thousands of specialized solutions. Chief Marketing Officers manage technology stacks comprising dozens of integrated systems: CRM platforms, marketing automation, analytics solutions, content management, social media applications, collaboration tools. Managing this ecosystem demands technical expertise and strategic vision ensuring technology investments align with business objectives. Yet marketing departments historically operated autonomously, relying on creative intuition and relationship-based decision-making. Shifting toward data-driven approaches requires fundamental cultural transformation – moving from gut-feeling to evidence-based strategies, from individual expertise to collective intelligence. This shift encounters natural resistance from professionals whose expertise derived from traditional approaches. Skills gaps between technological capabilities and marketer competencies represent critical bottlenecks. Modern technologies offer sophisticated analytical capabilities, AI-driven insights, automation features enhancing decision quality. Realizing benefits requires marketers possessing hybrid competencies: combining traditional knowledge with data literacy, analytical thinking, technological fluency. Educational institutions have struggled keeping pace with evolving skill requirements, leaving technology investments underutilized. Historical marketing frameworks, developed mid-to-late twentieth century, depended on periodic research, executive intuition, constrained data samples. Though yielding substantial theoretical contributions, current market dynamics expose their inadequacies. Rapidly evolving preferences, proliferating channels, personalization expectations, compressed timelines demand fundamentally different approaches classical frameworks never addressed.

Contemporary practice necessitates novel methodological architectures synthesizing classical analytical depth with modern technological capabilities. Marketing organizations require systematic approaches to technology selection, implementation methodologies aligned with maturity levels, competency development frameworks, evaluation mechanisms ensuring expected returns. Absence of

comprehensive guidance leaves organizations navigating digital transformation through trial and error. These multifaceted challenges – data abundance with insight scarcity, technological complexity, organizational resistance, competency gaps, inadequate methodological guidance – collectively establish this research's problem statement. Addressing them requires developing conceptual frameworks bridging gaps between technological possibilities and practical implementation, providing actionable guidance for leveraging information technologies to enhance decision-making effectiveness.

Analysis of recent research and publications. Scholarly work on information technology in marketing spans multiple disciplines, including marketing management, information systems, data science, and organizational behavior. While extensive, this literature remains fragmented. Tensions often exist between these fields; for instance, data science prioritizes algorithmic accuracy and scale, whereas marketing emphasizes consumer empathy, brand narrative, and contextual nuance. Resolving this tension necessitates a more integrated perspective to bridge the divide between raw computational power and strategic market understanding.

N. Malhotra [1] laid the groundwork for adapting traditional research to digital environments, emphasizing the critical shift from periodic, cross-sectional surveys to continuous, longitudinal digital data capture. He highlighted the inherent challenges of maintaining research validity when transitioning from controlled experimental designs to passive, observational data derived from everyday digital interactions, such as clickstreams and social media engagement. However, his focus remains primarily on research methodology and data collection validity, leaving a significant gap regarding how these granular research insights practically translate into actionable, high-level strategic marketing decisions.

Similarly, the Marketing 4.0 framework by P. Kotler, H. Kartajaya, and I. Setiawan [2] conceptually maps the convergence of online and offline experiences and the necessary shift toward human-centric marketing. They argue that algorithmic targeting must be balanced with genuine brand advocacy and community building. While highly valuable for understanding broad paradigm shifts in consumer engagement, this framework offers limited tactical guidance on how mid-level managers can integrate diverse, disparate digital tools into cohesive, everyday decision-support systems.

D. Chaffey and F. Ellis-Chadwick [3] provide more practical, channel-specific implementation frameworks, detailing tactical execution for SEO, social media, email, and mobile marketing. Yet, their strong emphasis on isolated channel optimization limits their utility for holistic, cross-functional strategic decision-making. They do not fully address the complex, real-world challenge of attributing return on investment across these fragmented channels, a problem that heavily complicates resource allocation decisions at the executive level.

On the analytics front, M. Wedel, and P. Kannan [4] distinguish between descriptive, predictive, and prescriptive analytics, outlining key success factors like data infrastructure quality, analytical talent availability, and a culture supporting evidence-based choices. Their model, however, underplays the organizational friction involved in implementation. It does not fully address how sterile analytical outputs

must merge with creative intuition, competitive intelligence, and rigid organizational constraints to form final, executable marketing decisions.

A. Stephen [5] explores how digital and social media reshape consumer journeys, highlighting opportunities for hyper-personalized marketing alongside emerging ethical privacy concerns and data security risks. Still, this heavily consumer-centric focus overlooks the internal organizational processes, structural changes, and cross-departmental communication protocols needed to leverage such behavioral insights effectively within a corporate setting.

Recent studies have zoomed in on specific technologies, examining marketing automation workflows, CRM data integration across departmental silos, dashboard visualization tools, and AI-driven pattern recognition. Despite this growing body of specialized work, critical gaps remain. Existing literature often treats technology selection as a purely technical IT procurement issue, ignoring the need for strategic alignment with organizational maturity and long-term business goals. There is scant research on how different decision types (strategic, tactical, and operational) demand distinctly different technology configurations and implementation timelines.

Furthermore, the role of marketer soft skills in driving successful technology adoption is largely overlooked. For example, data literacy in marketing is not merely the ability to read a dashboard; it requires the critical thinking to question the data source, the analytical reasoning to identify hidden biases in the algorithm, and the communication skills to persuade skeptical stakeholders to act on the findings.

Addressing these specific gaps is the core objective of this study. By synthesizing insights from marketing, information systems, and organizational behavior, this research develops an integrated, practical framework for technology selection, implementation sequencing, and competency development, effectively bridging the divide between theoretical technological potential and practical, everyday execution in modern marketing organizations.

Research objectives and scope. This paper aims to establish conceptual and methodological foundations for information technology deployment in marketing decision processes, grounded in systematic analysis of contemporary IT platforms and digital transformation conceptual models.

Achieving this objective requires addressing several specific tasks: articulating theoretical underpinnings of marketing decision-making within digital economic contexts; conducting systematic comparison of contemporary IT platforms supporting marketing functions; constructing a maturity model characterizing digital marketing development stages; developing a mapping framework connecting marketing task types with appropriate IT solutions; identifying essential competencies marketing professionals require for digital environment effectiveness.

The research object encompasses enterprise marketing decision processes, while the subject comprises theoretical and methodological foundations governing information-technological support for such processes. Methodological approaches include systems analysis, comparative evaluation, classification schemes, modeling techniques, and expert assessment methods.

Research finding and discussion. Marketing decisions have historically been formulated amid uncertainty and information constraints. Classical marketing theory, primarily developed through P. Kotler's contributions, conceptualized decision processes as sequential stages: market opportunity analysis, strategy formulation, program planning, implementation execution, and results monitoring.

Each phase incorporated specific analytical instruments ranging from SWOT frameworks to marketing mix configurations. Yet informational foundations for these decisions remained inherently limited, relying on periodic research studies, sample-based surveys, and aggregated sales metrics.

Contemporary paradigms, collectively termed data-driven marketing, fundamentally transform this landscape. Such approaches presume that marketing decisions derive not from intuition or restricted datasets, but from continuous information flows regarding consumers, their behavioral patterns, and marketing influence responses. As M. Wedel and P. Kannan [4] observe, this paradigm shift necessitates transitioning from traditional marketing research toward marketing analytics, where data collection, processing, and interpretation occur in near-real-time modes. Marketing intelligence concepts, advanced through N. Malhotra's work [1], expand understanding of informational foundations supporting marketing decisions. This encompasses not merely proprietary customer data but also competitive environment intelligence, market trend monitoring, technological development tracking, and regulatory requirement assessment. Contemporary IT systems enable automated information gathering from open sources, social platforms, and industry publications, substantially broadening marketers' informational horizons.

The Marketing 4.0 transition, documented by P. Kotler, H. Kartajaya, and I. Setiawan [2], introduces an additional dimension: digital-physical world convergence within consumer experiences.

Consequently, marketing decisions must account for online interaction influences on offline behaviors and vice versa. IT tools must deliver unified customer perspectives regardless of interaction channels, requiring integration of disparate systems into cohesive ecosystems.

A crucial theoretical consideration involves recognizing limitations that digital environments impose on marketing decision processes. Information abundance can trigger analytical paralysis, preventing marketers from distinguishing essential insights within voluminous datasets. Algorithmic recommendations generated by IT systems may contain biases stemming from training data limitations. Personalization efforts, while enhancing marketing influence relevance, may provoke consumer perceptions of privacy intrusion.

These factors collectively demand that marketers possess not only technical competencies for IT tool operation but also critical thinking capabilities, algorithm limitation assessment skills, and maintained human-centered consumer perspectives.

Current markets for marketing-focused IT solutions exhibit considerable fragmentation alongside rapid evolution. Organizations access hundreds of distinct tools, each claiming to address particular marketing challenges.

However, absence of systematic approaches to tool selection and integration frequently produces "patchwork" IT landscapes where systems operate in isolation, forcing marketers to invest substantial time in manual information transfer between platforms. Systematizing understanding of contemporary IT platforms supporting marketing decisions requires structured comparative analysis across key dimensions. Table 1 analysis reveals that marketing IT ecosystems comprise multiple interconnected tool categories, each addressing distinct functional requirements. Customer relationship management systems establish unified customer databases, business intelligence platforms deliver analytical interpretation capabilities, marketing automation systems convert analytical insights into automated actions, digital analytics tools monitor customer behaviors across digital channels, collaboration platforms facilitate marketing team coordination, and social media management systems address social interaction specifics.

Table 1 – Comparative evaluation of IT platforms supporting marketing decisions

Platform category	Primary functions	Leading solutions	Integration depth	Analytical sophistication
Customer relationship management	Customer database administration, sales process automation, client segmentation	Salesforce, HubSpot, Bitrix24, KeyCRM	Extensive (connects with ERP, web platforms, email systems)	Moderate (fundamental customer analytics, sales funnel tracking)
Business intelligence	Data visualization, dashboard creation, predictive modeling	Power BI, Tableau, Qlik, Looker	Extensive (connects to diverse data repositories)	Advanced (sophisticated analytics, machine learning integration)
Marketing automation	Campaign orchestration, email marketing, trigger-based actions	Marketo, Pardot, SendPulse, eSputnik	Moderate (integrates with CRM, websites, social platforms)	Moderate (campaign performance tracking, A/B testing capabilities)
Digital analytics	Web behavior tracking, mobile application analysis, user journey mapping	Google Analytics, Adobe Analytics, Mixpanel	Extensive (connects across all digital touchpoints)	Advanced (comprehensive behavioral analysis)
Collaboration platforms	Team coordination, project tracking, communication facilitation	Miro, Trello, Slack, Zoom, Asana	Extensive (integrates with most marketing systems)	Limited (communication-focused rather than analytics-oriented)
Social media management	Social platform administration, content monitoring, engagement analysis	Hootsuite, Sprout Social, Buffer, LetyAds	Moderate (connects with major social networks)	Moderate (engagement metrics, audience sentiment tracking)

Source: author's compilation based on [2; 3; 5]

The primary challenge emerging from this analysis concerns integrating these tools into unified ecosystems. Without such integration, marketers must operate with fragmented information, diminishing decision quality. Contemporary approaches to marketing IT landscape construction employ integration platforms (middleware solutions), API connections, and centralized data repositories ensuring continuous information flow between systems.

A significant trend identified through analysis involves analytical tool democratization. Whereas complex marketing analytics previously required specialized data science expertise, modern business intelligence platforms offer intuitive interfaces enabling marketers to independently construct analytical models and dashboards. This substantially alters marketer competency requirements, expecting not only creativity and market comprehension but also data manipulation capabilities.

Assessing organizational preparedness for effective IT utilization in marketing decisions requires structured evaluation methodology. The proposed maturity model characterizes five sequential development stages (Fig. 1).

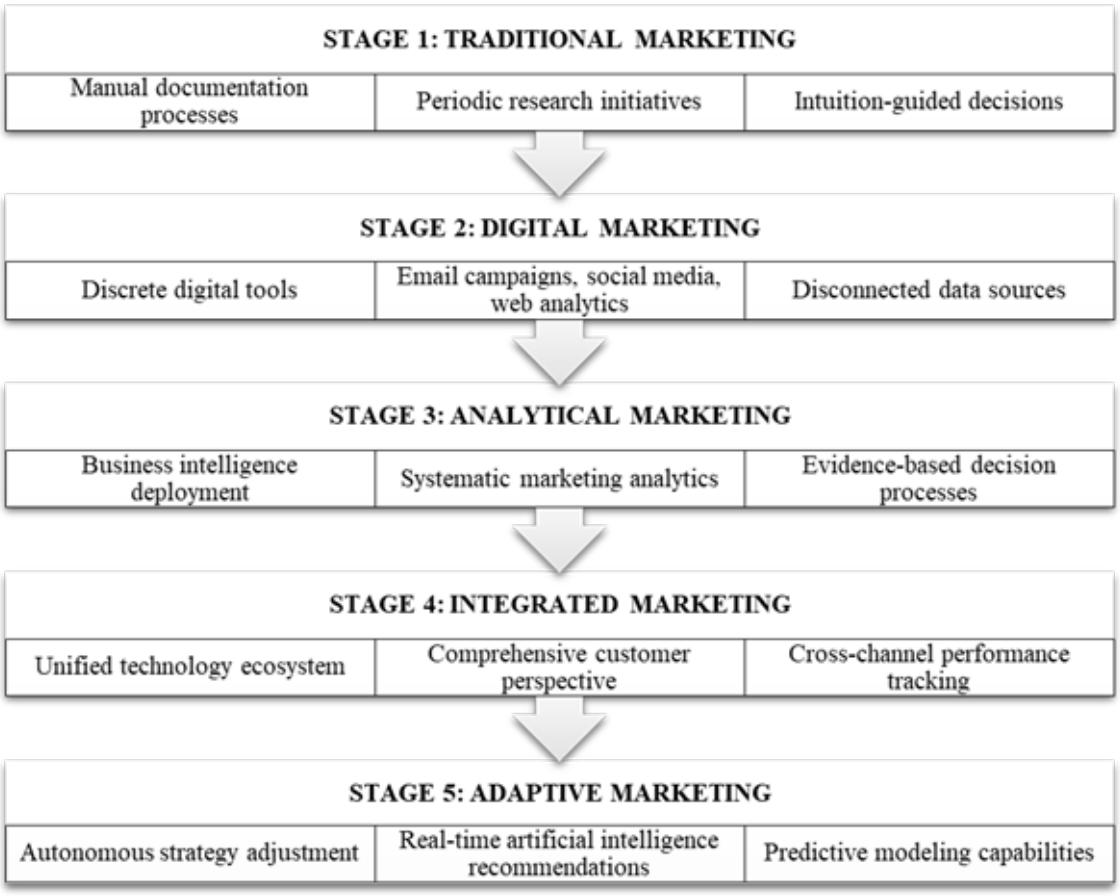


Figure 1. Digital marketing maturity progression model
Source: author's development based on [2; 4]

The figure illustrates a five-stage evolutionary model of marketing management, reflecting the gradual transition from traditional marketing practices to adaptive, artificial intelligence-driven marketing. The proposed framework demonstrates how the development of digital technologies, analytical capabilities, and integrated

information systems transforms the principles of marketing decision-making and strategic management.

Stage 1 – Traditional Marketing. The initial stage is characterized by predominantly manual documentation processes, periodic market research, and managerial decisions based largely on professional experience and intuition. Marketing activities are generally fragmented, while the availability of current information about consumer behavior remains limited.

Stage 2 – Digital Marketing. The second stage involves the introduction of individual digital instruments, including email campaigns, social media platforms, and web analytics. These technologies expand communication opportunities and facilitate the collection of customer information. However, the use of disconnected data sources limits the ability to obtain a comprehensive understanding of marketing performance.

Stage 3 – Analytical Marketing. At this stage, business intelligence solutions and systematic marketing analytics become integral components of management. The processing of accumulated data enables organizations to identify market trends, evaluate campaign effectiveness, and develop evidence-based managerial decisions. Consequently, marketing management becomes increasingly dependent on measurable performance indicators.

Stage 4 – Integrated Marketing. The fourth stage is associated with the formation of a unified technological ecosystem that combines marketing channels, information systems, and customer-related data. This integration provides a comprehensive customer perspective and enables cross-channel performance monitoring. Marketing activities are therefore coordinated within a common information environment rather than managed as separate functional operations.

Stage 5 – Adaptive Marketing. The final stage represents a transition toward intelligent and adaptive marketing management. Artificial intelligence technologies, predictive modelling, and automated recommendations support continuous adjustments to marketing strategies in response to changing market conditions. This approach strengthens the organization's ability to anticipate customer behavior, identify emerging opportunities, and improve the responsiveness of managerial decisions.

Overall, the proposed model demonstrates that marketing evolution is not limited to the adoption of individual digital tools. It involves a fundamental transformation of organizational capabilities, information management, analytical procedures, and decision-making mechanisms. The transition toward adaptive marketing creates opportunities for more flexible strategic management, improved customer engagement, and enhanced organizational competitiveness.

An important methodological consideration is that the five stages should be interpreted as an analytical framework rather than a strictly linear development path. Organizations may combine characteristics of several stages depending on their technological maturity, available resources, and institutional environment.

IT tool selection for marketing decision support must derive from clear understanding of specific task requirements. Different marketing decision types

demand distinct IT tool combinations, and inappropriate selection produces either inadequate support or excessive tool redundancy.

The task-solution mapping framework appears in Table 2.

Matrix analysis demonstrates that no marketing task finds resolution through single IT tools. Even relatively straightforward tasks like pricing require combinations of analytical platforms for data processing, project management tools for experiment tracking, and communication platforms for participant coordination. This underscores systematic approach importance for marketing IT infrastructure construction.

Table 2 – Marketing task and IT solution correspondence matrix

Marketing task category	Representative tasks	Core IT tools	Supplementary tools	Essential marketer competencies
Strategic market segmentation	Target segment identification, customer clustering	Business intelligence platforms, CRM systems with analytical modules	Miro for segment visualization, Zoom for result discussions	Critical analysis, pattern recognition, presentation capabilities
Brand positioning	Unique value proposition development, differentiation strategies	Social media management, sentiment analysis tools	Miro for ideation sessions, Slack for cross-functional dialogue	Creative thinking, persuasive communication, consumer empathy
Pricing strategies	Price setting, promotional pricing, dynamic pricing models	Business intelligence platforms, competitive intelligence systems	Trello for experiment tracking, Slack for team coordination	Analytical reasoning, detail orientation, hypothesis development
Campaign orchestration	Marketing activity planning and coordination	Marketing automation, Trello, Asana	Slack for communication, Zoom for progress meetings	Organizational skills, time management, collaborative work
Customer experience management	Interaction personalization, journey mapping	CRM systems, web analytics tools	Miro for journey visualization, Zoom for strategy discussions	Empathetic understanding, holistic thinking, strategic perspective
Competitive monitoring	Competitor analysis, performance benchmarking	Social media monitoring, competitive intelligence systems	Miro for comparative frameworks, Slack for insight sharing	Critical evaluation, investigative curiosity, information synthesis
Crisis communication	Negative situation response, reputation protection	Social media management, monitoring tools	Slack for emergency coordination, Zoom for rapid consultations	Stress management, response agility, communication effectiveness

Source: author's compilation based on [1; 3; 5]

A further significant conclusion emerging from the matrix concerns specific marketer soft skill requirements for each marketing task type. Strategic segmentation demands critical analysis and pattern recognition, whereas crisis communications require stress management and response agility. Consequently, marketer competency development must differentiate based on specific task performance and cannot limit itself to technical IT tool operation skills alone.

IT tool selection for marketing decisions should constitute evidence-based processes accounting for organizational specifics, current digital maturity levels, and strategic objectives. Chaotic tool implementation, frequently observed in practice, typically produces low investment returns and personnel resistance.

The methodology's initial step involves determining current digital marketing maturity levels according to Fig. 1's model. This enables understanding which fundamental IT infrastructure elements already exist versus which require construction. Attempting complex analytical solution implementation at stage 1 or 2 organizations typically fails due to missing organizational and technological foundations.

The second step identifies priority marketing tasks requiring IT support. Here, resisting the temptation to implement everything simultaneously proves crucial, focusing instead on tasks where IT tools deliver maximum impact. Typically, these involve tasks consuming substantial marketer time through manual data processing or exerting high business result influence.

The third step selects specific IT tools based on the correspondence matrix (Table 2) and platform comparative analysis (Table 1). Selection must consider not only functional capabilities but also implementation and maintenance costs, existing system compatibility, local support availability, and learning resource accessibility.

The fourth step pilots selected tools within limited marketing areas. This enables usage methodology refinement, typical problem identification, personnel preparation, and internal expert development, who subsequently become change ambassadors.

The fifth step scales successful practices across additional marketing areas with mandatory personnel training and relevant soft skill development. Training must encompass not only technical tool operation aspects but also decision-making usage methodologies.

The sixth step involves continuous marketing IT infrastructure enhancement responding to market environment changes, new tool emergence, and evolving organizational needs. This step lacks defined temporal boundaries, transforming marketing digitalization from one-time projects into ongoing processes.

Marketing digital transformation demands not only new IT tools but also substantial marketer competency restructuring. Traditional marketer profiles, focused predominantly on creativity and consumer understanding, must today incorporate numerous new skills related to data work and digital tools.

Clear thought and hypothesis formulation abilities become critical when decisions derive from data. Marketers must not only observe dashboard numbers but also formulate testable hypotheses, clearly describe target audiences, and articulate brand

positioning. Digital environments manifest this ability through analytical system query formulation, A/B testing scenario description, and clear conclusion presentation within shared documents.

Persuasive communication skills gain particular importance when marketing decisions require coordination across departments: sales, product, finance. Marketers must defend positions using customer and market data while remaining receptive to counterarguments. Digital environments often facilitate this asynchronously, through shared documents, Trello, or Slack comments, demanding expression clarity.

Critical thinking becomes protection against blindly trusting algorithms. Marketers must understand analytical model limitations, recognize context algorithms may overlook, and retain abilities to question automatically generated recommendations. This proves especially important as artificial intelligence systems increasingly propose solutions regarding segmentation, personalization, and media planning.

Digital literacy, extending beyond simple program operation knowledge, becomes essential competency. This entails understanding analytical tool functioning principles, data quality assessment capabilities, visualization interpretation skills, and comprehension of different analytical model types' limitations. Without such literacy, marketers risk either blindly trusting systems or completely ignoring their recommendations.

Communication skills within digital environments possess distinct characteristics. Asynchronous messenger communication demands expression clarity since nonverbal signals remain absent. Digital board work requires visual communication competencies. Video meeting participation necessitates discipline and respect for participants' time. Collectively, these form new marketer communication competence profiles.

Consumer empathy, while remaining fundamental marketer competency, acquires new dimensions within digital environments. Working with extensive customer data volumes can lead marketers viewing consumers merely as number and pattern collections. Maintaining human-centered consumer perspectives (understanding emotions, motivations, and life contexts) distinguishes quality marketing decisions from merely algorithmically optimal ones.

Conclusions. This research enables formulating several key conclusions regarding conceptual frameworks for information technology deployment in marketing decision processes. Marketing analysis approach evolution from classical models toward contemporary data-driven marketing and intelligence concepts requires rethinking information technology roles within marketing. IT tools cease functioning merely as routine operation automation means, becoming full participants in marketing decision processes that expand marketer rationality boundaries and provide access to broader data ranges.

Comparative analysis of contemporary IT platforms supporting marketing decisions (Table 1) demonstrates that markets offer extensive tool ranges for different

marketing task categories. However, integrating these tools into unified ecosystems remains the primary challenge. Without such integration, marketers must work with fragmented information, reducing decision quality.

The proposed digital marketing maturity model (Fig. 1) enables organizations to determine current development stages and construct digital transformation strategies aligned with actual capabilities. Stage-skipping attempts typically produce failures, making sequential progression through all stages essential, from traditional marketing through digital, analytical, and integrated stages toward adaptive marketing.

The marketing task and IT solution correspondence matrix (Table 2) demonstrates that no marketing task finds resolution through single IT tools. Tool selection must derive from clear task specificity understanding and provide for analytical, communication, and management platform combinations. Simultaneously, each task type requires specific marketer soft skills, demanding differentiated competency development approaches.

Marketer soft skill development thought formulation abilities, persuasive communication skills, critical thinking, digital literacy, consumer empathy, constitutes not supplementary measures but central components of successful IT utilization in marketing. Investing in these competency developments proves no less important than technology investments themselves.

Further research prospects involve in-depth artificial intelligence system influence studies on marketing decisions, marketing decision quality evaluation methodology development for digital environments, and marketing digital transformation specificity investigations across various industry contexts.

References

1. Malhotra N. K. Marketing Research: An Applied Orientation. 6th ed. Harlow : Pearson Education, 2010. 752 p.
2. Kotler P., Kartajaya H., Setiawan I. Marketing 4.0: Transcending Customer-Centricity. Hoboken : John Wiley & Sons, 2017. 224 p.
3. Chaffey D., Ellis-Chadwick F. Digital Marketing: Strategy, Implementation and Practice. 7th ed. Harlow : Pearson, 2019. 784 p.
4. Wedel M., Kannan P. Marketing Analytics for Data-Rich Environments. Journal of Marketing. 2016. Vol. 80, No. 6. P. 97-111. DOI:10.1509/jm.15.0413
5. Stephen A. T. The Role of Digital and Social Media Marketing in Consumer Behavior. Current Opinion in Psychology. 2016. Vol. 10. P. 17-21. DOI:10.1016/j.copsyc.2015.10.016

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.009.285-294

PLASTIX EXPERIENCE IN REGIONAL PLASTIC POLICIES: TRANSFER TO UKRAINE IN THE FACE OF SYSTEMATIC ATTACKS AND INFRASTRUCTURE DAMAGE

Bogoyavlenska Yuliya
Doc., Dr., Ph.D., Associate Professor
Department of International Relations, Economics and Political Science
Herasymchuk Yuliia
Senior Lecturer
Department of Pedagogical Technologies and Language Training
Yanchuk Valentyn
Doc., Dr., Ph.D., Associate Professor
Bogdanovskyi Martin
Senior Lecturer
Department of Robotics, Electrical Engineering and Automation
named after Prof. B.B. Samotokin
Zhytomyr Polytechnic State University, Ukraine

Abstract. The article summarises the experience of the Interreg Europe project PLASTIX «Plastics Revolution for European Regions» (2023–2027), in which six EU regions and two discovery partners from Bosnia and Herzegovina and Ukraine exchanged practices on plastic circularity. Regional baselines, policy instruments and the changes reported by partners in 2025–2026 were compared, and the routes of transfer between regions were traced. Five models of using the gained experience are proposed and linked to types of policy instruments. For Ukraine, where systematic attacks damage energy and other infrastructure, a model of groundwork is suggested: wide separate collection and sorting comes first, then local use of secondary plastics in small facilities that are easier to power and restart after outages, including printing of replacement parts from recycled filament. The case of Zhytomyr Polytechnic State University is described: cooperation with a local sorting plant and authorities and laboratory initiatives on filament.

Keywords: circular economy; plastic waste; policy transfer; separate collection; infrastructure damage; distributed recycling; 3D printing filament; project management; Ukraine.

Introduction. Plastics are a material flow which a region cannot leave to national legislation only: separate collection, sorting capacity, recyclers and the demand for recycled material are decided close to the territory. In 2020 only 35 % of post-consumer plastic waste in Europe was recycled, 42 % went to energy recovery and 23 % to landfills [1]. The EU strategy for plastics gave the direction [2], and Regulation (EU)

2025/40 made it concrete for business: from 2030 plastic packaging must contain minimum shares of recycled content [3].

The circular economy itself is understood in different ways: of 114 definitions analysed by Kirchherr et al., most reduce it to reduce, reuse and recycle activities [4]. Milios found that the EU framework poorly used reuse and repair, green public procurement and secondary material markets [5], and experts interviewed by Hartley et al. expected stronger standards, circular procurement and tax relief for circular products [6].

PLASTIX started in March 2023 under the lead of the Baltic Institute of Finland [7]. Partners do not build infrastructure with project money; they learn from each other through On-Site Deep Dives (OSDD), staff exchanges and stakeholder meetings and improve policy instruments of their regions. In summer 2024 two discovery partners joined – City Development Agency Banja Luka (CIDEA) and Zhytomyr Polytechnic State University (ZPSU) [7].

For Ukraine the topic is practical. The Law «On Waste Management» No. 2320-IX came into force in July 2023 [8]. The National Waste Management Plan until 2033 foresees coverage of at least 85 % of population by household waste services, and each region has to adopt its own plan within a year [9]. All this goes on during the full-scale war, which, according to UNEP, created a «compounded, multi-dimensional environmental crisis» [10]. By the end of 2025 direct damage reached about USD 195 billion, with housing, transport and energy hit most, and recovery needs of the energy sector grew by about a third, to USD 90.6 billion, because attacks on generation and transmission did not stop [11]. Not every European practice can be copied under such conditions.

Aim and objectives of the research. The aim of the work is to analyse the experience of PLASTIX implementation in partner regions and to propose models for using it, with a use case for Ukraine under systematic attacks on its infrastructure, based on the activities of Zhytomyr Polytechnic State University.

Research objectives:

1. To compare partner regions by baseline and by initiatives done in the project.
2. To identify aspects used in different countries and the routes of transfer.
3. To create models for applying the experience and to select suggested policy types.
4. To describe the use case of Ukraine under damage to its infrastructure, in parallel with the models.

Materials and methods. The study uses PLASTIX materials: the baseline report [1], OSDD presentations in Lombardy [12–15], the report on policy improvements [7], the ZPSU stakeholder meeting report [16] and good practice [17]; damage to infrastructure was described with the RDNA5 assessment and official reports [11, 18]. The marks in Table 2 were set by the authors and show the presence of an aspect, not that the problem is solved.

Results and discussion.

Regional analysis. The PLASTIX regions are less similar than their common agenda suggests (Fig. 1). Lombardy has 3,744 companies in the plastic sector and reported 55 % of plastics recycled, whereas Värmland has 62 companies, and in Sweden 53 % of household plastics are collected but only 18 % come back as new material [1]. Catalonia has 860 companies, and Spanish Law 7/2022 aims to halve certain single-use plastics by 2026. In Fryslân 45 % of plastic waste was sent to recycling, but unclear regulation, access to funds and fragmented actors were named as barriers. Savinja-Šalek reached 50.5 % recycling of plastic packaging, while Tampere Region relies on a deposit system and new rules for separate collection [1].

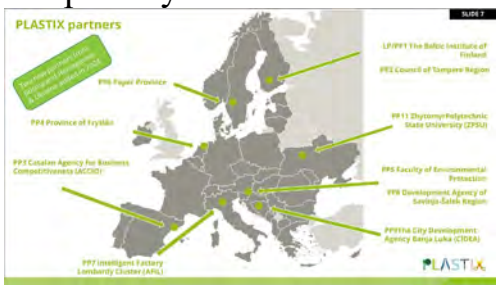


Fig. 1 – PLASTIX partner regions (slide from the PLASTIX presentation at the OSDD in Lombardy, Milan, November 2024) [12]

Each partner works with its own instrument, from RIS3CAT 2030 in Catalonia to ERDF programmes in the Netherlands and Sweden; the changes reported by November 2026 are given in Table 1 [7].

Table 1 – Initiatives done in PLASTIX partner regions (status by November 2026)

Country / region	Initiative or change	Inspired by
Finland / Tampere Region	Pirkanmaa Regional Development Strategy 2026–2029 (November 2025) gives more weight to circular economy and reuse	Catalonia, Fryslân
Netherlands / Fryslân	revised ERDF call of Northern Netherlands (April 2025); PLASTIX-inspired PlesTicReady programme approved (July 2025)	Catalonia, Lombardy, Värmland
Slovenia / Savinja-Šalek	Territorial Development Programme widened to plastic and microplastic pollution; new measure U 2.4.3	Italy, Catalonia, Fryslân
Sweden / Värmland	ERDF project Circular Packaging Systems for the whole packaging value chain, started in January 2026	Fryslân, Catalonia
Italy / Lombardy	revised call for industrial value chains (2025) with lower entry thresholds and wider eligible costs	Catalonia
Spain / Catalonia	stakeholders mobilised for Crida Regions del Coneixement (RIS3CAT 2030, €22 million call); in progress	Värmland
Bosnia and Herzegovina / Banja Luka	discovery partner since 2024: participation in project events and exchange of experience	–
Ukraine / Zhytomyr	discovery partner since 2024: stakeholder dialogue, good practice, roadmap input, filament laboratory	good practices of partner regions

*formed by the authors on the basis of [7, 16, 17]

Aspects used in different countries and transfer of practices. Cooperation along the value chain and research capacity appear almost everywhere (Table 2). Microplastics are a separate policy topic only in Slovenia, where river monitoring confirmed them [7], and bio-based materials are strongest in Värmland [1].

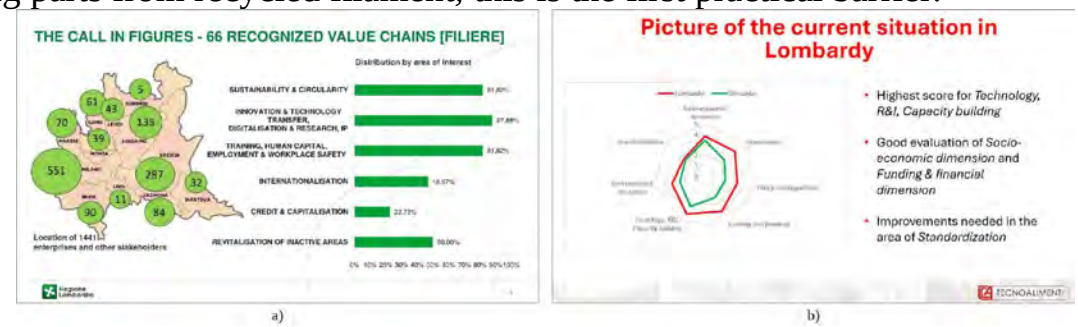
Table 2 – Aspects of plastic circularity used in PLASTIX countries

Aspect	FI	NL	SI	SE	IT	ES	UA
Separate collection and sorting infrastructure	+	±	±	+	+	±	±
Changed funding call or programme	–	+	+	+	+	±	–
Regional strategy, smart specialisation	+	±	±	±	±	+	±
Value-chain and cluster cooperation	±	+	±	+	+	±	±
Research, testing and laboratory capacity	±	+	±	+	+	+	±
Bio-based and alternative materials	–	–	±	+	+	±	–
Microplastics and pollution prevention	–	–	+	–	±	±	–
University as broker and training base	–	±	±	±	±	±	+

*formed by the authors on the basis of [1, 7, 15, 16]; «+» – visible in practice or in the reported change; «±» – partly or at an early stage; «–» – not visible in the materials

If we count the sources of inspiration named by partners themselves [7], Catalonia was named by five regions, Fryslân by three, Lombardy and Värmland by two each, while Tampere and Savinja-Šalek were not named. The reason is probably the content: among the Catalan practices there were funding schemes for green innovation, and a funding scheme is easy to translate into parameters of another call. Lombardy did this in its 2025 call for industrial value chains: the minimum consortium was reduced from five to three companies, the minimum project size from €750,000 to €300,000, and grants for experimental development of SMEs were increased to 25 % or 45 % [7].

At the OSDD Lombardy presented its instruments (Fig. 2a): a value chain («filiera») is recognised when at least ten enterprises sign a common project agreement, and 81.82 % of the 66 recognised value chains named sustainability and circularity among their interests [13]. Tecnoalimenti applied the Agro2Circular model to Lombardy and compared it with Lithuania (Fig. 2b); the regional working group gave the highest score to technology, R&I and capacity building and the lowest to standardisation of products made from secondary materials [14]. For a university printing parts from recycled filament, this is the first practical barrier.



a) b)

Fig. 2 – Demonstration of regional instruments at the OSDD in Lombardy: a) 66 recognised value chains [13]; b) multidimensional assessment of Lombardy compared with Lithuania [14]

Models for using the gained experience and types of policies. The experience was used either as a change of parameters in an existing instrument or as a new programme. We grouped these ways into five models (Table 3) and linked them with policy types: regulatory, economic, informational, organisational and research and capacity instruments, close to the policy areas of Milios [5].

Table 3 – Models of applying PLASTIX experience and suggested policy types

Model	Where observed	Main policy types	Precondition	Field of application in Ukraine
M1. Tuning of an existing call	Lombardy, Fryslân	economic	existing call; open managing authority	SME grants, donor programmes; during recovery
M2. Strategy anchoring	Tampere, Catalonia	organisational, regulatory	strategy under revision; partner in working group	regional waste plans and strategies; now
M3. Value-chain programme	Fryslân, Värmland, Lombardy	organisational, economic	anchor actors and co-financing	cluster around sorting plant, recyclers and SMEs; first steps now
M4. Territorial prevention and awareness	Savinja-Šalek	regulatory, informational	monitoring data; involved municipalities	separate collection campaigns in communities; now
M5. Knowledge broker and ground work	Zhytomyr (discovery partners)	informational, organisational, research and capacity	neutral expert body; waste facility operator	everyday materials sorting; small filament labs with backup power; now

*formed by the authors

For Ukraine we would not start with M1: a call with co-financing of private investment needs stable budgets and a predictable investment climate, which the war and regular strikes on infrastructure do not allow. M2 and M4 are cheap and supported by the new legislation [9], together with early work on standards for products from secondary plastics [14].

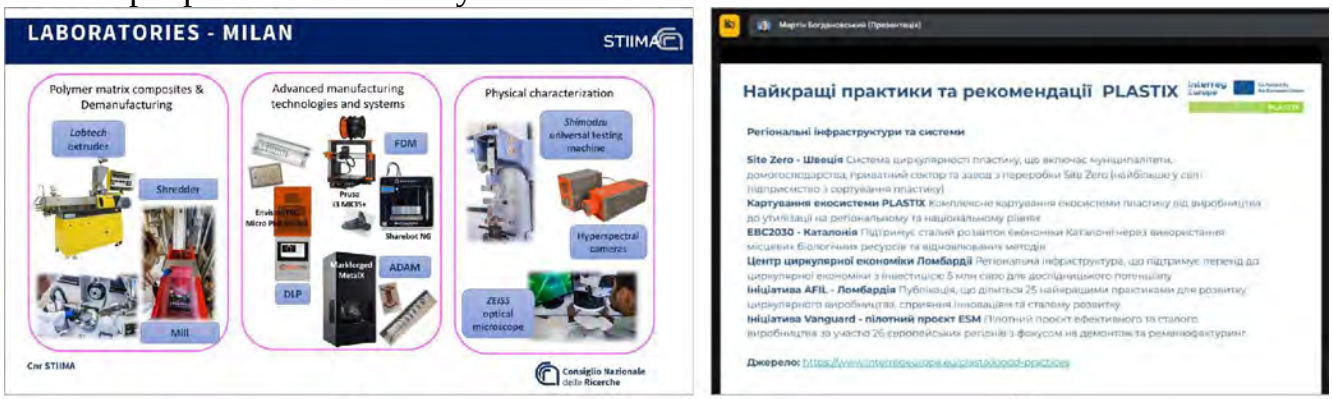
Use case: Ukraine and Zhytomyr region. In Ukraine the main limitation is the lack of clean, sorted material: a recycler or a laboratory cannot work with mixed waste from a landfill-oriented system. That is why we suggest starting from the ground work – wide separate collection and sorting of materials people use every day: PET bottles, HDPE and PP containers, films, paper, glass and metal. It needs little capital and follows the National Plan [9]. In our earlier work the circular economy was also seen as a way to use limited resources and to support recovery after the war [19].

Zhytomyr has an advantage: MS Social Project LLC launched here the first waste processing and sorting plant in Ukraine, with a design capacity of about 85,000 tonnes per year and a nominal productivity of 20 tonnes per hour. The first line processes about 40–45 % of waste; with the second line the depth of processing is expected to reach 80–85 %. The plant separates recyclables and produces solid recovered fuel (SRF) and compost [17].

Systematic attacks change the logic of this work. In January 2026, after another night strike on energy facilities, consumers in Zhytomyr region were again left without

electricity [18], and each outage stops sorting lines, shredders and extruders. A large plant is efficient in peace time but becomes a single point of failure in war, so we see it as the core of a network of collection points, small pre-processing sites and university laboratories that can run on backup power and restart quickly. Destruction also creates new flows: up to 8.2 million tonnes of secondary raw materials can be recovered from war-generated debris [20]. Plastics therefore have to be planned in the regional waste plan together with debris, not as a separate topic.

The first initiative of ZPSU in PLASTIX is the role of a neutral platform. At the stakeholder meeting at the university in October 2025 representatives of Zhytomyr City Council, the Regional State Administration, the company Green Bean Ukraine and small enterprises discussed separate collection, reuse of materials, local circular markets and the use of university research [16]. European good practices were presented there in Ukrainian (Fig. 3b), so practices from Sweden, Spain and Italy reached people who will hardly visit an OSDD themselves.



a) b)

Fig. 3 – From European laboratories to Ukrainian stakeholders: a) CNR-STIIMA laboratories in Milan [15]; b) PLASTIX good practices presented at the stakeholder meeting at ZPSU, Zhytomyr, October 2025 [16]

The second direction is laboratory work. At the Department of Robotics, Electrical Engineering and Automation the team started initiatives on producing filament for 3D printing from sorted plastic waste. ZPSU already has experience of equipping laboratories through EU-funded projects [21], and the department's robotic system for multisensor monitoring of damaged energy infrastructure [22] can later be adapted to identify plastic fractions. The chain repeats on a smaller scale the one shown by CNR-STIIMA (Fig. 3a) [15]: a sorted and cleaned fraction (PET, PETG, PP or HDPE) is shredded, dried and extruded into filament, then specimens and simple parts are printed and tested. PETG waste from FDM printing can be shredded on a single-shaft shredder to a fraction suitable for a screw extruder [23]. Cruz Sanchez et al. call this distributed recycling via additive manufacturing and note that its recovery and preparation stages are studied least [24] – exactly the stages that depend on sorting.

The first products we consider are simple replacement parts for household and educational use – clips, holders, knobs, small housings – designed together with their users in the spirit of design thinking [25]. When strikes delay deliveries, such parts are needed close to the user, and in humanitarian settings digital fabrication is already used

to make spare parts on site [26]. Later the parts can be offered through a local digital catalogue and printed on demand. Our earlier simulation of e-commerce deliveries for small businesses far from distribution centres showed that combining carriers with vendor drop-ship can lower delivery costs [27]; printing near the customer goes one step further, but only after the quality of recycled filament is confirmed by tests.

The third direction is policy making. The ZPSU team contributed to the interregional PLASTIX roadmap presented in February 2026 [28], prepared the good practice on cooperation of the university, business and authorities [17] and brought separate collection into the dialogue with city and regional authorities [16]. Regulatory and infrastructure tasks are planned step by step, while laboratory and product work goes in short iterations, as discussed for wartime projects [29; 30], in our recommendations on project and grant management [31] and in the PM² methodology [32].

In terms of Table 3 the Zhytomyr case belongs to M5, but it prepares other models: sorting gives material for a value chain (M3), dialogue with authorities feeds the regional plan (M2), public meetings start awareness (M4), and a call with co-financing (M1) makes sense only when local users of secondary plastics appear.

Conclusions. The analysis of PLASTIX implementation allows to make the following conclusions.

– Interregional learning turned into policy change mainly through instruments that already existed – calls, programmes and strategies under revision.

– Practices on funding and organisation of cooperation seem to be transferred more easily than technological ones, because they can be copied without large investments.

– Under systematic attacks on energy and other infrastructure Ukraine has to start from ground work and organisational instruments and add small facilities that can be restarted after outages around the existing plants; in Zhytomyr region the cooperation of the university with MS Social Project LLC and with the authorities, together with the laboratory work on filament, gives the practical basis for it.

Use of artificial intelligence. AI tools were used for proofreading, analysis of bibliographic sources and English grammar. The authors fully re-checked the text and adjusted it to make sure that the meaning of the paper is correct.

References

1. ACCIÓ. PLASTIX. A technological snapshot: study of the plastic sector in the 6 project regions. Barcelona : ACCIÓ, Government of Catalonia, 2023. URL: https://www.interregeurope.eu/sites/default/files/2023-12/State-of-play_PLASTIX_final.pdf (date of access: 15.11.2026)
2. European Commission. A European Strategy for Plastics in a Circular Economy : COM(2018) 28 final. Strasbourg, 16.01.2018. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52018DC0028 (date of access: 15.11.2026)
3. Regulation (EU) 2025/40 of the European Parliament and of the Council of 19 December 2024 on packaging and packaging waste, amending Regulation (EU) 2019/1020 and Directive (EU) 2019/904, and repealing Directive 94/62/EC // Official

Journal of the European Union. 2025. L series, 22.01.2025. URL: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2025/40/oj/eng (date of access: 15.11.2026)
4. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions // Resources, Conservation and Recycling. 2017. Vol. 127. P. 221–232. URL: https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005 (date of access: 15.11.2026)
5. Milios L. Advancing to a Circular Economy: three essential ingredients for a comprehensive policy mix // Sustainability Science. 2018. Vol. 13, No. 3. P. 861–878. URL: https://doi.org/10.1007/s11625-017-0502-9 (date of access: 15.11.2026)
6. Hartley K., van Santen R., Kirchherr J. Policies for transitioning towards a circular economy: Expectations from the European Union (EU) // Resources, Conservation and Recycling. 2020. Vol. 155. Article 104634. URL: https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104634 (date of access: 15.11.2026)
7. Vannes J. Regional policy improvements through interregional learning / PLASTIX, Interreg Europe. 2026. URL: https://www.interregeurope.eu/sites/default/files/2026-11/PLASTIX_policy_improvements_v1.pdf (date of access: 15.11.2026)
8. Про управління відходами : Закон України від 20.06.2022 № 2320-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20 (дата звернення: 15.11.2026)
9. Про затвердження Національного плану управління відходами до 2033 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 27.12.2024 № 1353-р. URL: https://www.kmu.gov.ua/news/uriad-zatverdyv-natsionalnyi-plan-upravlinnia-vidkhodamy-do-2033-roku (дата звернення: 15.11.2026)
10. United Nations Environment Programme. The Environmental Impact of the Conflict in Ukraine: A Preliminary Review. UNEP, 2022. 56 p. URL: https://wedocs.unep.org/20.500.11822/40746 (date of access: 15.11.2026)
11. Ukraine. Fifth Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA5): February 2022 – December 2025 / World Bank, Government of Ukraine, European Union, United Nations. 2026. URL: https://www.undp.org/ukraine/publications/ukraine-fifth-rapid-damage-and-needs-assessment-rdna5-february-2022-december-2025 (date of access: 15.11.2026)
12. Kokkonen E. Plastics Revolution for European Regions : presentation at the PLASTIX On-Site Deep Dive in Lombardy (Milan, 20 November 2024). The Baltic Institute of Finland, 2024. 8 slides.
13. Bianchessi C. Lombardy Region policy initiatives for sustainable industrial ecosystems : presentation at the PLASTIX OSDD in Lombardy (Milan, 20 November 2024). Regione Lombardia, 2024. 10 slides.
14. Palermo M. An innovative multidimensional approach to the Circular Economy in Lombardy : presentation at the PLASTIX OSDD in Lombardy (Milan, 20 November 2024). Tecnoalimenti, 2024. 12 slides.
15. Pagano C., Rebaioli L., Caraceni F., Silva F. PLASTIX OSDD Lombardy: STIIMA labs : presentation (Milan, 20 November 2024). CNR-STIIMA, 2024. 35 slides.

16. PLASTIX from the viewpoint of ZPSU / Zhytomyr Polytechnic State University // Interreg Europe. 2025. URL: https://www.interregeurope.eu/sites/default/files/2025-12/PLASTIX_from_the_viewpoint_of_ZPSU.pdf (date of access: 15.11.2026)
17. Regional stakeholders cooperation for circular waste management development in Zhytomyr, Ukraine : good practice / Zhytomyr Polytechnic State University // Interreg Europe. 2026. URL: https://www.interregeurope.eu/good-practices/regional-stakeholders-cooperation-for-circular-waste-management-development-in-zhytomyr-ukraine (date of access: 15.11.2026)
18. Operational situation in Ukraine's power system as of the morning of January 15 / Ministry of Energy of Ukraine. 15.01.2026. URL: https://www.mev.gov.ua/en/news/operational-situation-ukraines-power-system-morning-january-15 (date of access: 15.11.2026)
19. Bogoyavlenska Yu., Herasymchuk Yu. Prospects of circular economy for Ukraine // Сучасні виклики сталого розвитку бізнесу : тези доповідей конференції (Житомир, 06–07 листопада 2024 р.). Житомир : Житомирська політехніка, 2024. P. 154–155. URL: https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/11/154.pdf (date of access: 15.11.2026)
20. Ukraine could recover up to 8.2 million tonnes of secondary raw materials from war-generated debris, UNDP study reveals : press release / UNDP in Ukraine. 09.06.2026. URL: https://www.undp.org/ukraine/press-releases/ukraine-could-recover-82-million-tonnes-secondary-raw-materials-war-generated-debris-undp-study-reveals (date of access: 15.11.2026)
21. Korenivska O., Nikitchuk T., Bogoyavlenska Yu. Modernisation of the material and technical base of the Biomedical Engineering speciality: the path to competitiveness and compliance with standards // Global Directions in Scientific Research and Technological Development : Proceedings of the 6th International Scientific and Practical Conference (Valencia, Spain, December 22–24, 2025). EOSS, 2025. P. 488–495. URL: https://doi.org/10.70286/EOSS-22.12.2025.006 (date of access: 15.11.2026)
22. Tkachuk A., Humeniuk A., Bohdanovskyi M., Yanchuk V. Development of an intelligent robotic system for multisensor monitoring and diagnostics of energy infrastructure // Annali d'Italia. 2026. No. 80. P. 109–115. URL: https://doi.org/10.5281/zenodo.21032205 (date of access: 15.11.2026)
23. Поліщук О., Скиба М. Обґрунтування вибору та експериментальне дослідження шредера для подрібнення відходів PETG-пластику, що утворюються під час 3D-друку // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. 2026. № 3 (365). С. 599–603. URL: https://doi.org/10.31891/2307-5732-2026-365-84 (дата звернення: 15.11.2026)
24. Cruz Sanchez F. A., Boudaoud H., Camargo M., Pearce J. M. Plastic recycling in additive manufacturing: A systematic literature review and opportunities for the circular economy // Journal of Cleaner Production. 2020. Vol. 264. Article 121602. URL: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121602 (date of access: 15.11.2026)
25. Herasymchuk Yu., Biriuchenko S., Melai A. Design thinking in business // Current Trends in Young Scientists' Research : XII All Ukrainian Scientific and

Practical Conference : book of papers. Zhytomyr : Zhytomyr Polytechnic State University, 2025. P. 156–158. URL: https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/05/tezy2025-4.pdf (date of access: 15.11.2026)
26. Corsini L., Aranda-Jan C. B., Moultrie J. Using digital fabrication tools to provide humanitarian and development aid in low-resource settings // Technology in Society. 2019. Vol. 58. Article 101117. URL: https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.02.003 (date of access: 15.11.2026)
27. Yanchuk V. M., Tkachuk A. G., Antoniuk D. S., Vakaliuk T. A., Humeniuk A. A. Simulation of package delivery optimization using a combination of carriers and drop-ship // International Journal of Computer Science & Information Technology. 2020. Vol. 12, No. 6. P. 33–44. URL: https://doi.org/10.5121/ijcsit.2020.12603 (date of access: 15.11.2026)
28. PLASTIX interregional stakeholder meeting : news // Interreg Europe. 2026. URL: https://www.interregeurope.eu/plastix/news-and-events/news/plastix-interregional-stakeholder-meeting (date of access: 15.11.2026)
29. Bogoyavlenska Yu. Choosing project management methodology during war and for after-war recovering of Ukraine // Відновлення України у повоєнні часи: виклики, стратегічні пріоритети, ресурсне забезпечення, потенціал майбутнього розвитку : збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції. ДонНУ імені Василя Стуса, 2024. P. 181–182. URL: https://jrupp.donnu.edu.ua/article/view/16543 (date of access: 15.11.2026)
30. Bogoyavlenska Yu. V., Tolochko A. M. A project management approach to enterprise relocation in Ukraine // Сучасні виклики сталого розвитку бізнесу : тези доповідей VI Міжнародної науково-практичної конференції (Житомир, 06–07 листопада 2025 р.). Житомир : Житомирська політехніка, 2025. P. 217. URL: https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/12/217.pdf (date of access: 15.11.2026)
31. Project, grant, startup project management, document digitization and electronic office : R&D report (state reg. No. 0223U004016) / head Bohoiavlenska Yu. V. Zhytomyr Polytechnic State University, 2023. 44 p. URL: https://nrat.ukrintei.ua/en/searchdoc/0223U004016 (date of access: 15.11.2026)
32. European Commission, Centre of Excellence in PM². PM² Project Management Methodology Guide 3.0.1. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2021. URL: https://doi.org/10.2799/08869 (date of access: 15.11.2026)

The paper «PLASTIX experience in regional plastic policies: transfer to Ukraine in the face of systematic attacks and infrastructure damage» has been developed within the framework of the project «Plastics Revolution for European Regions» / «PLASTIX» of the Interreg Europe programme, co-funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the authors only and do not necessarily reflect those of the European Union or the Interreg Europe programme. Neither the European Union nor the programme authorities can be held responsible for them.



DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.010.295-306

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ АПРОБАЦІЇ ОЩАДЛИВИХ ІНСТРУМЕНТІВ У КОНТЕКСТІ РЕОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

Лисенко Антон
аспірант
Кафедра міжнародної економіки, управління
та соціально гуманітарних дисциплін,
Український державний університет науки і технологій, Україна

Анотація. У статті розглянуто методичні підходи до апробації інструментів ощадливого виробництва в поєднанні з реорганізацією бізнес-процесів на підприємствах виробничої галузі. Обґрунтовано доцільність інтеграції класичних методів елімінації втрат (Value Stream Mapping, 5S, Kanban, Kaizen) із сучасними цифровими платформами командної взаємодії (Miro, Trello, Slack, Zoom). Запропоновано концептуальну модель трансформації, що поєднує макрорівень реорганізації бізнес-процесів та мікрорівень ощадливих інструментів, доповнені цифровими рішеннями та розвитком soft skills персоналу. Визначено чотири ключові шляхи апробації окремих інструментів: діагностичний, операційний, комунікаційний та культурний. Побудовано дорожню карту послідовного впровадження змін, що охоплює сім етапів — від підготовчого до оцінювального. Окреслено алгоритми дій для кожного етапу трансформації та визначено критерії оцінювання ефективності за трьома групами показників: операційними, комунікаційними та показниками культури покращень. Особливу увагу приділено ролі soft skills персоналу (здатність формулювати думки, навички аргументації, командна робота, лідерські якості, адаптивність) у забезпеченні стійкості трансформаційних процесів. Результати дослідження мають практичну спрямованість та можуть бути використані керівниками виробничих підприємств для планування та реалізації проєктів ощадливої трансформації.

Ключові слова: ощадливе виробництво, реорганізація бізнес-процесів, Value Stream Mapping, 5S, Kaizen, Kanban, цифровізація, командна взаємодія, управління змінами**.**

Вступ. Турбулентність ринків, дефіцит ресурсів, посилення конкуренції — ці чинники змушують виробничі підприємства шукати нові підходи до організації діяльності.

Традиційні методи управління, побудовані на функціональній спеціалізації та жорсткій ієрархії, дедалі частіше виявляють свою неповороткість. У таких умовах концепції ощадливого виробництва та реорганізації бізнес-процесів

виглядають цілком виправданим інструментарієм, оскільки пропонують системний підхід до елімінації втрат і радикального підвищення ефективності.

Проте практика впровадження цих концепцій на вітчизняних підприємствах свідчить про наявність суттєвих труднощів. Механістичне перенесення інструментів, розроблених в інших організаційних та культурних контекстах, часто не дає очікуваних результатів. Причини цього криються не стільки в недосконалості самих методів, скільки в недостатньому врахуванні людського фактору, комунікаційних бар'єрів та специфіки інформаційного середовища сучасного підприємства.

Фундаментальні основи ощадливого виробництва достатньо глибоко досліджені у працях Т. Оно [1], Дж. Вумека, Д. Джонса та Д. Руса [2]. Методологія реорганізації бізнес-процесів також має усталене теоретичне підґрунтя завдяки роботам М. Хаммера та Дж. Чампі [3]. Проте питання поєднання цих двох підходів із сучасними цифровими інструментами командної взаємодії залишається малодослідженим, особливо в контексті вітчизняної виробничої практики. Ця обставина зумовлює актуальність та наукову новизну проведеного дослідження.

Мета та завдання дослідження. Метою статті є розроблення методичних підходів до апробації інструментів ощадливого виробництва в поєднанні з реорганізацією бізнес-процесів, з урахуванням можливостей сучасних цифрових платформ та необхідності розвитку компетенцій персоналу.

Для досягнення цієї мети поставлено такі завдання: систематизувати теоретичні засади ощадливого виробництва та реорганізації бізнес-процесів; обґрунтувати концептуальну модель інтегрованої трансформації виробничої системи; визначити шляхи апробації окремих ощадливих інструментів; побудувати дорожню карту послідовного впровадження змін; окреслити критерії оцінювання ефективності апробації; визначити роль soft skills персоналу у забезпеченні стійкості трансформаційних процесів.

Об'єктом дослідження є процес трансформації виробничої системи підприємства, а предметом — сукупність методичних та організаційних засад апробації ощадливих інструментів в умовах реорганізації бізнес-процесів. У роботі застосовано методи системного аналізу, картування потоків створення цінності, порівняльного аналізу, а також кейс-метод для опису практичного досвіду.

Результати дослідження та їх обговорення. Ощадливе виробництво як філософія управління сформувалося в другій половині XX століття та базується на ідеї максимізації цінності для кінцевого споживача через послідовну елімінацію всіх видів втрат.

Історично ця концепція пов'язана з розвитком виробничої системи Toyota, де Т. Оно вперше систематизував підходи до організації безперервного потоку, витягуючого виробництва та культури безперервного покращення [1].

Ключовими принципами, на яких ґрунтується ощадливе виробництво, є визначення цінності з позиції клієнта, ідентифікація потоку створення цінності,

забезпечення безперервності цього потоку, впровадження витягуючої системи та прагнення до досконалості через постійні покращення [2].

Реорганізація бізнес-процесів, концептуально оформлена М. Хаммером та Дж. Чампі на початку 1990-х років, передбачає фундаментальне переосмислення та радикальне перепроєктування бізнес-процесів для досягнення суттєвого покращення ключових показників ефективності [3].

На відміну від еволюційного підходу до постійних покращень, описаного М. Імаї [4], реорганізація орієнтована на революційні зміни, що передбачають відмову від застарілих організаційних рішень та побудову процесів «з чистого аркуша».

Типовий цикл реорганізації включає ідентифікацію процесів, що потребують змін, їх діагностику у стані «як є», проєктування цільового стану «як має бути», впровадження змін та подальший моніторинг результатів.

Між ощадливим виробництвом та реорганізацією бізнес-процесів існує не конкуренція, а взаємодоповнюваність. Реорганізація забезпечує зміну архітектури процесів на макрорівні, тоді як ощадливі інструменти надають конкретні механізми елімінації втрат на операційному рівні [5].

Таке поєднання дозволяє уникнути двох крайнощів: з одного боку, поверхневого покращення неефективних процесів, а з іншого — радикальних змін без належного опрацювання операційних деталей.

Окремою важливою складовою успішної апробації будь-яких організаційних змін є людський капітал.

Технологічна та методологічна база, якою б досконалою вона не була, залишається вторинною порівняно з компетенціями та налаштуванням людей, які мають ці зміни впроваджувати. Здатність формулювати думки, навички аргументації, вміння працювати в команді, лідерські якості на всіх рівнях організації, адаптивність до змін — саме ці так звані м'які навички визначають, чи стануть організаційні інновації стійкими, чи зведуться нанівець після завершення формальної фази впровадження.

Для візуалізації підходів до апробації ощадливих інструментів у поєднанні з реорганізацією бізнес-процесів запропоновано концептуальну модель, що відображає чотири взаємопов'язані складові трансформації (рис. 1).

Представлена модель відображає комплексний підхід до трансформації організаційної системи підприємства, який передбачає поєднання організаційних, виробничих і кадрових змін. Її концептуальною основою є послідовний перехід від стратегічного перепроєктування бізнес-процесів на макрорівні до вдосконалення операційної діяльності на мікрорівні з подальшим формуванням необхідних організаційних і кадрових передумов для підтримання змін.

Перший рівень моделі представлений реорганізацією бізнес-процесів, яка передбачає перегляд традиційної функціональної структури управління та перехід до процесно-орієнтованої організації діяльності. Такий підхід змінює принципи координації підрозділів, розподілу відповідальності та управління

результатами. Радикальне перепроєктування бізнес-процесів дає змогу усунути організаційні бар'єри, скоротити кількість зайвих погоджень і забезпечити орієнтацію управлінської системи на кінцевий результат.



Рис. 1. Концептуальна модель інтегрованої трансформації виробничої системи
Джерело: розроблено автором

Наступним елементом виступає ощадливе виробництво (Lean), яке забезпечує практичне вдосконалення операційних процесів. На відміну від організаційних перетворень макрорівня, Lean орієнтований передусім на мікрорівень функціонування підприємства, тобто безпосереднє виконання виробничих і супровідних операцій.

Використання інструментів VSM, 5S, Kanban і Kaizen дає змогу ідентифікувати втрати, скорочувати непродуктивні витрати часу та ресурсів, оптимізувати міжопераційні переходи й формувати безперервний потік створення цінності.

Практична реалізація зазначених змін потребує одночасного розвитку трьох взаємопов'язаних напрямів.

Перший напрям — цифрові платформи командної взаємодії — забезпечує інформаційну та комунікаційну підтримку трансформаційних процесів. Використання Miro, Trello, Slack і Zoom створює можливості для спільного планування, координації завдань, обміну інформацією та контролю виконання робіт. Інтеграція таких інструментів сприяє скороченню інформаційних розривів між підрозділами й підвищує прозорість командної діяльності.

Другий напрям пов'язаний із розвитком гнучких навичок персоналу (Soft Skills). Здатність працівників формулювати власні думки, аргументувати пропозиції та ефективно працювати в команді має принципове значення для

впровадження процесно-орієнтованого управління. Організаційні зміни передбачають не лише перегляд формальних процедур, а й трансформацію характеру взаємодії між працівниками, керівниками та функціональними підрозділами.

Третій напрям — управління змінами — охоплює формування ефективної системи комунікації, подолання організаційного опору та розвиток лідерських компетентностей керівників. Його значення полягає в забезпеченні узгодженості трансформаційних заходів, підтриманні залученості персоналу та формуванні сприятливого середовища для закріплення нових організаційних практик.

Таким чином, запропонована схема демонструє, що результативна трансформація підприємства не може обмежуватися виключно зміною організаційної структури або впровадженням окремих інструментів ощадливого виробництва. Вона потребує комплексного поєднання процесного перепроєктування, операційної оптимізації, цифрової взаємодії та розвитку людського потенціалу. Саме узгоджене застосування цих складових створює передумови для підвищення продуктивності, адаптивності й конкурентоспроможності підприємства.

Апробація ощадливих інструментів у контексті реорганізації бізнес-процесів вимагає чіткого розуміння того, якими шляхами може відбуватися їхнє впровадження. Кожен інструмент має свою специфіку застосування, свої обмеження та умови успішності. Узагальнення практичного досвіду дозволяє виділити кілька ключових шляхів апробації, наведених у табл.1.

Перший шлях — діагностичний — передбачає використання інструментів для виявлення проблем та побудови спільного розуміння процесів. Саме на цьому етапі найбільш яскраво проявляється роль цифрових платформ для спільної роботи, які дозволяють залучити до моделювання представників різних підрозділів одночасно, незалежно від їхнього фізичного розташування.

Важливо, що такий підхід забезпечує не лише технічну діагностику, а й формування спільного бачення проблеми, що є критичним для подальшого впровадження змін.

Другий шлях — операційний — пов'язаний із безпосередньою організацією робочих просторів та потоків. Тут ключовим є поступовість змін: від пілотних зон до масштабування на все підприємство. Такий підхід дозволяє відпрацювати методику впровадження, виявити типові труднощі та підготувати персонал до більш широких змін.

Важливим елементом є інтеграція фізичних інструментів (маркування, тіньові дошки, контейнери) з цифровими (чек-листи, фотозвіти, сповіщення), що забезпечує безперервність контролю та прозорість процесів

Третій шлях — комунікаційний — орієнтований на побудову ефективних каналів обміну інформацією. Ощадливе виробництво вимагає швидкого реагування на відхилення, а це неможливо без налагодженої комунікаційної інфраструктури.

Сучасні месенджери та платформи для відеозустрічей дозволяють скоротити час реакції на проблеми, зменшити кількість неефективних нарад та забезпечити залучення потрібних фахівців у момент виникнення проблеми.

Таблиця 1 - Шляхи апробації інструментів ощадливого виробництва

Інструмент	Суть інструменту	Шлях апробації	Умови успішності	Критерії оцінювання
Value Stream Mapping	Картування потоку створення цінності	Спільне моделювання процесів за участі представників усіх функціональних підрозділів із використанням цифрових дошок	Залучення безпосередніх виконавців, а не лише керівників; візуалізація як матеріальних, так і інформаційних потоків	Кількість виявлених втрат, повнота охоплення процесу, узгодженість бачення учасниками
Система 5S	Організація робочих просторів	Покрокове впровадження з пілотних зон із поступовим масштабуванням на все підприємство	Фотостандартизація, регулярні аудити, публічна демонстрація результатів	Рівень відповідності робочих місць стандартам, динаміка результатів аудитів
Канбан / витягуюча система	Візуальне управління потоками	Перехід від паперових нарядів до цифрових дошок завдань із чітким розмежуванням статусів	Навчання персоналу роботі з цифровою дошкою, інтеграція з комунікаційними каналами	Час проходження замовлення, обсяги незавершеного виробництва, прозорість статусів
Каїдзен	Культура безперервного покращення	Створення каналів для збору та обговорення пропозицій, делегування повноважень щодо дрібних змін	Відкритість керівництва, зворотний зв'язок за кожною пропозицією, визнання внеску	Кількість ініціатив, частка впроваджених, економічний ефект від реалізованих ідей

Джерело: розроблено автором на основі [1; 2; 4; 5]

Четвертий шлях — культурний — найтриваліший та найскладніший. Він передбачає формування культури безперервного покращення, де кожен працівник не лише виконує стандартизовані операції, а й постійно шукає можливості для їх удосконалення.

Цей шлях вимагає не лише організаційних заходів, а й суттєвої роботи з розвитку компетенцій персоналу, зміни мислових стереотипів, формування довіри між різними рівнями організації.

Послідовність апробації інструментів має визначальне значення для успіху всієї трансформації. Хаотичне впровадження окремих інструментів без чіткої

логіки їх поєднання зазвичай призводить до фрагментарних покращень, які не забезпечують системного ефекту. На основі узагальнення практики запропоновано дорожню карту впровадження, що відображає логічну послідовність етапів та їхній взаємозв'язок (табл. 2).

Таблиця 2 - Дорожня карта апробації інструментів ощадливого виробництва

Етап	Тривалість	Ключові заходи	Залучені інструменти	Очікувані результати етапу
Підготовчий	1 місяць	Формування проектної команди, навчання ключових учасників, визначення пілотних зон	Тренінги, інформаційні сесії	Готовність персоналу, чітке розуміння цілей, визначені пілотні зони
Діагностичний	1 місяць	Картування поточних процесів, ідентифікація втрат, проєктування цільового стану	VSM, цифрові дошки для моделювання	Карти процесів «як є» та «як має бути», перелік пріоритетних напрямів змін
Базовий	2 місяці	Впровадження системи 5S на пілотних зонах, стандартизація робочих місць, візуальний менеджмент	5S, фотостандарти, чек-листи	Організовані робочі простори, стандарти, перші відчутні покращення
Потоковий	2 місяці	Впровадження витягуючої системи, цифрового канбан, оптимізація матеріальних потоків	Trello або аналоги, інтеграція з комунікаційними каналами	Скорочення виробничого циклу, зниження обсягів незавершеного виробництва
Комунікаційний	1 місяць	Розгортання комунікаційної інфраструктури, налагодження крос-функціональної взаємодії	Месенджери, платформи відеозустрічей, інтеграції	Скорочення часу на наради, прискорення реакції на відхилення
Культурний	Постійно	Розвиток культури каїдзен, навчання персоналу, делегування повноважень	Канали для пропозицій, тренінги, системи визнання	Зростання кількості ініціатив від персоналу, підвищення залученості
Оцінювальний	1 місяць	Збір та аналіз показників, коригування підходів, планування масштабування	Система KPI, порівняльний аналіз	Оцінка ефективності, визначення напрямів подальшого розвитку

Джерело: розроблено автором на основі [1–5]

Потоковий етап є найбільш складним з операційної точки зору, оскільки стосується безпосередньої організації виробничих процесів. Саме тут відбувається перехід від штовхаючої системи виробництва до витягуючої, що вимагає перебудови як фізичних потоків, так і інформаційних, а також зміни мислення персоналу, звичного до роботи за планом-графіком, а не за сигналами від наступних операцій.

Комунікаційний етап часто недооцінюють, вважаючи його технічним. Насправді саме від якості комунікацій залежить, чи зможуть ощадливі інструменти працювати як єдина система, чи залишаться набором розрізнених практик. Сучасні цифрові платформи дозволяють значно підвищити ефективність комунікацій, але їх впровадження вимагає навчання персоналу та зміни комунікаційної культури.

Культурний етап не має чітких часових меж, оскільки формування культури безперервного покращення є безперервним процесом. Саме на цьому етапі визначається, чи стануть зміни стійкими, чи вони згорнуться після завершення формальної фази проєкту. Ключову роль тут відіграють лідерські якості керівників усіх рівнів та їхня здатність підтримувати ініціативи персоналу.

Оцінювальний етап забезпечує зворотний зв'язок та коригування підходів. Важливо, що оцінювання слід проводити не лише за кількісними показниками, а й за якісними характеристиками: змінами в поведінці персоналу, появою нових практик самоорганізації, рівнем задоволеності працівників від змін.

Розглянемо детальніше практичні аспекти апробації окремих інструментів у їхньому взаємозв'язку.

Початковою точкою будь-якої трансформації має стати спільне розуміння процесів усіма зацікавленими сторонами. Традиційні методи діагностики, що передбачають опитування керівників та аналіз документації, часто дають спотворену картину, оскільки не враховують реальних практик, сформованих на рівні безпосередніх виконавців.

Використання цифрових дошок для спільного моделювання дозволяє залучити до діагностики представників різних підрозділів одночасно.

Такий підхід має кілька переваг.

По-перше, він забезпечує різні перспективи бачення одного й того ж процесу, що дозволяє виявити приховані проблеми на стику функцій.

По-друге, візуалізація процесів у режимі реального часу сприяє швидшому досягненню консенсусу щодо їхнього поточного стану та напрямів змін.

По-третє, залучення виконавців до моделювання формує у них відчуття причетності до змін, що знижує потенційний опір.

Після завершення діагностики та проєктування цільового стану розпочинається фаза безпосередньої апробації інструментів. Важливо розуміти, що різні інструменти вимагають різного рівня підготовки персоналу та різних умов для успішного впровадження.

Система 5S, наприклад, може бути впроваджена порівняно швидко і не вимагає складної підготовки, тоді як впровадження витягуючої системи потребує

попередньої стандартизації операцій та налагодження комунікацій між суміжними операціями.

Цифрові інструменти управління завданнями відіграють особливу роль у сучасній апробації ощадливих підходів. Вони трансформують класичний канбан, роблячи його доступним для всіх зацікавлених сторін незалежно від їхнього фізичного розташування.

Це особливо важливо в умовах, коли частина працівників може працювати віддалено, або коли різні підрозділи розташовані на значній відстані один від одного. Цифрові дошки забезпечують єдине джерело правди щодо стану замовлень та завдань, що усуває потребу в додаткових уточненнях та знижує ризик помилок через застарілу інформацію.

Комунікаційні платформи слід інтегрувати з інструментами управління завданнями, створюючи єдине інформаційне середовище. Автоматичні сповіщення про зміну статусу завдання, про виявлені відхилення, про завершення операцій дозволяють усім учасникам процесу бути в курсі поточного стану без необхідності постійних запитів. Це суттєво знижує комунікаційні втрати, які часто становлять значну частину загальних втрат часу у виробничих процесах.

Окремої уваги заслуговує організація коротких регулярних нарад, які в ощадливій методології відомі як щоденні зустрічі.

Традиційний формат таких нарад, коли весь персонал збирається в одному місці, має суттєві недоліки: він вимагає зупинки робіт, обмежений часом, доступним для всіх учасників одночасно.

Використання платформ для відеозустрічей дозволяє проводити такі наради у гібридному форматі, коли частина учасників приєднується безпосередньо з робочих місць, демонструючи ситуацію через камеру. Це скорочує час нарад та забезпечує більш точне розуміння проблем усіма учасниками.

Технологічна та методологічна база ощадливого виробництва, якою б досконалою вона не була, залишається лише інструментарієм. Кінцевий результат визначається тим, наскільки персонал здатний та мотивований цей інструментарій використовувати. Саме тому розвиток компетенцій працівників є не допоміжним заходом, а центральною складовою успішної апробації.

Здатність чітко формулювати думки є базовою компетенцією, від якої залежить ефективність усієї подальшої роботи. У контексті ощадливого виробництва це означає вміння описати проблему так, щоб вона була зрозумілою іншим учасникам процесу, визначити її вплив на загальний результат та сформулювати пропозицію щодо вирішення.

Таке формулювання має бути достатньо конкретним, щоб за ним можна було діяти, але достатньо стислим, щоб не втрачати суть проблеми в деталях.

Навички аргументації стають критичними в умовах крос-функціональної взаємодії. Різні підрозділи часто мають різні пріоритети та бачення оптимального вирішення проблем.

Здатність аргументовано відстоювати свою позицію, одночасно залишаючись відкритим до альтернативних точок зору, є необхідною умовою

для вироблення спільних рішень. Без цих навичок будь-які спроби крос-функціональної співпраці ризикують перетворитися на конфлікти або формальні домовленості, що не виконуються.

Командна робота в умовах ощадливого виробництва має свою специфіку. Вона передбачає не лише спільне виконання завдань, а й спільну відповідальність за результат, готовність допомагати колегам, відкритість до зворотного зв'язку. Формування такої командної культури вимагає часу та цілеспрямованої роботи, але саме вона є тим фундаментом, на якому будуються всі подальші покращення.

Лідерські якості необхідні не лише на рівні формального керівництва, а на всіх рівнях організації. Майстри змін, досвідчені працівники, координатори окремих процесів — усі вони мають проявляти лідерство у своїх зонах відповідальності, ініціювати покращення, брати на себе відповідальність за рішення, підтримувати колег у період змін. Делегування повноважень щодо дрібних змін на нижчі рівні є не лише організаційним заходом, а й інструментом розвитку лідерських якостей.

Адаптивність та готовність до змін є, мабуть, найбільш важливою компетенцією в умовах трансформації. Ощадливе виробництво передбачає постійні зміни: стандарти переглядаються, процеси оптимізуються, інструменти оновлюються. Персонал, який сприймає зміни як загрозу, буде чинити їм опір навіть тоді, коли ці зміни об'єктивно покращують умови роботи.

Формування сприйняття змін як можливості, а не загрози, є завданням, яке вирішується через послідовну комунікацію, залучення працівників до прийняття рішень та демонстрацію позитивних результатів навіть невеликих змін.

Оцінювання ефективності апробації ощадливих інструментів має бути комплексним та враховувати як кількісні, так і якісні аспекти. Виключення будь-якої з цих складових призводить до спотвореної картини: лише кількісні показники не відображають змін у поведінці та культурі, а лише якісні не дають можливості оцінити економічний ефект.

До групи операційних показників належать насамперед показники, що безпосередньо характеризують ефективність виробничих процесів.

Тривалість виробничого циклу відображає загальну швидкість проходження замовлення через усі операції. Обсяги незавершеного виробництва свідчать про збалансованість потоків та відсутність вузьких місць. Загальна ефективність обладнання характеризує ступінь використання виробничих потужностей. Рівень браку відображає якість процесів та стабільність їх перебігу. Важливо відзначити, що ці показники слід оцінювати в динаміці, а не лише в абсолютних значеннях, оскільки саме динаміка свідчить про вплив впроваджених змін.

Комунікаційні показники часто недооцінюються, хоча їх вплив на загальну ефективність є суттєвим. Час, витрачений на проведення нарад, є прямим індикатором ефективності комунікацій: якщо наради стають коротшими, але при цьому більш результативними, це свідчить про покращення комунікаційної

культури. Швидкість реакції на відхилення характеризує здатність системи виявляти та усувати проблеми на ранніх стадіях. Кількість крос-функціональних взаємодій відображає ступінь інтегрованості різних підрозділів у спільну роботу.

Показники, пов'язані з культурою покращень, є найбільш довгостроковими, але саме вони визначають стійкість змін. Кількість ініціатив, висунутих персоналом, свідчить про рівень залученості працівників та їхню готовність брати участь у покращеннях. Частка впроваджених пропозицій характеризує ефективність системи роботи з ініціативами та відкритість керівництва до змін. Економічний ефект від реалізованих ідей дає кількісну оцінку внеску персоналу в покращення результатів.

Важливим методологічним аспектом є розмежування ефектів, досягнутих завдяки власне ощадливим інструментам, та ефектів, пов'язаних із загальними змінами в організаційному середовищі. Таке розмежування є складним завданням, але воно необхідне для розуміння того, які саме заходи дають найбільший внесок у покращення результатів, і для коригування подальшої стратегії впровадження.

Висновки. Проведене дослідження дозволяє сформулювати кілька ключових висновків щодо апробації інструментів ощадливого виробництва в поєднанні з реорганізацією бізнес-процесів.

Ці два підходи не є альтернативними, а скоріше взаємодоповнюючими: реорганізація забезпечує зміну архітектури процесів, тоді як ощадливі інструменти надають конкретні механізми елімінації втрат на операційному рівні. Їх поєднання дає значно більший ефект, ніж застосування кожного з підходів окремо.

Сучасні цифрові платформи командної взаємодії суттєво розширюють можливості апробації ощадливих інструментів. Вони трансформують класичні методи, роблячи їх більш гнучкими, доступними та інтегрованими в інформаційне середовище сучасного підприємства. Водночас цифровізація не є автоматичним рішенням: успіх визначається тим, наскільки добре цифрові інструменти інтегровані в реальні робочі практики та наскільки персонал підготовлений до їх використання.

Розвиток компетенцій персоналу є не допоміжним заходом, а центральною складовою успішної апробації. Здатність формулювати думки, навички аргументації, командна робота, лідерські якості, адаптивність — саме ці компетенції визначають, чи стануть організаційні зміни стійкими, чи вони зведуться нанівець після завершення формальної фази впровадження. Інвестиції в розвиток цих компетенцій є не менш важливими, ніж інвестиції в технологічну та методологічну базу.

Послідовність впровадження має визначальне значення. Запропонована дорожня карта (табл. 2), що передбачає перехід від підготовчого етапу через діагностичний, базовий, потоковий, комунікаційний та культурний до оцінювального, забезпечує логічну побудову змін, де кожен наступний етап спирається на результати попереднього.

Порушення цієї послідовності, зокрема спроби пропустити підготовчий чи діагностичний етапи, зазвичай призводить до фрагментарних покращень без системного ефекту.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з кількома напрямами. По-перше, це поглиблене вивчення впливу конкретних цифрових інструментів на ефективність окремих ощадливих практик. По-друге, це розроблення методик оцінювання внеску м'яких навичок у фінансові результати впровадження ощадливих підходів. По-третє, це дослідження особливостей апробації ощадливих інструментів у різних галузевих та організаційних контекстах, що дозволить уточнити запропоновану дорожню карту з урахуванням галузевої специфіки.

Список використаних джерел

1. Ohno T. Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production. Portland : Productivity Press, 1988. 170 p.
2. Womack J. P., Jones D. T., Roos D. The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production. New York : Free Press, 1990. 320 p.
3. Hammer M., Champy J. Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution. New York : Harper Business, 1993. 223 p.
4. Imai M. Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success. New York : McGraw-Hill, 1986. 280 p.
5. Liker J. K. The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer. New York : McGraw-Hill, 2004. 330 p.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ТРАНСФОРМАЦІЇ УПРАВЛІНСЬКИХ ПРОЦЕСІВ СТАРТАПІВ

Боденчук Лілія
к.е.н., доцент
Кабанов Микита
здобувач освіти, спеціальність «Менеджмент»
Кафедра економіки та менеджменту
Приватне акціонерне товариство "Вищий навчальний заклад
"Міжрегіональна Академія управління персоналом",
Придунайська філія, Україна

Анотація. У дослідженні проаналізовано комплексний вплив технологій штучного інтелекту (ШІ) на трансформацію управлінських процесів у сучасних стартапах [1]. Розглянуто дуальний характер впровадження ШІ на операційному та стратегічному рівнях менеджменту [2]. Доведено, що перехід до управління на основі даних (data-driven management) та формування локальних «фабрик ШІ» дозволяє оптимізувати ресурси, знизити трансакційні витрати та ризики в умовах

ринкової турбулентності [1, 3]. Обґрунтовано концепцію «стрункого підприємництва» (lean startup) в умовах застосування гібридних команд «людина–агент» [4]. Визначено ключові етичні бар'єри та регуляторні виклики алгоритмічного менеджменту відповідно до норм Європейського акту про штучний інтелект (EU AI Act) [3, 5].

Ключові слова: штучний інтелект, управлінські процеси, стартапи, стратегічний менеджмент, операційне управління, прийняття рішень, lean startup, data-driven management.

Введення. Стрімка цифрова трансформація глобальної економіки та концепції відкритої науки (Open Science) зумовлюють радикальну зміну підходів до створення, управління та масштабування бізнес-проєктів на їхніх початкових етапах [1, 2]. Сучасні стартапи функціонують в умовах високого рівня невизначеності, обмеженості початкового капіталу та жорсткої конкуренції, що вимагає пошуку нових інструментів підвищення ефективності бізнес-процесів [1]. У цьому контексті штучний інтелект (ШІ) остаточно перестав виконувати виключно допоміжну технічну функцію і перетворився на стратегічну операційну основу для розвитку стартапів [1, 6]. Актуальність цього дослідження полягає в тому, що впровадження інтелектуальних систем дозволяє молодим компаніям мінімізувати ризики в умовах високої ринкової турбулентності, оптимізувати операційні витрати, прискорити вихід на ринок та забезпечувати високу капітальну ефективність [1, 4].

Мета та задачі дослідження. Метою роботи є теоретичне обґрунтування ролі штучного інтелекту у трансформації управлінських процесів сучасних стартапів на стратегічному та операційному рівнях [1, 2], а також визначення ключових управлінських викликів та перспектив впровадження алгоритмічних рішень в умовах європейського інноваційного простору [3, 5].

Результати дослідження і їх обговорення. Виклад основного матеріалу дослідження базується на переосмисленні класичних концепцій підприємництва крізь призму алгоритмічних рішень [1, 4]. Згідно з сучасними науковими підходами та аналітичними дослідженнями, штучний інтелект здатний радикально знижувати вартість прогнозування, що неминуче підвищує якість стратегічних рішень стартапів та точність розпізнавання ринкових можливостей (opportunity recognition) [1, 2]. На відміну від громіздких корпорацій, стартапи володіють головною перевагою — гнучкістю, яка дозволяє їм найшвидше імплементувати гібридні моделі прийняття рішень та формувати локальні «фабрики ШІ» (AI Factory), що об'єднують збір даних, машинне навчання та неперервний зворотний зв’язок у єдиний цикл самонавчання [1, 5].

Використання сучасних генеративних моделей машинного навчання та інтелектуальних агентних систем дозволяє невеликим стартап-командам виконувати масштабні обсяги аналітичних, креативних і виробничих завдань, які раніше потребували залучення цілих профільних департаментів [1, 4]. Це створює потужні передумови для кардинальної трансформації операційного менеджменту та забезпечує якісний перехід до концепції «стрункого»

підприємництва (lean startup), де мінімізуються постійні витрати на розширення штату, а управлінський фокус зміщується на швидке тестування гіпотез, гнучке управління ресурсами та ітеративне прототипування продуктів [1, 2].

Водночас глибока інтеграція штучного інтелекту безпосередньо впливає на фундаментальний редизайн ключових елементів бізнес-моделі. Зокрема, ціннісна пропозиція зазнає еволюції, зміщуючись у бік створення «розумної цінності» на основі безперервної глибокої аналітики великих масивів даних у реальному часі (real-time analytics) [1, 6]. Паралельно відбувається диверсифікація джерел доходів завдяки впровадженню інноваційних інструментів монетизації, алгоритмічного динамічного ціноутворення та персоналізованої адаптації продуктової лінійки під запити споживачів з урахуванням прогнозних ринкових трендів [3, 5].

Table 1 Порівняльний аналіз традиційного управління та ШІ-трансформації у стартапах основано на джерелах [1, 2, 4, 6]

Параметр аналізу	**Традиційний менеджмент стартапу**	**ШІ-трансформація управлінських процесів**	**Вплив на розвиток підприємства**
Прогнозування та ринкові можливості	Інтуїтивний аналіз, висока вартість ринкових досліджень та затримок	Зниження вартості прогнозування, висока точність (opportunity recognition)	Мінімізація ризиків та прискорення прийняття стратегічних рішень
Операційна продуктивність та штат	Лінійне зростання штату пропорційно масштабуванню бізнесу	«Стрункe підприємництво» (lean startup), гібридні команди «людина–агент»	Висока капітальна ефективність та продуктивність на одного працівника
Прийняття управлінських рішень	Покладається на досвід засновників, інерційність збору даних	Data-driven management, локальні «фабрики ШІ» та цикли самонавчання	Формування динамічних здібностей (sensing, seizing, transforming)
Етичні та регуляторні ризики	Стандартні комплаєнс-процедури, мінімальна увага до етики алгоритмів	Виклики кібербезпеки, algorithmic bias, дотримання вимог EU AI Act	Необхідність раннього запровадження етичного управління

На операційному рівні використання агентних систем та гібридних команд «людина–агент» забезпечує зростання продуктивності малих команд і водночас змінює структуру найму, зумовлюючи декореляцію між зростанням стартапу та збільшенням кількості персоналу (headcount) [1, 4]. Проте процес інтеграції ШІ супроводжується низкою викликів, серед яких проблеми кібербезпеки, дефіцит кваліфікованих кадрів, висока вартість початкової інфраструктури та ризики алгоритмічних упереджень (algorithmic bias) [3, 5]. З появою таких ініціатив, як Європейський акт про ШІ (EU AI Act), забезпечення прозорості, конфіденційності даних та етичного управління стає критичним фактором для збереження довіри інвесторів і споживачів [3, 5, 6].

Висновки. У результаті проведеного дослідження доведено, що штучний інтелект виступає ключовим каталізатором конкурентоспроможності сучасних стартапів, забезпечуючи їм перехід до новітніх алгоритмічних динамічних здібностей (sensing, seizing, transforming) [1, 2]. Практична цінність одержаних результатів полягає в обґрунтуванні необхідності ранньої інтеграції ШІ в єдину бізнес-архітектуру підприємства та формуванні сприятливого інституційного середовища для їхнього практичного тестування [1, 5]. Стратегічним пріоритетом для менеджменту стартапів є поєднання операційної гнучкості та суворих стандартів відповідального управління даними відповідно до європейських регуляторних вимог [3, 5, 6].

Список використаних джерел

1. Ткаченко А., Межерицький Д. Роль штучного інтелекту у формуванні адаптивних стратегій управління підприємствами в умовах глобальної турбулентності. Економічний аналіз. 2024. Том 34. № 4. С. 267–282. DOI: https://doi.org/10.35774/econa2024.04.267
2. Salah Nesrine. The role of artificial intelligence in the development of modern startups: conceptual framework and case studies. Scientific Research Journal. 2025. P. 1–15.
3. Laquis Nate. Responsible AI for Startups: Ethics, Risk, and Compliance Guide. Kanopy Labs Research. 2026. URL: https://kanopylabs.com/blog/responsible-ai-ethics-guide-for-startups
4. Tkachenko A., Voronin D. Innovation potential of startups: evaluation criteria and diagnostics. Ekonomichnyy analiz. 2024. Vol. 34, No. 3. P. 301–316. URL: https://www.econa.org.ua/index.php/econa/article/view/6064/6565657402
5. Аналітичний звіт щодо розвитку галузі штучного інтелекту та інноваційних стартапів в Україні. Міністерство цифрової трансформації України. 2024. URL: https://thedigital.gov.ua
6. Dwivedi Y. K. et al. Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. International Journal of Information Management. 2023. Vol. 57. P. 102–120.

Section: Mechanics and Electrical Engineering

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.011.310-316

ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕРАТОРА СИНУСОЇДАЛЬНОЇ НАПРУГИ ХИТНОЇ ЧАСТОТИ, ПОБУДОВАНОГО НА ОСНОВІ ЛАНКИ ВІНА

Буряк Володимир Святославович
старший викладач
Кафедра програмованої електроніки,
електротехніки і телекомунікацій
Національний університет кораблебудування
ім. адмірала Макарова, м. Миколаїв, Україна

Генератор хитної частоти (ГХЧ), або свіп-генератор (sweep generator), – це електронний пристрій, що формує електричний сигнал, частота якого плавно змінюється («хитається») від мінімального до максимального значення, а потім знову повертається до початкового. Цей пристрій може використовуватись як джерело сигналу для тестування, налагодження та перевірки вимірювальної апаратури або інших радіотехнічних пристроїв, а також для створення широкосмугових перешкод при пригнічуванні каналів зв'язку у РЕБ. Хитання частоти відбувається у певних межах, встановлених для конкретної моделі генератора. ГХЧ можуть працювати у широкому діапазоні частот – від низьких (НЧ) до високих (ВЧ) та надвисоких (НВЧ).

Метою роботи є проєктування, розрахунок та імітаційне моделювання схеми ГХЧ у програмному пакеті Multisim.

Ось основні аспекти, які обумовлюють **актуальність** розробки та використання ГХЧ:

1. Дослідження амплітудно-частотних характеристик (АЧХ). Це головне призначення ГХЧ. Замість того, щоб вручну змінювати частоту на звичайному генераторі та записувати покази вольтметра для кожної точки АЧХ (що займатиме години), ГХЧ робить це автоматично за мілісекунди. Готовий графік залежності вихідної напруги від частоти може буде отриманий на екрані осцилографа або ПК.

2. Налаштування фільтрів. Без ГХЧ практично неможливо точно налаштувати складні багатокаскадні фільтри, смуга пропускання яких має бути ідеально пласкою або мати специфічну форму.

3. Розробка та тестування засобів зв'язку. Сучасні системи передачі даних використовують величезні частотні діапазони. ГХЧ дозволяє перевірити, як поводитиме себе підсилювач або антена на всьому робочому діапазоні (наприклад, від 2.4 ГГц до 2.5 ГГц) миттєво.

4. Виявлення паразитних резонансів. ГХЧ допомагає виявити небажані провали або сплески у сигналі, які можуть виникнути, наприклад, через невдале розведення друкованої плати.

5. Автоматизація діагностики. При ремонті радіоелектронної апаратури ГХЧ допомагає швидко локалізувати несправний каскад, просто «прогнавши» сигнал крізь електричні / електронні кола.

6. Навчання і наука. Для розуміння фізичних процесів, що відбуваються у коливальних контурах, лініях передачі та антенах, візуалізація є незамінною. Використання ГХЧ допомагає перетворити «сухі» формули на «живі» графіки, що змінюються у реальному часі при зміні частот вхідного сигналу.

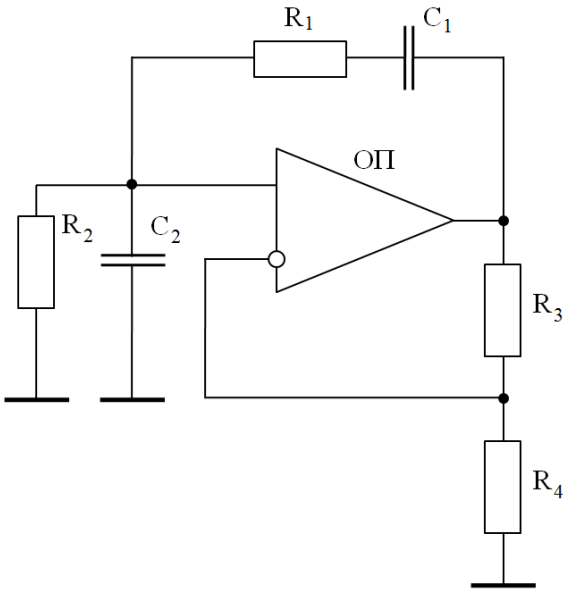
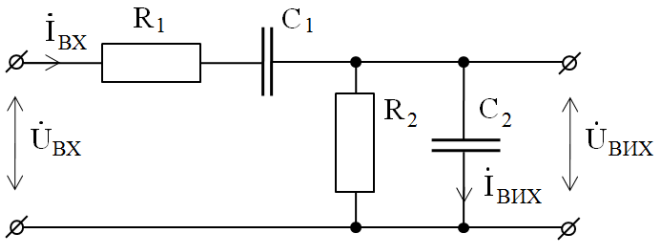
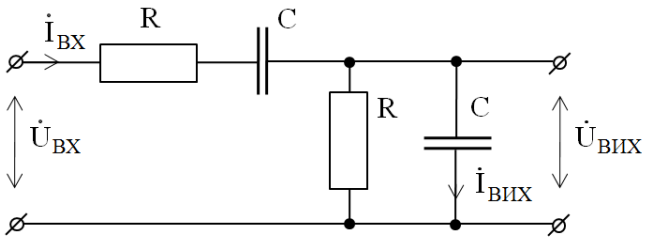


Рисунок 1 – Електрична принципова генератора, побудованого на основі ланки Віна

На рис. 1 представлена електрична принципова схема генератора, який побудовано на основі неінвертуючого операційного підсилювача (ОП), охопленого частотно-залежним позитивним зворотним зв’язком через резистивно-ємнісний смуговий фільтр $R_1 C_1 R_2 C_2$, що має назву ланки Віна. При зміні параметрів елементів цієї ланки генератор може виробляти синусоїдальну напругу в широкому діапазоні частот. Генерована ним синусоїдальна напруга має досить малі відхилення від ідеального сигналу синусоїдальної форми.



а



б

Рисунок 2 – Електрична принципова схема ланки Віна:
а) опори R_1 та R_2 і ємності C_1 та C_2 різні;
б) $R_1 = R_2 = R$, $C_1 = C_2 = C$

На рис. 2, а наведено електричну принципову схему ланки Віна. Якщо величини опорів R_1 та R_2, а також ємностей C_1 та C_2 цієї ланки не дуже відрізняються між собою, то така ланка має згладжений квазірезонанс, тобто на її АЧХ присутній максимум на деякій частоті. Найпростіша формула для обчислення квазірезонансної частоти має місце при рівностях $R_1 = R_2 = R$ і $C_1 = C_2 = C$ (рис. 2, б) – за цих умов частота квазірезонансу дорівнює:

$$f = \frac{1}{2\pi RC}.$$

Комплексний опір електричного кола, наведеного на рис. 2, б:

$$\underline{Z}(j\omega) = R + \frac{1}{j\omega C} + \frac{R \cdot \frac{1}{j\omega C}}{R + \frac{1}{j\omega C}} = R + \frac{1}{j\omega C} + \frac{R}{j\omega RC + 1} = \frac{(j\omega)^2 R^2 C^2 + 3j\omega RC + 1}{(j\omega)^2 RC^2 + j\omega C}.$$

Комплексний струм, який протікає на вході електричного кола:

$$\dot{I}_{\text{ВХ}}(j\omega) = \frac{\dot{U}_{\text{ВХ}}(j\omega)}{\underline{Z}(j\omega)} = \frac{(j\omega)^2 RC^2 + j\omega C}{(j\omega)^2 R^2 C^2 + 3j\omega RC + 1} \cdot \dot{U}_{\text{ВХ}}(j\omega).$$

Комплексний струм, який протікає крізь ємність C на виході електричного кола:

$$\dot{I}_{\text{ВИХ}}(j\omega) = \frac{R}{R + \frac{1}{j\omega C}} \cdot \dot{I}_{\text{ВХ}}(j\omega) = \frac{j\omega RC}{j\omega RC + 1} \cdot \dot{I}_{\text{ВХ}}(j\omega) =$$

$$= \frac{j\omega RC}{j\omega RC + 1} \cdot \frac{(j\omega)^2 RC^2 + j\omega C}{(j\omega)^2 R^2 C^2 + 3j\omega RC + 1} \cdot \dot{U}_{\text{ВХ}}(j\omega).$$

Комплексна вихідна напруга, яка знімається з ємності C на виході електричного кола:

$$\dot{U}_{\text{ВИХ}}(j\omega) = \frac{1}{j\omega C} \cdot \dot{I}_{\text{ВИХ}}(j\omega) = \frac{1}{j\omega C} \cdot \frac{j\omega RC}{j\omega RC + 1} \cdot \frac{(j\omega)^2 RC^2 + j\omega C}{(j\omega)^2 R^2 C^2 + 3j\omega RC + 1} \cdot \dot{U}_{\text{ВХ}}(j\omega) =$$

$$= \frac{R}{j\omega RC + 1} \cdot \frac{(j\omega)^2 RC^2 + j\omega C}{(j\omega)^2 R^2 C^2 + 3j\omega RC + 1} \cdot \dot{U}_{\text{ВХ}}(j\omega) = \frac{j\omega RC}{(j\omega)^2 R^2 C^2 + 3j\omega RC + 1} \cdot \dot{U}_{\text{ВХ}}(j\omega).$$

Отже, комплексна передаточна функція ланки Віна:

$$W(j\omega)=\frac{\dot{U}_{\text{ВИХ}}(j\omega)}{\dot{U}_{\text{ВХ}}(j\omega)}=\frac{j\omega RC}{(j\omega)^2R^2C^2+3j\omega RC+1}.$$

Здійснивши заміну виразу jω на оператор Лапласа s, отримаємо:

$$W(s)=\frac{sRC}{s^2R^2C^2+3sRC+1}.$$

Якщо візьмемо опір R = 150 Ом, а ємність C = 22 нФ, тоді:

$$W(s)=\frac{s\cdot 3{,}3\cdot 10^{-6}}{s^2\cdot 1{,}1\cdot 10^{-11}+s\cdot 9{,}9\cdot 10^{-6}+1}.$$

На рис. 3 наведені АЧХ і ФЧХ цієї ланки. Квазірезонансна циклічна частота позначена як ω_p.

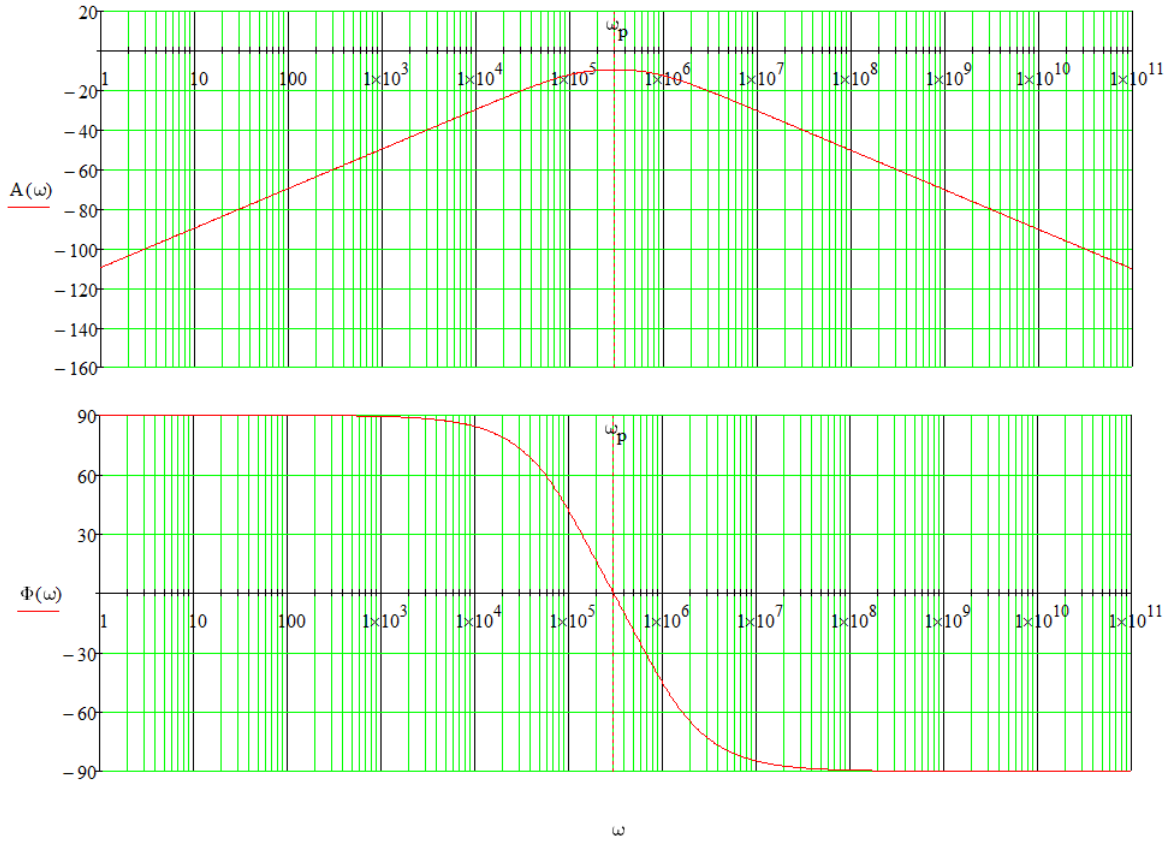


Рисунок 3 – Амплітудно-частотна (АЧХ) та фазо-частотна (ФЧХ) характеристики ланки Віна

Максимум АЧХ дорівнює:

$$M=20\log\left(\frac{1}{3}\right).$$

На частоті квазірезонансу фазовий зсув вихідного сигналу ланки Віна відносно вхідного сигналу дорівнює нулю, а модуль коефіцієнта передачі напруги дорівнює 1/3.

Таким чином, для підтримки генерації коливань з малими відхиленнями від синусоїдальної форми у цьому генераторі після встановлення коливань бажаної

амплітуди необхідно підтримувати коефіцієнт передачі напруги активного підсилювального елементу точно рівним 3. При коефіцієнті передачі контуру зворотного зв'язку, меншому 3, коливання загасатимуть, адже в цьому випадку система стає стійкою. При коефіцієнті передачі, більшому 3, у контурі виникатимуть наростаючі до нескінченності за амплітудою автоколивання, оскільки не виконуватимуться критерії стійкості для лінійних систем. На практиці у реальних генераторах амплітуда синусоїдальних коливань не може зрости до нескінченності, а встановлюється на певному рівні, обумовленому нелінійними властивостями активного підсилювального елементу, – наприклад, природним обмеженням за напругою живлення.

У схемі, наведеній на рис. 1, роль активного підсилювального елементу відіграє операційний підсилювач (ОП), включений за схемою неінвертуючого підсилювача.

Коефіцієнт передачі неінвертуючого підсилювача за напругою:

$$K_U = \frac{R_3 + R_4}{R_4} = \frac{R_3}{R_4} + 1.$$

Таким чином, стійка генерація синусоїдального сигналу з малими викривленнями та без коливань амплітуди забезпечуватиметься за умови:

$$R_3 = 2R_4,$$

а частота генерованої напруги дорівнюватиме квазірезонансній частоті ланки Віна.

На рис. 4 представлена симуляція роботи генератора синусоїдальних коливань на основі ланки Віна, схему якого наведено на рис. 1, у програмному продукті Multisim.

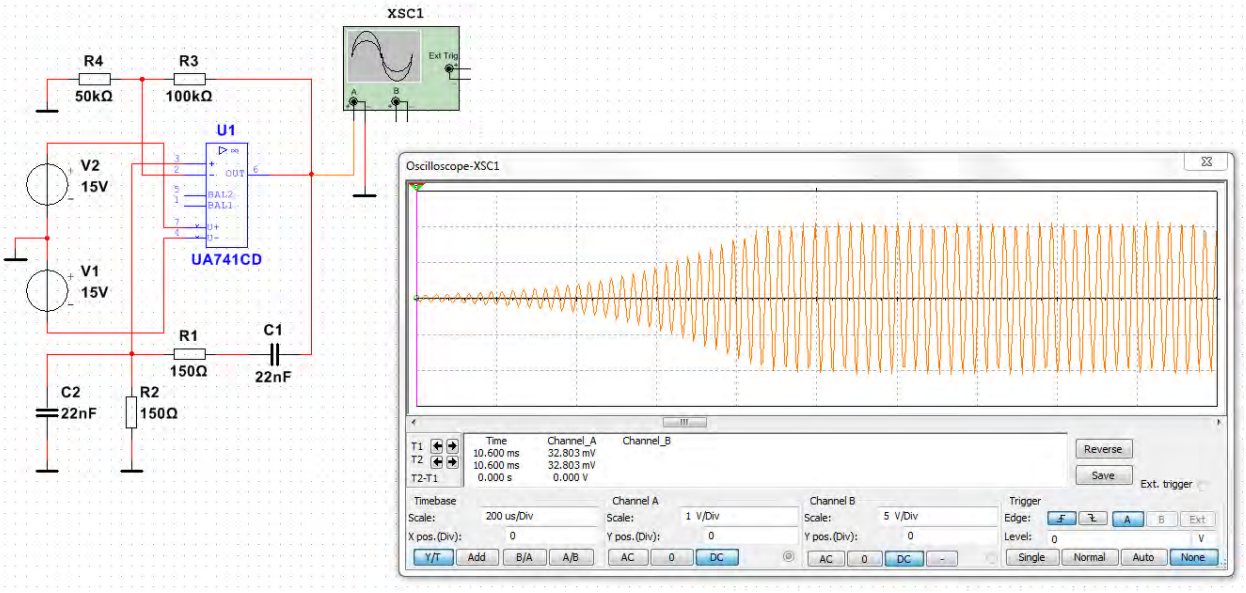


Рисунок 4 – Симуляція роботи генератора синусоїдальних коливань у програмному продукті Multisim

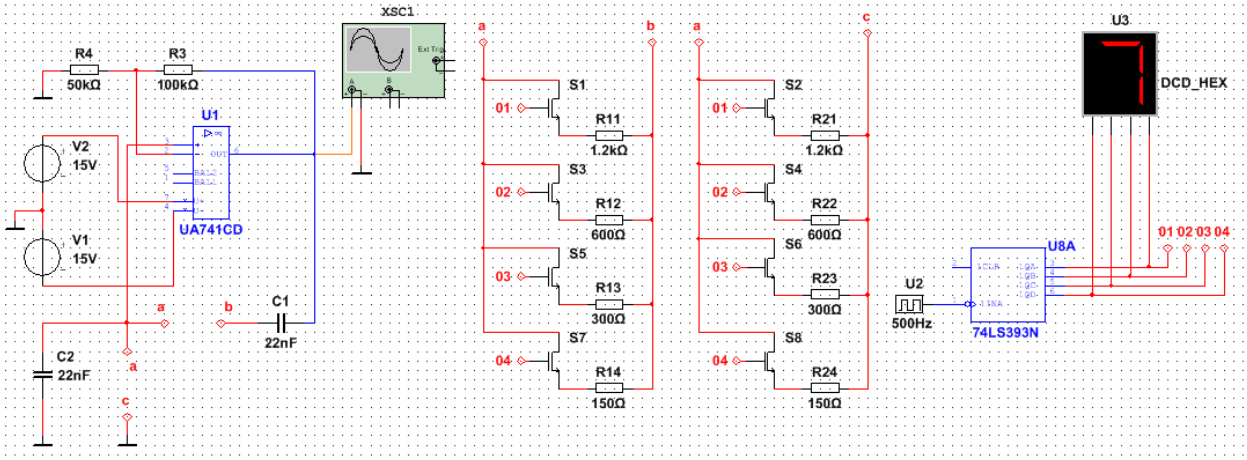
Для побудови на основі схеми (рис. 1) генератора хитної частоти (ГХЧ) необхідно забезпечити циклічну зміну параметрів ланки Віна – наприклад, одночасно і однаково змінювати величини опорів R_1 та R_2. Для досягнення цієї мети можна застосувати цифровий лічильник імпульсів, вихідні сигнали якого керуватимуть транзисторними ключами, котрі підключатимуть потрібний резистор з набору 1.2 кОм, 600 Ом, 300 Ом, 150 Ом або формуватимуть їх потрібну комбінацію, як це запропоновано на рис. 5, а.

У табл. 1 наведені результати розрахунків деяких величин опорів $R_1 = R_2 = R$ і частот генерації f в залежності від керуючого двійкового коду з виходів лічильника імпульсів, а також процентна зміна кожної наступної частоти відносно попередньої.

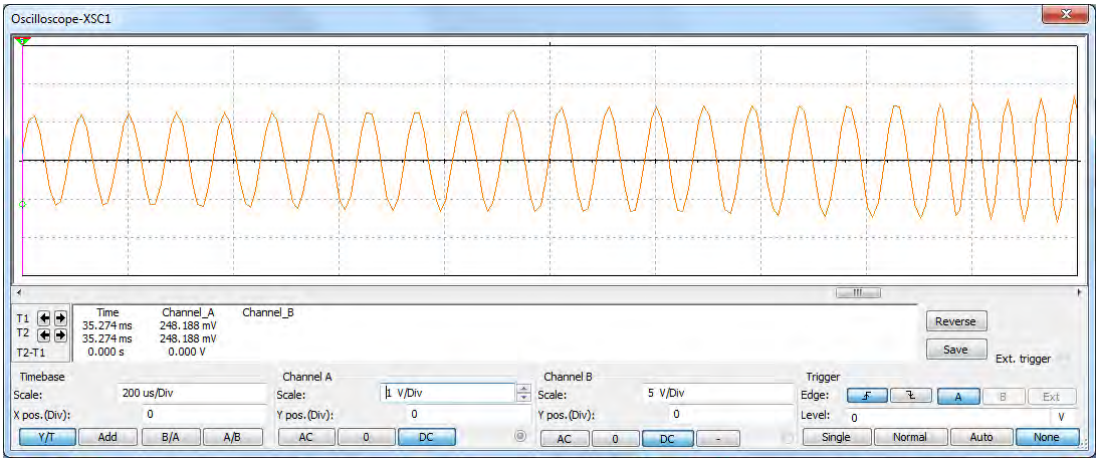
Таблиця 1 – Таблиця керування значеннями частот ГХЧ

№	Керуючі двійкові коди з виходів лічильника імпульсів				R, Ом	f, Гц	Δf, %
	4	3	2	1			
1	0	0	0	1	1 200	6 039	—
2	0	0	1	0	600	12 057	100,00
3	0	0	1	1	400	18 086	50,00
4	0	1	0	0	300	24 114	33,33
5	0	1	0	1	240	30 143	25,00
6	0	1	1	0	200	36 172	19,99
7	0	1	1	1	171	42 199	16,67
8	1	0	0	0	150	48 229	14,28
9	1	0	0	1	133	54 259	12,49
10	1	0	1	0	120	60 286	11,11
11	1	0	1	1	109	66 315	9,99
12	1	1	0	0	100	72 343	9,09
13	1	1	0	1	92	78 369	8,33
14	1	1	1	0	86	84 405	7,69
15	1	1	1	1	80	90 429	7,14

На рис. 5, б представлена осцилограма напруги з виходу ГХЧ.



а



б

Рисунок 5 – Симуляція роботи ГХЧ у програмі Multisim

Висновок. У роботі здійснено розробку та аналіз генератора синусоїдальних сигналів з можливістю автоматичної перебудови частоти (ГХЧ), побудованого на базі частотно-залежної ланки Віна.

Ключові результати дослідження:

• Стабільність амплітуди. Використання ланки Віна дозволило досягти високої стабільності амплітуди вихідного сигналу при зміні частоти у заданому діапазоні.

• Якість сигналу. Генератор забезпечує низький коефіцієнт нелінійних спотворень, що є критично важливим для точних акустичних та радіотехнічних вимірювань.

Практичне значення. Розроблена схема є оптимальним рішенням для лабораторних вимірювальних комплексів завдяки своїй відносній простоті, надійності та здатності генерувати чистий синусоїдальний сигнал у широкому спектрі частот.

Список використаних джерел

1. Гоголюк П.Ф., Гречин Т.М. Теорія автоматичного керування: Підручник. – Львів: НУ «Львівська політехніка», 2008. – 257 с.
2. Основи радіоавтоматики: Навчальний посібник. / укл. Рябенький В.М., Буряк В.С. – Миколаїв: Іліон, 2024. – 178 с.
3. Пістун Є.П., Стасюк І.Д. Основи автоматики та автоматизації: Навчальний посібник. – Львів: НУ «Львівська політехніка», 2018. – 336 с.
4. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування: Підручник. – К.: Либідь, 2007. – 656 с.
5. Теорія автоматичного керування: Навчальний посібник. / Штіфзон О.Й., Новіков П.В., Бунь В.П. – Київ: НУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2020. – 144 с.
6. Шаруда В.Г. Практикум з теорії автоматичного управління: Навчальний посібник. – Дніпропетровськ: НГУ, 2002. – 414 с.

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТРАНСПОРТНОЇ ТЕХНІКИ В СКЛАДНИХ УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ: ОГЛЯД ПІДХОДІВ ДО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗА ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ

Біша Ян Валентинович
курсант
Національна академія Державної прикордонної служби України
імені Богдана Хмельницького, Україна

Анотація. У тезі узагальнено сучасні підходи до підтримання надійності та готовності транспортної техніки, що експлуатується в складних умовах: у польових умовах, за дефіциту часу та обмеженої ремонтної інфраструктури. Розглянуто перехід від планово-попереджувального обслуговування до обслуговування за технічним станом, прогностичного та проактивного обслуговування. Показано, що ефективність цих підходів залежить не лише від аналітичних методів, а й від сумісності техніки з системами моніторингу, якості даних і організації процесу обслуговування.

Ключові слова: надійність, транспортна техніка, обслуговування за технічним станом, прогностичне обслуговування, складні умови експлуатації, діагностика.

Введення. Надійність і готовність транспортної техніки безпосередньо впливають на спроможність підрозділів виконувати завдання. Для військових наземних платформ несподіваний простій знижує оперативну готовність, збільшує навантаження на логістику й може загрожувати безпеці [3]. Традиційна стратегія обслуговування наземної техніки поєднує профілактику через визначені проміжки часу та ремонт після відмови [6]. Вона дедалі менше відповідає вимогам до надійності, готовності та економічності життєвого циклу складних парків техніки [3]. Обслуговування за технічним станом (condition-based maintenance, CBM) широко застосовували в авіації, тоді як для наземних транспортних засобів воно залишалося порівняно новим напрямом [5].

Мета та задачі дослідження. Мета: на основі аналізу наукових публікацій систематизувати підходи до підтримання надійності транспортної техніки в складних умовах експлуатації та виокремити чинники, що обмежують їх упровадження. Задачі: 1) охарактеризувати перехід від планового обслуговування до обслуговування за станом; 2) проаналізувати досвід застосування цих підходів до військової наземної техніки; 3) визначити організаційно-технічні обмеження й напрями подальших досліджень.

Результати дослідження і їх обговорення. Обслуговування за технічним станом ґрунтується на моніторингу фактичного стану вузлів і систем. Класичний огляд діагностики та прогнозування в межах CBM запропонували A. Jardine зі співавторами [2]. За даними бібліометричного огляду понад 4000 публікацій, дослідження CBM групуються навколо чотирьох напрямів: теоретичних основ, стратегій упровадження, інспекції та заміни, прогнозування [4]. Отже, сама

концепція добре розроблена, а основні труднощі виникають під час її перенесення на конкретні типи техніки та умови експлуатації.

Для автомобільної техніки перспективним є проактивне обслуговування, яке спирається на онлайн-діагностику. Воно потребує бортової діагностики (OBD) з використанням шини CAN, а в роботі Furch і Krobot також показано підхід до прогнозування зносу деталей автоматичної трансмісії за допомогою моделювання [1].

Огляд DSTO щодо сухопутних машин (2012) показав, що публікацій про вимірювання стану обладнання було більше, ніж робіт про прогнозування стану окремих підсистем [5]. Цей висновок потребує перевірки за новішою літературою, оскільки огляд має давнішу дату. Практичний досвід Корпусу морської піхоти США свідчить про організаційні бар'єри: з 2020 року корпус переходить від планового обслуговування до CBM+, при цьому частина наземних систем виявилася несумісною з CBM+. Аналіз практик гірничої, залізничної та важкої техніки показав роль окремого підрозділу аналітики даних і рекомендував використовувати криву P–F для рішень щодо обслуговування та закладати сумісність із CBM+ у майбутні системи [6].

У польових умовах діагностичні рішення доводиться ухвалювати за браком часу, з обмеженою майстернею та в складному середовищі. Для цього Procházka зі співавторами запропонували процесно-даних каркас «field-level PdM»: фіксація даних на місці, стандартизований облік подій і подальша аналітика, зокрема оцінювання залишкового ресурсу (RUL) [3]. Його перевіряють сценарним пілотним тестуванням за часом виявлення несправності, якістю записів і стійкістю до погіршеного зв'язку. Автори розглядають скорочення простоїв як очікуваний результат, а не доведений, і наголошують на невирішених питаннях: економічному ефекті та ергономіці пристроїв, зокрема зоровому навантаженні й втомі [3]. Порівняння підходів подано в табл. 1.

Таблиця 1 – Порівняння підходів до обслуговування техніки

Підхід	**Основа рішення**	**Обмеження в складних (польових) умовах**	**Джерело**
Планово-попереджувальне обслуговування	Заздалегідь визначені інтервали; ремонт після відмови	Не враховує фактичний стан техніки; несподівана відмова знижує готовність	[2; 4; 6]
Обслуговування за технічним станом (CBM)	Моніторинг фактичного стану вузлів і систем	Потрібні дані, аналітика й сумісність техніки з CBM+; прогнозування стану підсистем наземної техніки вивчено менше	[4; 5; 6]
Проактивне обслуговування	Бортова діагностика (OBD, шина CAN), моделювання зносу	Потребує інтеграції діагностичних мереж техніки та обробки даних	[1]
Польове прогностичне обслуговування (field-level PdM)	Збір даних на місці, стандартизований облік, віддалена допомога експерта	Залежність від зв'язку; ергономіка пристроїв; економічний ефект не оцінено	[3]

*дані сформовано автором на основі [1–6]

Висновки. 1. Перехід до обслуговування за технічним станом, прогностичного та проактивного обслуговування є основним напрямом підвищення надійності транспортної техніки. 2. Для військової наземної техніки зберігається прогалина між збором даних про стан і прогнозуванням стану підсистем [5]; її слід уточнити за новішими публікаціями. 3. Результативність підходів залежить від сумісності техніки з моніторингом, наявності аналітичних кадрів [6] і якості польових даних [3]. 4. Перспективні напрями подальших досліджень: оцінювання економічного ефекту, випробування в реальних умовах експлуатації та ергономіки пристроїв польової діагностики [3].

Список використаних джерел

1. Furch, J., & Krobot, Z. (2020). Trends in predictive and proactive maintenance of motor vehicles. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, 68(2), 311–322. https://doi.org/10.11118/actaun202068020311
2. Jardine, A. K. S., Lin, D., & Banjevic, D. (2006). A review on machinery diagnostics and prognostics implementing condition-based maintenance. Mechanical Systems and Signal Processing, 20(7), 1483–1510. https://doi.org/10.1016/j.ymssp.2005.09.012
3. Procházka, P., Vábek, M., & Vlkovský, M. (2026). Advancing predictive maintenance in the field: Assisted diagnostics and remote collaboration. In Proceedings of the 5th International Conference “Challenges to National Defence in Contemporary Geopolitical Situation” (CNDCGS’2026) (pp. 220–225). https://doi.org/10.47459/cndcgs.2026.26
4. Quatrini, E., Costantino, F., Di Gravio, G., & Patriarca, R. (2020). Condition-based maintenance—An extensive literature review. Machines, 8(2), Article 31. https://doi.org/10.3390/machines8020031
5. Rajesh, S., & Francis, B. (2012). A study of condition based maintenance for land force vehicles (DSTO-GD-0664). Defence Science and Technology Organisation. https://www.dst.defence.gov.au/sites/default/files/publications/documents/DSTO-GD-0664.pdf
6. Stuetelberg, M. B., & Thomas, J. R. (2021). Incorporating predictive maintenance best practices into Marine Corps training and operations (NPS-AM-22-009). Naval Postgraduate School. https://www.dair.nps.edu/handle/123456789/4520

Section: Medicine

УДК 618.1-022-06:618.36-008

ПЕРВИННА ПЛАЦЕНТАРНА ДИСФУНКЦІЯ НА ЕТАПІ РАННЬОГО ЕМБРІОГЕНЕЗУ У ВАГІТНИХ ІЗ ЗАПАЛЬНИМИ УРАЖЕННЯМИ ЖІНОЧИХ СТАТЕВИХ ОРГАНІВ

Ковтонюк-Гошовська А.В.
Білошицька Є.О.
Кафедра акушерства, гінекології та перинатології
Вищий державний навчальний заклад України
«Буковинський державний медичний університет»
м. Чернівці, Україна

Резюме. При запальних захворюваннях жіночих статевих органів запальні зміни в плаценті найчастіше локалізуються в базальній пластинці — частині матково-плацентарної зони, яка відділяється разом із послідом під час пологів. Метою роботи було оцінити окремі імуногістохімічні показники стану інвазивного цитотрофобласта в запально зміненій базальній пластинці плаценти у вагітних із запальними процесами статевих органів.

Матеріал і методи. За допомогою імуногістохімічних та гістологічних методів досліджено 36 випадків у вагітних із запальними захворюваннями жіночих статевих органів і 40 плацент жінок із фізіологічним перебігом вагітності та пологів. Основну увагу приділено базальній пластинці як головному місцю розвитку специфічного та неспецифічного запалення.

Результати. У вагітних із урогенітальними інфекціями порівняно з фізіологічною вагітністю в цитоплазмі інвазивного цитотрофобласта базальної пластинки спостерігається зниження вмісту плацентарного лактогену, підвищення активності проапоптотичного білка BAX при незміненому рівні протиапоптотичного білка Bcl-2.

Ключові слова: запальні захворювання жіночих статевих органів, плацента, інвазивний цитотрофобласт.

Вступ

Плацентарна дисфункція залишається однією з провідних проблем сучасного акушерства та перинатології й посідає вагоме місце серед причин перинатальної захворюваності та смертності. За даними літератури, від 20 до 60 % випадків перинатальної смерті прямо пов’язані з патологією плаценти. Висока частота ускладнень у плода та новонародженого при плацентарній дисфункції зумовлює потребу в подальшому вивченні механізмів її розвитку та вдосконаленні діагностичних підходів.

Первинна плацентарна дисфункція формується вже на етапі раннього ембріогенезу та плацентації під впливом різних чинників (генетичних, інфекційних, хімічних тощо), які можуть діяти на статеві клітини батьків, розвиток зародка, трофобласт і плаценту. При запальних захворюваннях жіночих статевих органів запальний процес у плаценті переважно локалізується в базальній пластинці [1, 2], що є фрагментом матково-плацентарної ділянки, який відходить разом із послідом. Доплерометричні дослідження свідчать про порушення матково-плацентарного кровотоку у вагітних із такими захворюваннями [3], проте морфологічні механізми цього явища залишаються недостатньо з'ясованими, хоча місце їх реалізації очевидне — матково-плацентарна ділянка.

Відомо, що на тлі запальних процесів суттєво змінюється стан децидуальних клітин макрофагальної популяції [4]. Це, ймовірно, впливає на матково-плацентарний кровообіг, оскільки децидуальні клітини продукують численні регулятори функції інших клітин цієї зони [2]. Водночас найбільший вплив на фізіологічні гестаційні перебудови спіральних артерій здійснює інвазивний цитотрофобласт. Саме ці клітини завдяки власним металопротеїназам проникають у стінку спіральних артерій і викликають їх характерні морфологічні зміни [2], що забезпечує стійке розширення судин і адекватний притік материнської крові до інтервільозного простору.

Останнім часом значну увагу приділяють процесам апоптозу в клітинах плаценти. Ключовими регуляторами апоптозу є білки родини Bcl-2, зокрема проапоптотичний BAX і протиапоптотичний Bcl-2 [2, 4, 5]. Функціональний стан трофобласта матково-плацентарної ділянки добре відображає також рівень плацентарного лактогену [2].

Мета дослідження

Визначити окремі імуногістохімічні характеристики інвазивного цитотрофобласта запально зміненої базальної пластинки плаценти у вагітних із запальними захворюваннями жіночих статевих органів.

Матеріал і методи дослідження

Досліджено 36 випадків у вагітних із запальними захворюваннями жіночих статевих органів та 40 плацент жінок із фізіологічним перебігом вагітності й пологів (термін гестації 37–41 тиждень). Основним об'єктом вивчення була базальна пластинка як головне місце локалізації специфічного та неспецифічного запалення. Тканину забирали з ділянок найбільшої товщини базальної пластинки. Крім стандартного забарвлення гематоксиліном і еозином та методики Циля–Нільсена на кислотостійкі бактерії, застосовували імуногістохімічні методи виявлення проапоптотичного білка BAX, протиапоптотичного білка Bcl-2 [5] та плацентарного лактогену [2].

Кількісну оцінку інтенсивності та характеру специфічного забарвлення проводили за допомогою комп'ютерної мікроденситометрії. Цифрові зображення фрагментів базальної пластинки отримували цифровою камерою при збільшенні об'єктива ×70 (водна імерсія) і аналізували ліцензійною

програмою «ВидеоТест – Размер 5.0» (ООО «Видеотест», Росія, 2000). Оцінювали два показники по всій площі цитоплазми кожної клітини: оптичну щільність (у відносних одиницях) та відхилення яскравості (в одиницях яскравості).

Результати дослідження

У всіх 36 випадках інфікування вагітних у базальній пластинці виявлено ознаки запалення. У 27 спостереженнях спостерігалося осередкове специфічне запалення з формуванням казеозного некрозу, оточеного епітеліоїдними клітинами, лімфоцитами та поодинокими клітинами Лангханса; у 9 випадках — неспецифічне запалення у вигляді лімфоїдно-макрофагальних скупчень неправильної форми. У більшості препаратів у базальній пластинці визначалися кислотостійкі бактерії.

Спіральні артерії у вагітних основної групи в більшості випадків не зазнавали повноцінних гестаційних перебудов і зберігали вузький просвіт, тоді як при фізіологічній вагітності більшість таких судин мала характерні зміни стінки та широкий просвіт. При інфекційному ураженні кількість клітин інвазивного цитотрофобласта в стінці спіральних артерій була знижена в середньому в 3,8 раза порівняно з контролем ($p<0,05$). У поверхневих шарах базальної пластинки кількість цих клітин між групами статистично не відрізнялася ($p>0,05$).

Імуногістохімічні дослідження показали таке. У всіх плацентах цитоплазма інвазивного цитотрофобласта різної локалізації в межах базальної пластинки демонструвала чітку експресію антигену білка BAX у вигляді комбінації дифузного та мікро-макрогранулярного забарвлення. За даними комп'ютерної мікроденситометрії при фізіологічній вагітності інтенсивність забарвлення становила 0,149±0,011 відн. од. оптичної щільності, а при запальних захворюваннях — 0,289±0,014 відн. од. ($p<0,001$). Це свідчить про підвищення концентрації проапоптотичного білка BAX. Зростання активності білка підтверджувалося також зміною характеру його розподілу: середнє значення показника «відхилення яскравості» при фізіологічній вагітності становило 5,6±0,61 од., а при запальних процесах — 27,2±1,82 од. ($p<0,001$).

Водночас середня концентрація протиапоптотичного білка Bcl-2 у цитоплазмі інвазивного цитотрофобласта між групами не відрізнялася: 0,104±0,006 відн. од. при фізіологічній вагітності та 0,106±0,009 відн. од. при запальних захворюваннях ($p>0,05$). Оскільки Bcl-2 реалізує свою протиапоптотичну дію переважно шляхом утворення гетеродимерів із BAX [6], підвищення активності BAX без відповідної реакції з боку Bcl-2 має щонайменше два важливих наслідки.

По-перше, за таких умов відбувається посилене відмирання клітин інвазивного цитотрофобласта, що підтверджується зменшенням їх кількості в стінках спіральних артерій. Процеси апоптозу, очевидно, запускаються вже в поверхневих шарах базальної пластинки, і частина клітин гине під час інвазії до судинної стінки.

По-друге, підвищення активності BAX призводить до мітохондріальної дисфункції [6], що зумовлює енергетичний дефіцит і може порушувати специфічну синтетичну функцію цитотрофобласта, зокрема продукцію гормонів. Це підтверджується результатами визначення плацентарного лактогену: при фізіологічній вагітності інтенсивність забарвлення становила 0,264±0,012 відн. од., а при запальних захворюваннях — значно нижчу — 0,183±0,011 відн. од. (p=0,002).

Висновок

У вагітних із запальними захворюваннями жіночих статевих органів порівняно з фізіологічною вагітністю в цитоплазмі інвазивного цитотрофобласта базальної пластинки спостерігається зниження вмісту плацентарного лактогену та активація проапоптотичного білка BAX на тлі незміненої концентрації протиапоптотичного білка Bcl-2. Ці зміни в популяції інвазивного цитотрофобласта можуть пояснювати недостатність гестаційних перебудов спіральних артерій матково-плацентарної ділянки при зазначеній патології.

Список використаних джерел

1. Цинзерлинг В.А. Перинатальные инфекции. (Вопросы патогенеза, морфологической диагностики и клинико-морфологических сопоставлений). Практическое руководство / В.А. Цинзерлинг, В.Ф. Мельникова. — СПб: Элби СПб, 2018. — 352 с.
2. Benirschke K. Pathology of the Human Placenta / K. Benirschke, P. Kaufmann, R.N. Baergen. — [5th ed.]. — New York: Springer, 2016. — 1050 p.
3. Давиденко І.С. Імуногістохімічний розподіл протеїнів BAX та Bcl-2 у клітинах Гофбауера плаценти при залізодефіцитній анемії вагітних / І.С. Давиденко // Буковинський медичний вісник. — 2019. — Т. 9, № 3. — С. 88–91.
4. Давиденко І.С. Апоптоз у клітинах матково-плацентарної ділянки при залізодефіцитній анемії вагітних / І.С. Давиденко, В.П. Пішак, М.Ю. Коломоєць, І.Й. Сидорчук, О.В. Пішак, І.Ф. Курченко // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. — 2017. — Т. 5, № 1. — С. 13–19.
5. Burlacu A. Regulation of apoptosis by Bcl-2 family proteins / A. Burlacu // J. Cell. Mol. Med. — 2018. — Vol. 7, N 3. — P. 249–257.

References

1. Tsynzerlynh VA. Perinatal Infections. (Problems of pathogenesis, morphological diagnostics and clinico-morphological comparisons). Practical Guide. 2012: 352.
2. Benirschke K. Pathology of the Human Placenta. 2016: 1050.
3. Davydenko IS. Immunohistochemical distribution of BAC and Bcl-2 proteins in Hofbauer cells of the placenta with iron deficiency anemia in pregnant women. Bukovynskyy medychnyy visnyk. 2017; 9(3): 88-91.
4. Davydenko IS, Pishak VP, Kolomoyets MY, et al. Apoptosis in the cysts of the uterine placental region with iron deficiency anemia in pregnant women. Klinichna anatomiya ta operatyvna khirurhiya. 2018; 5(1): 13-19.
5. Burlacu A. Regulation of apoptosis by Bcl-2 family proteins. J. Cell. Mol. Med. 2019; 7 (3): 249-257.

ФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЇ ШЛУНКОВО-КИШКОВОГО ТРАКТУ ДО РІЗНИХ РЕЖИМІВ ІНТЕРВАЛЬНОГО ГОЛОДУВАННЯ

Котов Владислав Александрович
здобувач вищої освіти
Харківський національний медичний університет, Україна
Науковий керівник:
Дунаєва Ольга Вікторівна
к. біол. н., доцент

Анотація. У роботі проаналізовано фізіологічні механізми адаптації шлунково-кишкового тракту до різних режимів інтервального голодування. Розглянуто зміни моторної та секреторної активності, нейрогуморальної регуляції, секреції греліну й складу кишкової мікробіоти, а також можливі морфологічні та запальні зміни слизової оболонки травного тракту за умов тривалого обмеження харчування.

Ключові слова: інтервальне голодування, шлунково-кишковий тракт, мігруючий моторний комплекс, грелін, кишкова мікробіота.

Вступ. Інтервальне голодування є моделлю харчування, за якої періоди приймання їжі чергуються з визначеними проміжками утримання від неї. Такий режим змінює не лише надходження поживних речовин, а й функціональну активність шлунково-кишкового тракту (ШКТ), зокрема моторику, секрецію травних залоз, гормональну регуляцію та кишкову мікробіоту. Фізіологічна відповідь травної системи безпосередньо залежить від тривалості голодування, частоти прийомів їжі, складу раціону та індивідуальних особливостей організму. Вивчення цих механізмів має значення для оцінювання потенційних метаболічних переваг і можливих функціональних порушень, пов’язаних зі зміною режиму харчування.

Мета дослідження: проаналізувати фізіологічні механізми адаптації шлунково-кишкового тракту до різних режимів інтервального голодування та визначити особливості їхнього впливу на моторну, секреторну й нейрогуморальну регуляцію травлення.

Матеріали та методи: аналіз і узагальнення наукових публікацій, присвячених фізіології травної системи, регуляції моторики та секреції ШКТ, ендокринним механізмам голоду й насичення, а також метаболічним наслідкам обмеження часу приймання їжі.

Результати. Адаптація ШКТ до інтервального голодування охоплює декілька взаємопов’язаних фізіологічних процесів: перебудову моторної активності, зміну гормональної регуляції, модифікацію секреторної функції та пристосування кишкового мікробіому.

Одним із провідних механізмів є зміна моторики травного тракту в період між прийомами їжі, так як саме за відсутності їжі активується періодична моторна діяльність ШКТ, зокрема мігруючий моторний комплекс. Цей комплекс забезпечує послідовні скорочення гладеньких м'язів шлунку та тонкої кишки, сприяючи переміщенню залишків неперетравленої їжі й очищенню просвіту кишки. Після надходження їжі ця активність змінюється моторним режимом, характерним для процесу травлення, ця періодична діяльність травної системи регулюється нервовими та гуморальними механізмами, у яких беруть участь автономна нервова система та гастроінтестинальні гормони [1].

Важливе значення має гормональна перебудова, зокрема зміна секреції греліну. Цей пептидний гормон синтезується переважно ендокринними клітинами слизової оболонки шлунка, його концентрація підвищується під час голодування, що сприяє формуванню відчуття голоду та стимуляції харчової поведінки. Грелін також бере участь у регуляції моторної й секреторної активності травної системи. Після приймання їжі його рівень знижується, що є частиною нейрогуморального механізму переходу від стану голоду до насичення [2].

Окремої уваги заслуговує вплив режиму харчування на секреторну функцію ШКТ. У період між прийомами їжі відбуваються циклічні зміни секреції шлункового, панкреатичного та кишкового соків, а також жовчовиділення. Під час відсутності харчових подразників характер секреторної активності відрізняється від постпрандіального стану, водночас збереження фізіологічної секреції шлункового соку може створювати додаткове навантаження на захисні механізми слизової оболонки, особливо за тривалих проміжків між прийомами їжі та призводити до її ушкодження. Тому адаптація травної системи не обмежується зміною моторики, а передбачає узгоджену роботу секреторного, нервового та гуморального апаратів [1, 3].

Важливим компонентом адаптації є зміна кишкової мікробіоти. Вона бере участь у метаболізмі поживних речовин, підтриманні бар'єрної функції кишечника та регуляції місцевих і системних фізіологічних процесів. За даними С. М. Ткача, Н. В. Харченко та А. Є. Дорофєєва, інтервальне голодування може впливати на склад і функціональну активність кишкової мікробіоти, сприяти відновленню кишкового бар'єра та зміні ритмів секреції слизу [3]. Водночас результати дослідження С. Бабак і К. Малько демонструють, що 60-годинне голодування супроводжувалося зменшенням загальної бактеріальної маси та змінами співвідношення окремих представників мікробіому товстої кишки. Зокрема, було зафіксовано зменшення кількості Lactobacillus spp. та Eubacterium rectale [4]. Це свідчить про те, що тривала відсутність надходження їжі може впливати на мікробіологічний склад кишечника, а характер таких змін залежить від тривалості обмеження харчування.

Водночас адаптаційні процеси не завжди мають виключно позитивний характер. У дослідженні Г. Р. Гордієнко та В. З. Сікори (2025), проведеному на 72 лабораторних щурах, оцінювали морфологічні зміни слизової оболонки

шлунка за режиму чергування доби харчування та доби голодування. Після одного тижня експерименту спостерігали посилення десквамації епітелію, набряк і появу запальних елементів. Після двох тижнів зміни доповнювалися крововиливами та атрофічними проявами, а після чотирьох тижнів — склеротичними й вираженими дистрофічними змінами. Автори встановили залежність вираженості морфологічних порушень від тривалості експериментального голодування [5].

Додаткові дані щодо можливих негативних наслідків отримано в дослідженні Д. В. Рижкіна та В. І. Бумейстера (2026), присвяченому змінам експресії циклооксигенази-2 (ЦОГ-2) у тканині дванадцятипалої кишки щурів. За умов альтернативного голодування було виявлено достовірне підвищення експресії цього ферменту як у зрілих, так і у старечих тварин. У зрілих щурів показники зросли на 27,7 % і 39,8 %, а у старечих — на 62,7 % і 72,4 % залежно від тривалості експерименту. Підвищення експресії ЦОГ-2 може свідчити про активацію запально-асоційованих процесів у слизовій оболонці дванадцятипалої кишки [6].

Висновки. Адаптація шлунково-кишкового тракту до інтервального голодування реалізується через зміни моторної та секреторної активності, нейрогуморальної регуляції й складу кишкової мікробіоти. Важливу роль у цих процесах відіграють мігруючий моторний комплекс і грелін. Водночас тривалі періоди голодування за певних експериментальних умов можуть супроводжуватися морфологічними та запальними змінами слизової оболонки травного тракту. Наявні дані обґрунтовують необхідність подальших досліджень впливу різних режимів інтервального голодування на функціональний стан ШКТ людини.

Список використаних джерел

1. Ганіткевич Я. Фізіологія травлення в запитаннях і відповідях: навчальний посібник. Львів: Афіша, 2005. 138 с.
2. Гордієнко В., Перепелиця О., Гордієнко І. Грелін – гормон голодного шлунка. Актуальні питання суспільних наук та історії медицини. 2023. № 1. DOI: https://doi.org/10.24061/2411-6181.1.2023.375
3. Ткач С. М., Харченко Н. В., Дорофєєв А. Є. Інтервальне голодування як перспективний метод лікування метаболічно-асоційованої стеатозної хвороби печінки. Огляд. Сучасна гастроентерологія. 2024. № 2 (136). DOI: https://doi.org/10.30978/MG-2024-2-38
4. Бабак С., Малько К. Мікробіом товстої кишки при різних видах харчування. Вісник Черкаського університету. Серія: Біологічні науки. 2024. № 1. С. 53–62. DOI: https://doi.org/10.31651/2076-5835-2018-1-2024-1-53-62
5. Гордієнко Г. Р., Сікора В. З. Морфологічні особливості шлунка щурів за умов інтервального голодування. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: Медицина. 2025. Т. 33, № 5 (56). С. 781–791. DOI: https://doi.org/10.26565/2313-6693-2025-56-08

6. Рижкін Д. В., Бумейстер В. І. Особливості імуногістохімічної експресії циклооксигенази-2 у тканині дванадцятипалої кишки щурів під час інтервального голодування. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: Медицина. 2026. Т. 34, № 3 (60). С. 400–410. DOI: https://doi.org/10.26565/2313-6693-2026-60-02

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ АДАПТАЦІЇ ТА КОРЕКЦІЇ СТАНУ ТКАНИН ПРОТЕЗНОГО ЛОЖА В ОРТОПЕДИЧНІЙ СТОМАТОЛОГІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Бандрівський Владислав Юрійович
здобувач вищої освіти
Бельмега Олександра Романівна
здобувач вищої освіти
Бандрівська Орися Орестівна
к.мед.наук, доцент
Кафедра ортопедичної стоматології
Тернопільський національний медичний університет
імені І.Я. Горбачевського МОЗ України, Україна

Анотація. У роботі розглядається проблема підвищення ефективності ортопедичного лікування хворих із частковою та повною втратою зубів. Актуальність дослідження зумовлена складнощами адаптації слизової оболонки протезного ложа до знімних конструкцій, що часто супроводжується біомеханічним перетягуванням, прогресуючою атрофією альвеолярного відростка та розвитком травматичних протезних стоматитів

Ключові слова: ортопедична стоматологія, знімні протези, протезне ложе, травматичний стоматит, атрофія тканини, інформаційні технології в медицині, реабілітація.

Введення. Успішна реабілітація з частковою або повною втратою зубів залишається однією із ключових завдань, де якість стоматологічної допомоги відіграє важливу роль у відновленні зубощелепової системи. Крім того, безперервне підвищення ефективності ортопедичного лікування є провідним напрямком розвитку сучасної стоматологічної науки.

Мета та задачі дослідження. Підвищення якості та ефективності ортопедичного лікування шляхом впровадження інноваційних рішень, спрямованих на науково обґрунтований вибір елементів ортопедичних конструкцій.

Результати дослідження і їх обговорення. Ключовим показником успішності ортопедичного втручання є швидка та безболісна адаптація слизової оболонки протезного ложа та пародонту до виготовлених конструкцій. Встановлено, що після фіксації як часткових, так і повних знімних протезів часто виникає біомеханічний перетяг тканини, спричинений нерівномірним розподілом жувального тиску через базис. Це явище стимулює інтенсифікацію атрофічних процесів у слизовій оболонці та кістковій тканині альвеолярного відростка щелеп.

Динамічне спостереження показує, що після року експлуатації протезів зростає відсоток конструкції, які втрачають адекватну фіксацію через невідповідність між рельєфом базису та протезним ложем. Це є прямим свідченням прогресування атрофії опорних тканин під протезом. Актуальність управління адаптаційними процесами посилюється на тлі загального числа людей із повною адентією та стійкою тенденцією до «омолодження» цієї патології.

На практиці нерідко фіксуються випадки травматичного ураження слизової оболонки порожнини рота ортопедичними конструкціями. Розвиток травматичних протезних стоматитів зумовлений комплексом причин: нераціональним вибором конструкції, похибками під час зняття функціональних відбитків, використанням відбиткових матеріалів низької якості, порушенням лабораторного протоколу, а також несвоєчасною чи недостатньою корекцією протеза.

Таким чином, окрім застосування високоточних технологій виготовлення, критично важливою є рання діагностика патологічних станів слизової оболонки та виявлення зон перевантаження. Розробка методів гальмування атрофії тканин, покращення функціонально-естетичних параметрів протезів та вдосконалення клініко-лабораторних етапів є першочерговим завданням. Вирішення цієї проблеми неможливо без залучення сучасних інформаційних технологій, методів системного аналізу та теорії управління. Їх інтеграція дозволяє забезпечити персоналізовану та раціональну діагностику, ефективно керувати процесом лікування окремих індивідуальних особливостей пацієнта.

Висновки: Значна кількість факторів, що впливають на перебіг захворювань пародонту та слизової хвороби, важко піддається кількісній оцінці, а їхня діагностична значимість є нерівнозначною. Традиційні клінічні методики часто не дозволяють уникнути діагностичних помилок через суб'єктивну оцінку анамнестичних даних та неповне використання наявного діагностичного арсеналу. Застосування сучасних комп’ютерних систем та математичного моделювання відкриває нові можливості для об’єктивізації вибору тактики лікування, точного прогнозування результатів та візуалізації медичних даних, що суттєво доповнює клінічне мислення та інтуїцію лікаря.

Список використаних джерел

1. Martovlos OI, Chukhray NL, Pupin TI, et al. The role of apoptosis and immune response in the pathogenesis of periodontal tissue diseases (review of problematic issues). Via Stomatologiae. 2024;(1):26-34.

2. Demkovych A, Rubas L, Luchynskyi V, Luchynska Y, Stoikevych H, Machogan V. Changes of ultrastructural organization in periodontal complex components in experimental periodontitis and its correction with quercetin. Pharmacia. 2022;69(2):563-9. https://doi.org/10.3897/pharmacia.69.e82128
3. Bandrivsky YuL, Bandrivska OO, Bandrivska NN, Bedenyuk OA, Piasetska LV, Dutko KO. The effect of complex treatment on some hematological and hemostasiological indicators during the treatment of generalized periodontitis in patients with different blood group affiliation. Pharmacia. 2022;69(4): 1027-33. https://doi.org/10.3897/pharmacia.69.e87118
4. Gupta R, Uttam P, Gupta RK. Pathophysiology of the toxic effects in metallic implants. J Long Term Eff Med Implants. 2024;34(1):79-83.

УДК 618.398-073.7

ОСОБЛИВОСТІ КАРДІОТОКОГРАФІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРИ ДІАГНОСТИЦІ СТАНУ ПЛОДА В УМОВАХ ПРОЛОНГОВАНОЇ ГЕСТАЦІЇ

Гошовська А.В.
доцент
Кафедра акушерства, гінекології та перинатології
Гайдучок А.С.
Вищий державний навчальний заклад України
«Буковинський державний медичний університет»,
м. Чернівці, Україна

Резюме.
У роботі представлено аналіз ключових кардіотокографічних параметрів, що характеризують внутрішньоутробний стан плода у вагітних із терміном гестації понад 40 тижнів. Кардіотокографія залишається одним із провідних методів первинної оцінки функціонального стану плода і слугує орієнтиром для визначення подальшої тактики ведення жінок у пізні терміни вагітності.

У пацієнток із пролонгованою вагітністю зафіксовано суттєві відхилення низки показників: зниження амплітуди миттєвих осциляцій та частоти осциляцій, зменшення кількості акцелерацій на тлі зростання числа варіабельних, глибоких і тривалих децелерацій під час вагітності, а також поява пізніх децелерацій (dip II, dip III) у пологах. Збільшення частки монотонного та синусоїдального ритму вказувало на наявність гіпоксії, дистресу плода та порушення плацентарного кровообігу у 87,6 % обстежених. У контрольній групі (термін до 40 тижнів) у більшості випадків стан плода оцінювався як задовільний.

Ключові слова: пролонгована вагітність, кардіотокографія,

фетоплацентарний комплекс, гіпоксія плода.

Вступ

Питання переношеної вагітності та запізнілих пологів продовжує зберігати високу клінічну та наукову актуальність для акушерів-гінекологів і перинатологів. Основним патогенетичним механізмом ускладнень при гестації понад 40 тижнів вважається функціональна недостатність плацентарного комплексу. Значущість проблеми зумовлена високою частотою несприятливих наслідків як під час вагітності, так і в пологах та післяпологовому періоді.

Серед існуючих методів оцінки стану плаценти та плода кардіотокографічне дослідження посідає особливе місце як один із найбільш доступних і інформативних способів раннього виявлення порушень.

Мета дослідження

Вивчити характер змін кардіотокографічних показників у вагітних із ознаками переношеності та зіставити отримані результати з даними жінок, термін гестації яких не перевищував 40 тижнів.

Матеріали та методи

Обстежено 50 вагітних, розподілених на дві групи. Основну групу склали 30 жінок із пролонгованою вагітністю (41–42 тижні). Контрольну групу утворили 20 здорових вагітних із терміном 37–40 тижнів. Діагноз переношеності встановлювали з урахуванням даних менструального календаря, дати овуляції, результатів ультразвукових скринінгів, терміну перших рухів плода та дати відкриття декретної відпустки.

Комплексне обстеження включало ультразвукову фетометрію, плацентографію, оцінку біофізичного профілю плода, доплерометрію кривих швидкостей кровотоку, кардіотокографію та амніоскопію. Вік пацієнток коливався від 20 до 35 років. Серед обстежених було 18 (30 %) першовагітних і 42 (70 %) повторновагітних.

У структурі екстрагенітальної патології основної групи переважали: анемія I–II ступеня — 12 (40 %), захворювання шлунково-кишкового тракту — 6 (20 %), патологія сечовидільної системи — 5 (16,6 %), варикозна хвороба нижніх кінцівок — 8 (26,7 %), захворювання щитоподібної залози — 4 (13,3 %). Ретроспективний аналіз виявив такі гестаційні ускладнення: загроза переривання без кровотечі — 16 (53,3 %), загроза з кровомазанням і частковим відшаруванням хоріона — 8 (26,7 %), ранні гестози — 9 (30 %), синдром затримки розвитку плода I–II ступеня — 7 (23,3 %). Усім учасницям дослідження проведено кардіотокографію.

Результати дослідження та їх обговорення

Кардіотокографічний моніторинг виконано всім вагітним обох груп. Оцінювали базальну частоту серцевих скорочень (БЧСС), варіабельність ритму (амплітуду та частоту осциляцій), наявність і характеристики акцелерацій та децелерацій.

У основній групі середнє значення БЧСС сягало 175,8 ± 2,3 уд./хв (тенденція до тахікардії, $p > 0,05$); у 32,5 % випадків показник залишався в межах 110–170

уд./хв. Стійку брадикардію зареєстровано у двох пацієнток (6,6 %). Варіабельність ритму, що відображає стан автономної регуляції, у жінок із проявами плацентарної дисфункції була зниженою: амплітуда миттєвих осциляцій (АМО) становила 4,2 ± 0,2 мм ($p < 0,001$) проти 10,8 ± 0,52 мм у контролі. Частота осциляцій у основній групі дорівнювала 3,1 ± 0,12 осц./хв, тоді як у контрольній — 7,5 ± 0,18 осц./хв. Переважання низькоамплітудного монотонного ритму розцінювали як ознаку гіпоксичних змін.

Кількість акцелерацій за 20-хвилинний запис у контрольній групі становила 6,9 ± 0,24, амплітуда — 22,6 ± 1,20 уд./хв, тривалість — 14,6 ± 0,57 с. У основній групі ці параметри були значно нижчими: кількість акцелерацій — 1,5 ± 0,37 ($p < 0,001$), амплітуда — 15,6 ± 1,5 уд./хв ($p < 0,01$), тривалість — 8,9 ± 0,58 с ($p > 0,05$).

Децелерації, як маркер патологічного стану, частіше реєструвалися в основній групі: кількість — 4,6 ± 0,29 ($p < 0,001$), амплітуда — 25,1 ± 1,81 уд./хв ($p < 0,05$), тривалість —

3,62 ± 0,41 с ($p < 0,001$). У контрольній групі відповідні значення становили 1,3 ± 0,2; 15,4

± 1,32 уд./хв та 0,6 ± 0,06 с.

Таблиця 1. Кардіотокографічні показники у обстежених вагітних (M ± m)

Показник КТГ	Основна група (n = 30)	Контрольна група (n = 20)
БЧСС, уд./хв	175,8 ± 2,3	145,6 ± 1,03
АМО, мм	4,2 ± 0,2	10,8 ± 0,52
Частота осциляцій, осц./хв	3,1 ± 0,12	7,5 ± 0,18
Акцелерації: кількість	1,5 ± 0,37	6,9 ± 0,24
Акцелерації: амплітуда, уд./хв	15,9 ± 1,5	22,6 ± 1,2
Акцелерації: тривалість, с	8,9 ± 0,58	14,6 ± 0,57
Децелерації: кількість	4,6 ± 0,29	1,3 ± 0,2
Децелерації: амплітуда, уд./хв	25,1 ± 0,81	15,4 ± 1,32
Децелерації: тривалість, с	3,62 ± 0,41	0,6 ± 0,006
Рухи плода (за 20 хв)	3–6	5–10

Під час пологів у жінок основної групи спостерігалися пізні децелерації типу dip II та dip III, що свідчило про виражену гіпоксію та дистрес плода і слугувало показанням до термінового оперативного розродження. Кількість децелерацій у цій групі варіювала в межах 4,6–5,7 ± 0,12, амплітуда — 16–23 уд./хв (середнє 19,6 ± 0,41), тривалість — 18–31 с (середнє 24,2 ± 0,77 с). У контрольній групі фіксували поодинокі короткочасні децелерації, переважно у відповідь на рухи плода: кількість 1,3–2,1 ± 0,08, амплітуда 16–19 уд./хв (17,4 ± 0,12), тривалість 15–19 с (17,2 ± 0,16 с). З початком пологової діяльності у здорових вагітних відзначали спорадичні ранні децелерації (dip 0, dip I) тривалістю не більше 15 с.

Рухова активність плода за 20-хвилинний запис у основній групі становила 3–6 рухів, у контрольній — 5–10.

Сукупність виявлених змін (зниження АМО та частоти осциляцій, зменшення акцелерацій, зростання числа глибоких і тривалих децелерацій, поява пізніх децелерацій у пологах, збільшення ділянок монотонного та синусоїдального ритму) свідчила про порушення внутрішньоутробного стану плода — гіпоксію, дистрес та розлади плацентарного кровообігу — у 87,6 % жінок із пролонгованою вагітністю. У контрольній групі за даними КТГ у більшості випадків стан плода залишався задовільним.

Висновки

Найбільш інформативними кардіотокографічними маркерами внутрішньоутробного стану плода є базальна частота серцевих скорочень, амплітуда та частота миттєвих осциляцій, кількісні та якісні характеристики акцелерацій і децелерацій, а також реактивність нестресового тесту. Своєчасна оцінка цих параметрів дозволяє виявити загрозливі стани (гіпоксію, дистрес) як під час вагітності, так і в пологах та обґрунтовано визначити акушерську тактику.

Перспективи подальших досліджень

Подальше вдосконалення алгоритмів ранньої діагностики порушень фетоплацентарного комплексу та внутрішньоутробного страждання плода з використанням комплексу інструментальних методів.

Список використаних джерел

1. Бесєдін В.М., Дорошенко-Кравчик М.В. Стан гормональної функції плаценти у немолодих першородячих, можливості комплексної терапії фетоплацентарної недостатності. Вісник наукових досліджень. 2006. № 2 (35). С. 227–229.
2. Дашкевич В.Є., Янюта С.М. Плацентарна недостатність: сучасні аспекти патогенезу, діагностики, профілактики та лікування. Мистецтво лікування. 2011. № 4. С. 20–36.
3. Каліновська І.В. Дослідження рівня β2-мікроглобуліну в материнській сироватці крові при плацентарній формі фетоплацентарної недостатності у різні терміни вагітності. Одеський медичний журнал. 2008. № 2. С. 51–56.
4. Резніченко Г.І., Бесарабов Ю.М. Патогенетичні та клінічні аспекти хронічної плацентарної недостатності, профілактика і лікування. Запорізький медичний журнал. 2013. С. 75–79.
5. Рец Ю.В. Гормонально-гистометрические корреляции при хронической плацентарной недостаточности. Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. 2008. Т. 7, № 1. С. 12–15.
6. Филиппов О.С., Казанцева А.А. Прогностическая значимость различных методов диагностики фетоплацентарной недостаточности. Проблемы репродукции. 2007. № 3. С. 60–64.
7. Чепка Ю.Л. Прогнозування фетоплацентарної недостатності на основі статистичного багатофакторного комп’ютерного аналізу. Український медичний часопис. 2009. № 1 (33). С. 105–108.

ПРИХИЛЬНІСТЬ ДО АНТИГІПЕРТЕНЗИВНОЇ ТЕРАПІЇ ТА РОЛЬ ФІКСОВАНИХ КОМБІНАЦІЙ (SINGLE-PILL COMBINATIONS) У ЛІКУВАННІ АРТЕРІАЛЬНОЇ ГІПЕРТЕНЗІЇ

Маляр Софія Володимирівна
здобувач вищої освіти
Третій медичний факультет
Візір Марина Олександрівна
к.мед.н., доцент
Кафедра внутрішньої медицини №1
Харківський національний медичний університет, Україна

Анотація. Артеріальна гіпертензія (АГ) залишається провідним модифікованим чинником серцево-судинної захворюваності та смертності, проте частка пацієнтів, які досягають цільового рівня артеріального тиску (АТ), залишається невисокою. Однією з головних причин цього є низька прихильність хворих до тривалого медикаментозного лікування. У роботі узагальнено сучасні дані щодо поширеності та причин недотримання режиму антигіпертензивної терапії, а також розглянуто фіксовані комбінації антигіпертензивних препаратів в одній таблетці (single-pill combinations, SPC) як стратегію підвищення прихильності, стійкості до лікування та контролю АТ з позицій рекомендацій Європейського товариства кардіологів (ESC) 2024 р. та Американської асоціації серця / Американської колегії кардіологів (AHA/ACC) 2025 р.

АГ є станом, який у більшості випадків не супроводжується суб'єктивними симптомами, тому пацієнт не відчуває безпосередньої користі від щоденного приймання ліків. Саме це робить АГ однією з нозологій із найнижчим рівнем виконання лікарських призначень [1]. За оцінками Всесвітньої організації охорони здоров'я, у розвинених країнах лише близько половини хворих на хронічні захворювання дотримуються призначеної довготривалої терапії, і АГ не є винятком [2]. Недотримання режиму лікування закономірно призводить до відсутності контролю АТ, зростання ризику інсульту, інфаркту міокарда, серцевої недостатності та хронічної хвороби нирок. Спрощення схеми лікування шляхом об'єднання кількох діючих речовин в одній таблетці розглядається нині як один із найбільш доступних і дієвих способів вирішення цієї проблеми.

Ключові слова: артеріальна гіпертензія, прихильність до лікування, стійкість до терапії, фіксовані комбінації, single-pill combination, контроль артеріального тиску.

Мета. Проаналізувати сучасні дані щодо прихильності пацієнтів до антигіпертензивної терапії та обґрунтувати роль фіксованих комбінацій антигіпертензивних препаратів в одній таблетці у підвищенні ефективності лікування АГ.

Матеріали та методи. Проведено огляд наукових публікацій, систематичних оглядів, метааналізів та чинних міжнародних клінічних рекомендацій (ESC 2024, AHA/ACC 2025, наукова заява AHA 2025), присвячених прихильності до антигіпертензивної терапії та застосуванню фіксованих комбінацій.

Результати дослідження та їх обговорення. У рекомендаціях ESC 2024 р. розмежовано два поняття: прихильність (adherence) – ступінь відповідності поведінки пацієнта узгодженим з лікарем призначенням, і стійкість до лікування (persistence) – тривалість періоду від початку терапії до її самостійного припинення. Обидва показники в пацієнтів з АГ є незадовільними, а їхнє зниження асоціюється з вищою частотою серцево-судинних подій [1]. Для об'єктивної оцінки прихильності експерти ESC пропонують використовувати визначення концентрації призначених препаратів у крові або сечі та безпосередньо контрольоване приймання ліків, зокрема в пацієнтів із підозрою на резистентну АГ [1].

Причини недотримання режиму терапії мають багатофакторний характер. Згідно з моделлю ВООЗ, вони об'єднуються в п'ять груп: чинники, пов'язані з пацієнтом (забудькуватість, недостатнє розуміння хронічності захворювання), з терапією (кількість таблеток, кратність приймання, побічні ефекти), із захворюванням (безсимптомний перебіг), із системою охорони здоров'я (якість комунікації з лікарем) та соціально-економічні чинники (вартість препаратів) [1, 2]. Серед них навантаження таблетками (pill burden) є одним із найбільш керованих: що більше окремих препаратів має приймати пацієнт протягом дня, то нижчою є ймовірність регулярного виконання призначень.

Фіксована комбінація (SPC) – це лікарська форма, яка містить два або більше антигіпертензивних засобів із взаємодоповнювальними механізмами дії в одній таблетці. Найчастіше застосовують комбінацію блокаторів ренін-ангіотензинової системи (інгібітора ангіотензинперетворювального ферменту або блокатора рецепторів ангіотензину II) з блокатором кальцієвих каналів та/або тіазидним чи тіазидоподібним діуретиком. Згідно з науковою заявою AHA 2025 р., такий підхід забезпечує швидше та стійкіше зниження АТ порівняно зі ступінчастою схемою (монотерапія – титрування дози – додавання другого препарату), дозволяє використовувати менші дози кожного компонента з меншою кількістю побічних ефектів, зменшує кількість таблеток, долає терапевтичну інертність лікаря та є економічно вигідним [5].

Доказова база щодо впливу SPC на прихильність до лікування є досить переконливою. Ще в метааналізі S. Bangalore та співавт. (2007), який охопив понад 20 тис. пацієнтів з хронічними захворюваннями, було показано, що фіксовані комбінації зменшують ризик недотримання режиму лікування на 26 % порівняно з прийманням тих самих компонентів окремо, а в підгрупі хворих на АГ – на 24 % (відносний ризик 0,76; 95 % ДІ 0,71–0,81) [3]. У систематичному огляді та метааналізі G. Parati та співавт. (2021), до якого

увійшли 44 дослідження за участю пацієнтів з АГ, у 18 із 23 робіт, що оцінювали прихильність, вона була достовірно вищою при застосуванні SPC порівняно з вільними комбінаціями, а в 14 із 16 досліджень, що вивчали стійкість до лікування, пацієнти на SPC значно рідше припиняли терапію. Крім того, через 12 тижнів лікування систолічний АТ у групі SPC був у середньому на 3,99 мм рт. ст., а діастолічний – на 1,54 мм рт. ст. нижчим, ніж при застосуванні вільних комбінацій [4]. Важливо, що покращення прихильності при використанні SPC супроводжується не лише кращим контролем АТ: за даними, наведеними в рекомендаціях ESC 2024 р., фіксовані комбінації асоціюються з нижчою загальною смертністю [1].

Ці дані знайшли відображення в сучасних клінічних настановах. В рекомендаціях ESC 2024 р. рекомендується розпочинати медикаментозне лікування в більшості пацієнтів з АГ одразу з низькодозової комбінації двох препаратів, бажано у формі однієї таблетки (клас рекомендації I), а в разі недосягнення цільового АТ – переходити до потрійної комбінації, також переважно фіксованої [1]. Початкова монотерапія залишається доцільною лише в окремих групах: у осіб віком 85 років і старше, при помірній або тяжкій старечій астенії, симптомній ортостатичній гіпотензії, а також у пацієнтів з підвищеним АТ (120–139/70–89 мм рт. ст.) і високим серцево-судинним ризиком [1]. Рекомендації AHA/ACC 2025 р. також передбачають початок лікування з двох препаратів у хворих з АГ 2 ступеня та зазначають, що за можливості перевагу слід надавати фіксованим комбінаціям саме з метою підвищення прихильності [6].

Водночас застосування SPC має певні обмеження: менша гнучкість у титруванні доз окремих компонентів, відсутність деяких комбінацій у комерційному обігу, а також обмежена доступність і вартість у низці країн [5]. У вітчизняній практиці ці питання є особливо актуальними, оскільки частина пацієнтів продовжує отримувати монотерапію або кілька окремих препаратів навіть за наявності показань до комбінованого лікування. Ширше впровадження подвійних і потрійних фіксованих комбінацій у рутинну практику, їх включення до програм реімбурсації та навчання лікарів первинної ланки сучасним алгоритмам стартової терапії можуть стати реальними кроками до покращення контролю АТ на популяційному рівні.

Висновки. Низька прихильність до антигіпертензивної терапії є однією з основних причин незадовільного контролю АТ і прямо пов’язана зі зростанням серцево-судинного ризику. Фіксовані комбінації антигіпертензивних препаратів в одній таблетці достовірно підвищують прихильність і стійкість до лікування, забезпечують додаткове зниження АТ та асоціюються з покращенням довгострокового серцево-судинного прогнозу. Відповідно до рекомендацій ESC 2024 р. та AHA/ACC 2025 р., стартова низькодозова комбінована терапія у формі однієї таблетки має розглядатися як стандарт лікування для більшості пацієнтів з АГ, а монотерапія – як виняток для чітко визначених груп хворих.

Список використаних джерел

1. McEvoy, J. W., McCarthy, C. P., Bruno, R. M., et al. (2024). 2024 ESC Guidelines for the management of elevated blood pressure and hypertension. European Heart Journal, 45(38), 3912–4018. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae178
2. World Health Organization. (2003). Adherence to long-term therapies: Evidence for action. World Health Organization. https://iris.who.int/handle/10665/42682
3. Bangalore, S., Kamalakkannan, G., Parkar, S., & Messerli, F. H. (2007). Fixed-dose combinations improve medication compliance: A meta-analysis. The American Journal of Medicine, 120(8), 713–719. https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2006.08.033
4. Parati, G., Kjeldsen, S., Coca, A., Cushman, W. C., & Wang, J. (2021). Adherence to single-pill versus free-equivalent combination therapy in hypertension: A systematic review and meta-analysis. Hypertension, 77(2), 692–705. https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15781
5. King, J. B., An, J., Bellows, B. K., et al. (2025). Single-pill combination therapy for the management of hypertension: A scientific statement from the American Heart Association. Hypertension, 83(3), e00258. https://doi.org/10.1161/HYP.0000000000000258
6. Jones, D. W., Ferdinand, K. C., Taler, S. J., et al. (2025). 2025 AHA/ACC/AANP/AAPA/ABC/ACCP/ACPM/AGS/AMA/ASPC/NMA/PCNA/SGIM Guideline for the prevention, detection, evaluation and management of high blood pressure in adults. Circulation, 152(11), e114–e218. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001356

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.012.336-344

ГІПОКСИЧНО-ІШЕМІЧНЕ УШКОДЖЕННЯ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ПІСЛЯ ЗУПИНКИ КРОВООБІГУ: СУЧАСНІ МОЖЛИВОСТІ ІНТЕНСИВНОЇ ТЕРАПІЇ ТА НЕВРОЛОГІЧНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ

Андрущак Андрій Васильович
PhD, асистент
Кафедра анестезіології та реаніматології
Федорюк Ганна Василівна
здобувачка вищої медичної освіти, 5 курс
Буковинський державний медичний університет
м. Чернівці, Україна

Анотація. Гіпоксично-ішемічне ушкодження головного мозку є провідним компонентом постреанімаційного синдрому та одним із визначальних чинників несприятливого функціонального результату в пацієнтів після відновлення спонтанного кровообігу. Патогенез церебрального ушкодження характеризується складною взаємодією первинного ішемічного пошкодження та

вторинних ішемічно-реперфузійних механізмів, зокрема енергетичної недостатності, ексайтотоксичності, порушення внутрішньоклітинного кальцієвого гомеостазу, мітохондріальної дисфункції, оксидативного стресу та нейрозапальної відповіді.Особливу увагу приділено цільовому контролю оксигенації, вентиляції, системної гемодинаміки та температури тіла, ранньому виявленню епілептичної активності й оцінюванню ступеня нейронального ушкодження.

Ключові слова: зупинка кровообігу, гіпоксично-ішемічне ушкодження головного мозку, постреанімаційний синдром, інтенсивна терапія, цільовий контроль температури, нейропрогнозування, електроенцефалографія, нейромаркери.

Введення. Зупинка кровообігу є невідкладним патологічним станом, що характеризується припиненням ефективної механічної діяльності серця та системної перфузії, унаслідок чого виникає критичне порушення транспортування кисню до тканин. Центральна нервова система найбільша чутлива до ішемії через інтенсивність аеробного метаболізму нейронів, обмежені енергетичні резерви та високу залежність клітинних процесів від безперервного надходження кисню і глюкози.Відновлення спонтанного кровообігу не є еквівалентом повного відновлення клітинного та органного гомеостазу. Після реперфузії можуть зберігатися або прогресувати патологічні процеси, які зумовлюють вторинне пошкодження нервової тканини. Сукупність системних і церебральних порушень після успішної серцево-легеневої реанімації розглядається в межах постреанімаційного синдрому, одним із ключових компонентів якого є гіпоксично-ішемічне ушкодження головного мозку.Патофізіологія постреанімаційного церебрального ушкодження включає порушення окисного фосфорилювання, внутрішньоклітинне накопичення кальцію, надмірну активацію глутаматергічної нейротрансмісії, генерацію активних форм кисню, дисфункцію мітохондрій, активацію мікроглії та порушення цілісності гематоенцефалічного бар'єра. Основними компонентами постреанімаційної допомоги є оптимізація оксигенації, вентиляції та системної гемодинаміки, контроль температури тіла, корекція метаболічних порушень, виявлення судомної активності та стандартизоване неврологічне прогнозування.

Мета та завдання дослідження. Проаналізувати сучасні можливості інтенсивної терапії пацієнтів із гіпоксично-ішемічним ушкодженням головного мозку після зупинки кровообігу та визначити найбільш інформативні методи неврологічного прогнозування. Охарактеризувати основні патофізіологічні механізми формування гіпоксично-ішемічного ушкодження головного мозку після зупинки кровообігу. Визначити значення контролю температури тіла, оксигенації та гемодинамічних показників у профілактиці вторинного ушкодження мозку. Розглянути сучасні інструментальні та лабораторні методи неврологічного прогнозування. Обґрунтувати доцільність застосування мультимодального підходу для оцінювання неврологічного результату.

Результати дослідження та їх обговорення

1. Патофізіологічні механізми гіпоксично-ішемічного ушкодження головного мозку

Постреанімаційне церебральне ушкодження формується внаслідок послідовної реалізації первинних ішемічних та вторинних реперфузійних механізмів. Їхня інтенсивність залежить від тривалості зупинки кровообігу, ефективності серцево-легеневої реанімації, початкового ритму, стану церебральної мікроциркуляції та індивідуальних особливостей метаболічної відповіді.

Первинна ішемічна фаза. Припинення ефективної церебральної перфузії призводить до зниження постачання кисню та глюкози, що спричиняє пригнічення мітохондріального окисного фосфорилювання і зменшення синтезу аденозинтрифосфату (АТФ). Дефіцит АТФ супроводжується порушенням функціонування енергозалежних іонних транспортерів, передусім Na^+/K^+-АТФази та кальцієвих насосів.Наслідком є деполяризація клітинних мембран, накопичення внутрішньоклітинного натрію, кальцію та води, що створює передумови для розвитку цитотоксичного набряку. Порушення іонного гомеостазу також супроводжується вивільненням збуджувальних амінокислот, насамперед глутамату.

Ексайтотоксичність і кальцієва дисрегуляція. Надмірна активація NMDA- та AMPA-рецепторів призводить до патологічного надходження кальцію в цитоплазму нейронів. Підвищення внутрішньоклітинної концентрації Ca^{2+} активує протеази, фосфоліпази та ендонуклеази, які пошкоджують цитоскелет, мембранні структури й нуклеїнові кислоти. Кальцієве перевантаження посилює утворення активних форм кисню та сприяє запуску механізмів клітинної загибелі.

Ішемічно-реперфузійне ушкодження. Відновлення кровотоку є необхідною умовою виживання тканин, однак реперфузія не завжди забезпечує повноцінне відновлення мікроциркуляції. Порушення ендотеліальної функції, мікросудинна дисфункція, набряк та оклюзія мікросудин можуть підтримувати локальну ішемію навіть за відновленої системної гемодинаміки. Паралельно відбувається утворення активних форм кисню та азоту, що спричиняє окисне пошкодження ліпідів, білків і ДНК. Важливим механізмом є відкриття мітохондріальної пори, яке супроводжується втратою мембранного потенціалу мітохондрій та порушенням синтезу АТФ.

Нейрозапалення та порушення гематоенцефалічного бар'єра. Після відновлення спонтанного кровообігу активуються мікроглія та астроцити, змінюється продукція прозапальних цитокінів, зокрема IL-1β, IL-6 та TNF-α. Надмірна запальна відповідь може посилювати проникність гематоенцефалічного бар'єра, сприяти екстравазації плазмових компонентів і залученню периферичних імунних клітин до ушкоджених ділянок мозку.

Порушення нейроваскулярної одиниці, до складу якої входять ендотеліальні клітини, перицити, астроцитарні відростки та нейрони, поглиблює розлади мікроциркуляції та церебральної ауторегуляції.

Механізми клітинної загибелі. Унаслідок описаних процесів можуть активуватися декілька взаємопов'язаних шляхів клітинної загибелі: апоптоз, некроз, некроптоз та інші регульовані форми клітинної деструкції. Найбільш вразливими структурами є гіпокамп, кора великих півкуль, клітини Пуркіньє мозочка та окремі ділянки базальних гангліїв. Така регіональна вибірковість пояснює різноманітність неврологічних наслідків — від порушення свідомості до розладів пам'яті, когнітивної діяльності, координації та рухових функцій.

2. Сучасні принципи інтенсивної терапії після відновлення спонтанного кровообігу

Основною метою постреанімаційної інтенсивної терапії є мінімізація вторинного церебрального ушкодження шляхом підтримання адекватної системної та мозкової перфузії, корекції порушень газообміну, запобігання гіпертермії та контролю метаболічного гомеостазу.

Відповідно до рекомендацій AHA 2025 року та ERC/ESICM 2025 року, постреанімаційне ведення має здійснюватися за принципом комплексної органопротекції з індивідуалізацією терапевтичних цілей.

2.1. Контроль оксигенації та вентиляції

Критично важливим є запобігання гіпоксемії, оскільки недостатня доставка кисню може посилювати ішемічне пошкодження нейронів. Водночас надмірна оксигенація потенційно сприяє посиленню оксидативного стресу та утворенню активних форм кисню.Згідно з рекомендаціями AHA 2025 року, до моменту отримання достовірних показників сатурації або парціального тиску кисню в артеріальній крові рекомендовано застосовувати FiO_2 1,0 (100%). Після отримання надійних показників концентрацію кисню необхідно титрувати, підтримуючи SpO_2 у межах 90–98% та PaO_2 у межах 60–105 мм рт. ст.

Важливим компонентом респіраторної підтримки є контроль парціального тиску вуглекислого газу. Гіпокапнія спричиняє церебральну вазоконстрикцію, зменшення мозкового кровотоку та потенційне поглиблення ішемії. Надмірна гіперкапнія, навпаки, може призводити до церебральної вазодилатації та підвищення внутрішньочерепного об'єму крові. Тому доцільним є підтримання нормокапнії з орієнтацією на $PaCO_2$ 35–45 мм рт. ст. та контролем газового складу артеріальної крові.

2.2. Гемодинамічна стабілізація та підтримання церебральної перфузії

Постреанімаційна гемодинамічна нестабільність часто пов'язана з транзиторною дисфункцією міокарда, системною вазоплегією та порушенням судинної реактивності. Відповідно до AHA 2025 року, у пацієнтів необхідно підтримувати САТ на рівні не нижче 65 мм рт. ст. Гемодинамічна підтримка передбачає оцінювання об'єму циркулюючої крові, ехокардіографічне дослідження, контроль лактату, діурезу, периферичної перфузії та динаміки артеріального тиску. Інфузійну терапію необхідно проводити з урахуванням функціонального стану міокарда, оскільки надмірне введення рідини може погіршувати гемодинаміку за наявності серцевої недостатності. За збереження гіпотензії розглядають застосування вазопресорної та, за показаннями,

інотропної підтримки. Перспективним напрямом є індивідуалізація гемодинамічних цілей на основі оцінювання церебральної ауторегуляції, оскільки однакові значення САТ можуть забезпечувати різний рівень мозкової перфузії в пацієнтів із неоднаковим ступенем судинної дисфункції.

2.3. Цільовий контроль температури тіла

Температурна регуляція є одним із найбільш досліджених напрямів постреанімаційної інтенсивної терапії. Гіпертермія асоціюється з несприятливими неврологічними наслідками, оскільки підвищення температури збільшує церебральні метаболічні потреби, посилює оксидативний стрес і може підтримувати нейрозапальну відповідь. Рекомендації ERC/ESICM 2025 року передбачають активне запобігання гарячці з підтриманням температури тіла не вище 37,5 °C у пацієнтів, які залишаються в комі.

Використання температурного контролю має враховувати клінічний стан, а оптимальна тривалість активної профілактики гарячки визначається з урахуванням доступних доказів та індивідуальних характеристик пацієнта. AHA 2025 року рекомендує застосовувати контроль температури в пацієнтів, які не виконують команди протягом щонайменше 36 годин. За використання пристроїв температурного контролю перевагу надають системам із безперервним моніторингом, які забезпечують стабільне підтримання заданого температурного діапазону.

2.4. Метаболічний контроль та корекція системних порушень

Метаболічні порушення можуть посилювати церебральну дисфункцію та впливати на результати неврологічного обстеження. Особливе значення має контроль глікемії, електролітного балансу, кислотно-основного стану, функції нирок і печінки. Гіперглікемія може посилювати метаболічні порушення в ішемізованій нервовій тканині, тоді як гіпоглікемія безпосередньо створює додатковий енергетичний дефіцит нейронів. Не менш важливим є моніторинг концентрації натрію, калію, кальцію та магнію, оскільки їхні порушення можуть впливати на нейрональну збудливість, серцевий ритм і гемодинамічну стабільність.Корекція водно-електролітних порушень повинна бути індивідуалізованою. Надмірна інфузійна терапія, особливо за наявності міокардіальної дисфункції, може спричиняти перевантаження об'ємом і погіршувати системний стан.

2.5. Виявлення та лікування постреанімаційної судомної активності

Після зупинки кровообігу можуть виникати клінічні та електрографічні епілептичні напади, зокрема без виражених моторних проявів.

Неконвульсивний епілептичний статус становить особливу діагностичну проблему, оскільки його клінічні прояви можуть обмежуватися порушенням свідомості.

Електроенцефалографія є основним методом виявлення електрографічних нападів, оцінювання фонової активності та динаміки функціонального відновлення мозку. За наявності стійкої коми, підозрілих клінічних проявів або міоклонусу доцільним є проведення ЕЕГ-моніторингу.Відповідно до

рекомендацій AHA та міжнародного консенсусу ILCOR, підтверджені епілептичні напади потребують відповідного протисудомного лікування.

3. Сучасні методи неврологічного прогнозування

Неврологічне прогнозування після зупинки кровообігу є комплексним процесом оцінювання ймовірності функціонального відновлення та довгострокового неврологічного результату. Його основною метою є визначення важкості церебрального ушкодження та уникнення помилкових прогностичних висновків. Складність прогнозування зумовлена впливом седативних препаратів, міорелаксантів, гіпотермії, метаболічних порушень, ниркової та печінкової дисфункції.

3.1. Клінічне неврологічне обстеження

Клінічне обстеження є початковим етапом оцінювання стану центральної нервової системи. Воно передбачає визначення рівня свідомості за шкалою коми Глазго, оцінювання зіничних і корнеальних рефлексів, рухової відповіді на больові подразники та наявності патологічних моторних реакцій.Відсутність корнеальних рефлексів також може свідчити про важке церебральне ушкодження, однак цей показник не повинен використовуватися як ізольований критерій несприятливого прогнозу.Важливо враховувати, що відсутність моторної відповіді або розгинальна реакція на больовий подразник самостійно не є достатньо надійними ознаками несприятливого неврологічного результату.

3.2. Електроенцефалографія

ЕЕГ є одним із провідних методів функціонального оцінювання головного мозку після ВСК. Вона дозволяє аналізувати фонову електричну активність, реактивність мозкових мереж, наявність епілептичних розрядів і патологічних патернів. До несприятливих прогностичних ознак належать стійкий пригнічений фоновий патерн та burst-suppression, за яких періоди пригнічення електричної активності чергуються зі спалахами активності.Водночас інтерпретація ЕЕГ має здійснюватися з урахуванням часу проведення дослідження, дії седативних препаратів, температурного стану та метаболічних порушень.Особливий науковий інтерес становить оцінювання реактивності ЕЕГ — здатності фонової електричної активності змінюватися у відповідь на зовнішню стимуляцію.Реактивність ЕЕГ розглядається як перспективний ранній показник потенціалу відновлення свідомості.

3.3. Нейровізуалізаційні методи

Комп'ютерна томографія головного мозку використовується для виявлення структурних змін, оцінювання диференціації сірої та білої речовини, визначення ознак дифузного набряку та виключення альтернативних причин порушення свідомості.Важливим прогностичним критерієм є дифузне зниження диференціації сірої та білої речовини з облітерацією кортикальних борозен, яке охоплює обидві півкулі та глибокі структури мозку.Магнітно-резонансна томографія має вищу чутливість до ранніх змін дифузії води в тканині мозку. Особливе значення мають дифузійно-зважені зображення (DWI), які дозволяють виявляти ділянки обмеження дифузії, характерні для тяжкого гіпоксично-ішемічного ушкодження.

За рекомендаціями Neurocritical Care Society, дифузні зміни на КТ найбільш доцільно оцінювати не раніше ніж через 48 годин після відновлення спонтанного кровообігу, тоді як МРТ має особливу прогностичну цінність у проміжку 2–7 діб після реанімації.

3.4. Біомаркери нейронального ушкодження

Лабораторні біомаркери забезпечують можливість об'єктивізувати ступінь пошкодження нервової тканини та доповнюють результати клінічних і інструментальних досліджень.Найбільш дослідженим показником є нейронспецифічна енолаза (NSE) — внутрішньоклітинний фермент, концентрація якого в сироватці крові може підвищуватися внаслідок пошкодження нейронів. NSE має прогностичну цінність у пацієнтів після зупинки кровообігу, однак її інформативність залежить від часу визначення, застосованого порогового значення та клінічного контексту. Важливим обмеженням є можливість хибного підвищення NSE унаслідок гемолізу зразка крові, оскільки еритроцити та тромбоцити також можуть бути джерелом цього ферменту.

Перспективним біомаркером є білок нейрофіламенту легкого ланцюга (NfL), який відображає пошкодження аксональних структур. Його підвищення потенційно може характеризувати масштаб нейроаксонального ушкодження.

4. Мультимодальний підхід до прогнозування неврологічного результату

Мультимодальне нейропрогнозування є основною сучасною стратегією оцінювання неврологічного результату в пацієнтів, які залишаються в комі. Його принцип полягає в інтеграції незалежних діагностичних методів, що відображають різні аспекти церебрального ушкодження.Необхідність такого підходу зумовлена обмеженою чутливістю та специфічністю окремих прогностичних критеріїв, а також ризиком впливу сторонніх чинників на результати досліджень.

Відповідно до рекомендацій Neurocritical Care Society, формальне неврологічне прогнозування доцільно проводити не раніше ніж через 72 години після відео спонтанного кровообігу у пацієнтів без застосування терапевтичної гіпотермії або через 72 години після зігрівання в пацієнтів, яким проводили температурний контроль із використанням гіпотермії. До основних несприятливих прогностичних критеріїв належать:

- двобічна відсутність зіничної реакції на світло у відповідний термін після відновлення спонтанного кровообігу;
- стійкий пригнічений або burst-suppression патерн на ЕЕГ за відсутності впливу седативних препаратів;
- дифузні ознаки гіпоксично-ішемічного ушкодження за даними КТ або МРТ;
- значне підвищення NSE у динаміці з урахуванням методичних обмежень лабораторного визначення.

5. Перспективи розвитку інтенсивної терапії та нейропротекції

Попри значний прогрес у постреанімаційній допомозі, ефективність специфічної фармакологічної нейропротекції залишається обмеженою.

Більшість сучасних клінічних стратегій спрямована на усунення або мінімізацію вторинних механізмів ушкодження, а не на безпосереднє відновлення вже загиблих нейронів.

Одним із перспективних напрямів є персоналізація гемодинамічної підтримки на основі індивідуальних особливостей церебральної ауторегуляції. Такий підхід потенційно дозволить визначати оптимальний рівень артеріального тиску для забезпечення адекватної мозкової перфузії. Іншим напрямом є вдосконалення нейромоніторингу, зокрема застосування безперервної ЕЕГ, кількісного аналізу електричної активності мозку та оцінювання церебральної реактивності.

Значний інтерес становить використання ближньої інфрачервоної спектроскопії (NIRS) для неінвазивного моніторингу регіонарної церебральної оксигенації.

Перспективним залишається дослідження нових біомаркерів, зокрема NfL, GFAP та UCH-L1, які потенційно дозволяють точніше оцінювати нейрональне, аксональне та астроцитарне ушкодження.

Висновки

1. Гіпоксично-ішемічне ушкодження головного мозку є одним із провідних чинників несприятливого неврологічного результату після зупинки кровообігу. Його розвиток зумовлений первинним дефіцитом кисню та подальшими ішемічно-реперфузійними механізмами, ексайтотоксичністю, оксидативним стресом і нейрозапаленням.

2. Сучасна інтенсивна терапія пацієнтів після відновлення спонтанного кровообігу повинна бути спрямована на підтримання адекватної оксигенації, вентиляції та гемодинаміки, контроль температури тіла, глікемії й електролітного балансу, а також своєчасне виявлення та лікування судомної активності.

3. Цільовий контроль температури та профілактика гарячки є важливими складовими постреанімаційної допомоги. Вибір температурної стратегії повинен бути індивідуалізованим, оскільки універсальна перевага глибокої гіпотермії над контрольованою нормотермією не доведена для всіх пацієнтів.

4. Найбільш обґрунтованим підходом до неврологічного прогнозування є мультимодальна оцінка, яка включає клінічне обстеження, ЕЕГ, соматосенсорні викликані потенціали, нейровізуалізацію та визначення біомаркерів нейронального ушкодження.

5. Неврологічне прогнозування необхідно проводити з дотриманням відповідних часових інтервалів, після усунення впливу седативних препаратів, гіпотермії та інших чинників, здатних спотворювати результати. Використання декількох незалежних прогностичних критеріїв дозволяє підвищити достовірність оцінювання та уникнути передчасних клінічних рішень.

Список використаних джерел

1. American Heart Association. Part 11: Post-Cardiac Arrest Care. 2025 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. 2025. URL: https://cpr.heart.org/en/resuscitation-science/cpr-and-ecc-guidelines/post-cardiac-arrest-care

2. Nolan J. P., Sandroni C., Cariou A. et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines 2025 Post-Resuscitation Care. Resuscitation. 2025. Vol. 215, Suppl. 1. Article 110809. DOI: https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2025.110809
3. Rajajee V., Muehlschlegel S., Wartenberg K. E. et al. Guidelines for Neuroprognostication in Comatose Adult Survivors of Cardiac Arrest. Neurocritical Care. 2023. Vol. 38. P. 533–563. DOI: https://doi.org/10.1007/s12028-023-01688-3
4. Fahrner M. G., Hwang J., Cho S. M. et al. EEG reactivity in neurologic prognostication in post-cardiac arrest patients: A narrative review. Resuscitation. 2024. Vol. 204. Article 110398. DOI: https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2024.110398
5. Kurek K., Swieczkowski D., Pruc M. et al. Predictive Performance of Neuron-Specific Enolase (NSE) for Survival after Resuscitation from Cardiac Arrest: A Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of Clinical Medicine. 2023. Vol. 12, No. 24. Article 7655. DOI: https://doi.org/10.3390/jcm12247655
6. Perkins G. D., Neumar R., Hsu C. H. et al. Improving Outcomes After Post-Cardiac Arrest Brain Injury: A Scientific Statement From the International Liaison Committee on Resuscitation. Resuscitation. 2024. Vol. 201. Article 110196. DOI: https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2024.110196

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.013.344-347

ДОВГОСТРОКОВІ НАСЛІДКИ ВРОДЖЕНОЇ ЦИТОМЕГАЛОВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ

Івончак Анастасія Мар'янівна
здобувач вищої медичної освіти, 5 курс
Крецу Наталія Минодорівна
доктор філософії, асистент
Кафедра педіатрії та дитячих хвороб
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Анотація.

У роботі розглянуто довгострокові наслідки вродженої цитомегаловірусної інфекції (вЦМВ) у дітей. Проаналізовано основні фактори ризику внутрішньоутробного інфікування, особливості клінічного перебігу та можливі віддалені ускладнення з боку слухової, зорової, вестибулярної та нервової систем. Особливу увагу приділено нейросенсорній втраті слуху, порушенням психомоторного розвитку, когнітивним розладам і необхідності тривалого медичного спостереження за дітьми, які перенесли вЦМВ.

Ключові слова.

Вроджена цитомегаловірусна інфекція, цитомегаловірус, новонароджені, нейросенсорна втрата слуху, нейророзвиток, психомоторні порушення, вестибулярна дисфункція, перинатальні ускладнення.

Вступ.

Вроджена цитомегаловірусна інфекція є однією з найпоширеніших внутрішньоутробних інфекцій та важливою причиною порушень розвитку у дітей. Інфікування плода відбувається трансплацентарним шляхом унаслідок первинної або непервинної інфекції матері під час вагітності. Особливе значення має термін інфікування, оскільки зараження у першому триместрі пов'язане з вищим ризиком тяжких віддалених ускладнень. Проблема ускладнюється тим, що більшість новонароджених не мають клінічних проявів захворювання при народженні, проте в подальшому можуть розвиватися порушення слуху, зору, координації рухів та когнітивних функцій. Це зумовлює необхідність ранньої діагностики та тривалого спостереження за дітьми з вЦМВ.

Мета дослідження.

Проаналізувати сучасні наукові дані щодо довгострокових наслідків вродженої цитомегаловірусної інфекції у дітей, визначити основні нейросенсорні та психомоторні ускладнення, а також обґрунтувати необхідність своєчасної діагностики, профілактики та мультидисциплінарного спостереження.

Результати дослідження та їх обговорення.

За результатами аналізу наукової літератури встановлено, що поширеність вродженої цитомегаловірусної інфекції у світі становить близько 0,67%. Приблизно 90% інфікованих новонароджених не мають клінічних проявів захворювання при народженні. Водночас у дітей із симптоматичною інфекцією у 40–58% випадків розвиваються довгострокові ускладнення.

Найпоширенішим віддаленим наслідком є нейросенсорна втрата слуху, яка може виникати навіть у дітей безсимптомного перебігу інфекції. Характерними є пізній початок, прогресування та коливання порогів слуху, що обґрунтовує необхідність аудіологічного контролю протягом перших років життя.

Також у дітей можуть спостерігатися вестибулярні порушення, які проявляються нестабільністю ходи, порушенням рівноваги, координації рухів та затримкою розвитку моторних навичок. Ураження нервової системи може супроводжуватися когнітивними порушеннями, затримкою психомоторного розвитку, епілепсією та церебральним паралічем.

Серед офтальмологічних ускладнень найбільш характерним є хоріоретиніт із подальшим формуванням рубців сітківки. Переважно такі зміни виявляються у дітей із симптоматичною інфекцією при народженні.

Отже, результати аналізу підтверджують, що клінічні прояви вродженої цитомегаловірусної інфекції можуть мати віддалений характер і впливати на фізичний, когнітивний та соціальний розвиток дитини. Особливого значення набуває комплексне спостереження із залученням педіатра, невролога, отоларинголога, офтальмолога та інших профільних спеціалістів.

Висновок

Вроджена цитомегаловірусна інфекція є важливою медико-соціальною проблемою через високий ризик довгострокових неврологічних і сенсорних порушень у дітей. Навіть безсимптомний перебіг при народженні не виключає розвитку пізніх ускладнень, особливо з боку слухової системи. Своєчасна діагностика, регулярний контроль слуху, зору та нейропсихомоторного розвитку, а також мультидисциплінарний підхід до спостереження є основними умовами раннього виявлення ускладнень і покращення якості життя дітей, які перенесли вЦМВ.

Список використаних джерел

1. Ssentongo P, Hehnly C, Birungi P, Roach MA, Spady J, Fronterre C, et al. Congenital cytomegalovirus infection burden and epidemiologic risk factors in countries with universal screening: a systematic review and meta-analysis. JAMA Netw Open. 2021; 4(8):e2120736. 10.1001/jamanetworkopen.2021.20736
2. Kenneson A, Cannon MJ. Review and meta-analysis of the epidemiology of congenital cytomegalovirus (CMV) infection. Rev Med Virol. 2007; 17(4):253–76. 10.1002/rmv.535
3. Salomè S, Corrado FR, Mazzarelli LL, Maruotti GM, Capasso L, Blazquez-Gamero D, Raimondi F. Congenital cytomegalovirus infection: the state of the art and future perspectives. Front Pediatr. 2023 Nov 16;11:1276912. doi: 10.3389/fped.2023.1276912.
4. Rawlinson WD, Boppana SB, Fowler KB, Kimberlin DW, Lazzarotto T, Alain S, et al. Congenital cytomegalovirus infection in pregnancy and the neonate: consensus recommendations for prevention, diagnosis, and therapy. Lancet Infect Dis. 2017;17:e177–e188. doi: 10.1016/S1473-3099(17)30143-3.
5. Goderis J., De Leenheer E., Smets K., Van Hoecke H., Keymeulen A., Dhooge I. Hearing loss and congenital CMV infection: A systematic review. Pediatrics. 2014;134:972–982. doi: 10.1542/peds.2014-1173.
6. Foulon I, De Brucker Y, Buyl R, Lichtert E, Verbruggen K, Piérard D, et al. Hearing loss with congenital cytomegalovirus infection. Pediatrics. 2019; 144(2):e20183095. 10.1542/peds.2018-3095
7. Faure-Bardon V, Magny JF, Parodi M, Couderc S, Garcia P, Maillotte AM, et al. Sequelae of congenital cytomegalovirus following maternal primary infections are limited to those acquired in the first trimester of pregnancy. Clin Infect Dis. 2019; 69(9):1526–32. 10.1093/cid/ciy1128
8. Pinninti SG, Britt WJ, Boppana SB. Auditory and Vestibular Involvement in Congenital Cytomegalovirus Infection. Pathogens. 2024;13(11):1019. Published 2024 Nov 20. doi:10.3390/pathogens13111019
9. Shears A, Yan G, Mortimer H, Cross E, Sapuan S, Kadambari S, et al. Vestibular and balance dysfunction in children with congenital CMV: a systematic review. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2022; 107(6):630–6. 10.1136/archdischild-2021-323380

10. Bartlett AW, McMullan B, Rawlinson WD, Palasanthiran P. Hearing and neurodevelopmental outcomes for children with asymptomatic congenital cytomegalovirus infection: a systematic review. Rev Med Virol. 2017; 10.1002/rmv.1938
11. Noyola DE, Demmler GJ, Nelson CT, Griesser C, Williamson WD, Atkins JT, Rozelle J, Turcich M, Llorente AM, Sellers-Vinson S, Reynolds A, Bale JF Jr, Gerson P, Yow MD; Houston Congenital CMV Longitudinal Study Group. Early predictors of neurodevelopmental outcome in symptomatic congenital cytomegalovirus infection. J Pediatr. 2001 Mar;138(3):325-31. doi: 10.1067/mpd.2001.112061. PMID: 11241037
12. Maeyama K, Tomioka K, Nagase H, Yoshioka M, Takagi Y, Kato T, Mizobuchi M, Kitayama S, Takada S, Nagai M, Sakakibara N, Nishiyama M, Taniguchi-Ikeda M, Morioka I, Iijima K, Nishimura N. Congenital Cytomegalovirus Infection in Children with Autism Spectrum Disorder: Systematic Review and Meta-Analysis. J Autism Dev Disord. 2018 May;48(5):1483-1491. doi: 10.1007/s10803-017-3412-x. PMID: 29185167

ВПЛИВ ТРИВАЛОГО ВИКОРИСТАННЯ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ НА КОНЦЕНТРАЦІЮ УВАГИ ТА ПЕРЕМИКАННЯ НЕРВОВИХ ПРОЦЕСІВ

Сведюк Анастасія Романівна
здобувачка 2 курсу
Харківський національний медичний університет
м. Харків, Україна
Секція: Фізіологія
Науковий керівник:
Дунаєва Ольга Вікторівна
к. біол. н., доцент,
відповідальна за навчально-методичну роботу

Анотація. У тезах розглянуто фізіологічні механізми концентрації та переключення уваги і узагальнено наукові дані щодо можливого впливу користування соціальними мережами на когнітивні функції студентської молоді. Охарактеризовано роль лобово-тім'яних нейронних мереж, робочої пам'яті, систем активації та виконавчого контролю. Проаналізовано значення цифрових переривань, стресу й режиму сну. Показано, що часті переключення можуть тимчасово ускладнювати повернення до навчального завдання, однак наявні дані не підтверджують неминучого стійкого порушення уваги внаслідок тривалого користування соціальними мережами.

Ключові слова: соціальні мережі, концентрація уваги, переключення уваги, робоча пам'ять, цифрове навантаження.

Вступ. Соціальні мережі є частиною повсякденного інформаційного середовища студентської молоді. Стрічка новин, короткі відео, повідомлення та сповіщення створюють потік стимулів, які можуть переривати діяльність, що потребує тривалого зосередження. З погляду фізіології важливо розглянути, як часті цифрові стимули взаємодіють із нейронними механізмами активації, вибіркової уваги, робочої пам'яті та виконавчого контролю. Водночас тривале користування соціальними мережами саме по собі не є доказом патологічного порушення уваги.

Мета роботи. Охарактеризувати фізіологічні механізми концентрації та переключення уваги й узагальнити наукові дані щодо можливого впливу цифрової активності на функціональний стан центральної нервової системи, зокрема у студентської молоді.

Матеріали та методи. Проведено оглядово-аналітичне опрацювання українських наукових публікацій, присвячених когнітивним функціям, цифровій поведінці, екранному навантаженню та психофізіологічним характеристикам студентів. Застосовано аналіз, порівняння й узагальнення результатів. Власне експериментальне дослідження не проводилося, тому висновки мають оглядовий характер.

Результати та обговорення. Увага є фізіологічним процесом вибіркового опрацювання інформації відповідно до мети діяльності. Її концентрація відображає ступінь зосередженості на певному об'єкті, стійкість — здатність підтримувати увагу в часі, а переключення — зміну спрямованості діяльності у відповідь на новий стимул або завдання.

Підтримання довільної уваги забезпечується взаємодією лобово-тім'яних нейронних мереж. Префронтальна кора бере участь у формуванні мети, утриманні правил діяльності, робочій пам'яті та гальмуванні недоречних реакцій. Тім'яні ділянки кори забезпечують спрямування уваги на значущі сенсорні стимули. Висхідні активувальні системи стовбура мозку підтримують рівень бадьорості, необхідний для ефективного сприйняття й обробки інформації. Отже, концентрація залежить від узгодженої роботи систем активації, сенсорного відбору та виконавчого контролю.

Переключення уваги потребує перебудови поточної функціональної програми: завершення попередньої операції, гальмування неактуальної відповіді, вибору нового стимулу та актуалізації нової мети в робочій пам'яті. Цей процес залучає префронтальні й тім'яні мережі та механізми контролю конфлікту. Кожне переключення має когнітивну вартість: частина ресурсів витрачається на зміну завдання, тому після переривання потрібен час для відновлення попереднього рівня зосередженості. Водночас переключення є нормальною адаптивною функцією нервової системи.

Під час користування соціальними мережами часта поява нових повідомлень і сповіщень може запускати орієнтувальну реакцію — автоматичне спрямування уваги на зміни в зовнішньому середовищі. Якщо це відбувається під час навчання, цифровий сигнал конкурує з інформацією, яку необхідно утримувати в робочій пам'яті. Часті переходи між навчальним матеріалом і цифровим контентом можуть

порушувати безперервність опрацювання інформації та збільшувати час повернення до основного завдання. Це короткочасний функціональний ефект переривання, а не доказ незворотного погіршення когнітивних функцій.

На показники уваги впливають також супутні психофізіологічні чинники. Зокрема, стрес і тривога можуть змінювати точність виконання когнітивних завдань та стабільність часу реакції. У дослідженні В. Кравченко, М. Богатирьової та О. Ковальчука оцінювали вибіркову увагу, робочу пам’ять і прийняття рішень у студентів 18–25 років із різним рівнем стресу й тривоги. Підвищений стрес асоціювався зі зниженням точності та стабільності виконання завдань [1]. Це свідчить про необхідність ураховувати психоемоційний стан під час оцінювання можливого впливу цифрового навантаження.

Іншим важливим фізіологічним механізмом є регуляція циклу сон–неспання. Світлова інформація від сітківки надходить до супрахіазматичного ядра гіпоталамуса, яке координує циркадні ритми. Вечірнє тривале використання екранів може впливати на циркадну синхронізацію, а емоційне та когнітивне збудження перед сном — ускладнювати засинання. Недостатній сон пов’язаний зі зниженням пильності, нестабільністю часу реакції та складністю підтримання уваги. Таким чином, цифрова активність може впливати на денну концентрацію не лише через безпосередні переключення, а й опосередковано — через режим сну.

Дослідження К. А. Посохової та співавторів, проведене серед 171 студента-медика, виявило зв’язок загального екранного часу з показниками екранної залежності. Водночас тривалість користування саме соціальними мережами не мала статистично значущого зв’язку з відповідним показником [2]. Це підкреслює, що загальний екранний час і використання соціальних мереж не можна ототожнювати.

Українські дослідження також демонструють, що соціальні мережі можуть виконувати комунікативну й освітню функції серед студентів медичних університетів [3]. Крім того, у дослідженні К. Мальцевої та Р. Любенка не було виявлено статистично значущого зв’язку між дослідженими моделями користування соціальними мережами та рівнем суб’єктивного стресу [4]. Отже, сам факт використання цифрових платформ не визначає однозначно негативного фізіологічного ефекту. Значення мають частота переривань, мета використання, час доби, сон і здатність людини регулювати власну увагу.

Висновки. Часті цифрові переривання під час навчальної діяльності можуть тимчасово ускладнювати підтримання концентрації та збільшувати час повернення до основного завдання. Фізіологічною основою цих явищ є взаємодія лобово-тім’яних мереж, систем активації, робочої пам’яті та механізмів виконавчого контролю. На увагу також можуть впливати стрес і порушення режиму сну. Водночас наявні українські дані не дають підстав стверджувати, що тривале користування саме соціальними мережами неминуче спричиняє стійке патологічне порушення уваги. Для встановлення причинно-наслідкових зв’язків потрібні подальші дослідження з об’єктивним вимірюванням цифрової активності, когнітивних показників і сну.

Список використаних джерел

1. Кравченко В., Богатирьова М., Ковальчук О. Cognitive functions across levels of stress and anxiety. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Біологія. 2025. Т. 103, № 4. С. 41–49. DOI: https://doi.org/10.17721/1728.2748.2025.103.41-49.
2. Посохова К. А., Чорномидз А. В., Пида В. П., Черняшова В. В. Предиктори та наслідки залежності від екрану у здобувачів вищої освіти. Сучасна медицина, фармація та психологічне здоров'я. 2026. № 1. DOI: https://doi.org/10.32689/2663-0672-2026-1-4.
3. Стучинська Н. В., Соколова Т. А. Дослідження комунікативної активності студентів медичного університету у соціальних мережах. Інформаційні технології і засоби навчання. 2011. Т. 23, № 3. DOI: https://doi.org/10.33407/itlt.v23i3.425.
4. Мальцева К., Любенко Р. Користування сайтами соціальних мереж та рівень стресу: дослідження серед студентів НаУКМА. Соціологія: теорія, методи, маркетинг. 2019. № 3. С. 159–178. DOI: https://doi.org/10.15407/sociology2019.03.159.

ДОПЛЕРОМЕТРИЧНІ ЗМІНИ КРОВОТОКУ У ЖІНОК НА ТЛІ БАКТЕРІАЛЬНОГО ВАГІНОЗУ

(оригінальне дослідження)

Країло Ярослав Ярославович
здобувач вищої освіти
Ковтонюк-Гошовська Аліса Володимирівна
кандидатка медичних наук, доцентка
Кафедра акушерства, гінекології та перинатології
Буковинський державний медичний університет
м. Чернівці, Україна

Анотація. Проведене дослідження виявило статистично значущі відмінності в показниках доплерометрії кровотоку маткових артерій у вагітних жінок із бактеріальним вагінозом. Отримані діагностичні ознаки дали змогу встановити недостатність плацентарного ложа та на доклінічному етапі виявити первинну плацентарну дисфункцію (у терміні 8–12 тижнів вагітності). Своєчасна патогенетично спрямована корекція виявлених змін сприяла зниженню ймовірності розвитку плацентарної дисфункції та затримки внутрішньоутробного розвитку плода у жінок із бактеріальним вагінозом порівняно із середніми популяційними показниками.

Вступ. Багаточисленні наукові праці підтверджують, що інфекційний фактор належить до провідних причин формування плацентарної дисфункції та впливає на стан здоров'я новонародженої дитини. Під дією різних чинників, зокрема інфекційних, залежно від їхньої біологічної природи відбувається негативний вплив на статеві клітини батьків, розвиток зародка, формування трофобласта та плаценти. Це, у свою чергу, порушує функцію плацентарного комплексу та зумовлює виникнення гестаційних ускладнень.

Дослідження кровотоку в маткових артеріях на ранніх термінах гестації у жінок з інфекційними захворюваннями статевих шляхів залишається актуальним. Отримання нових відомостей про механізми регуляції кровообігу в маткових артеріях на етапі формування плацентарного комплексу як при фізіологічній, так і при ускладненій вагітності дасть змогу поглибити розуміння патогенезу розвитку та профілактики плацентарної дисфункції.

Мета дослідження: оцінити матковий кровотік у вагітних жінок на тлі запальних захворювань жіночих статевих органів у ранньому триместрі гестації.

Матеріали і методи. Оцінку матково-плацентарного кровообігу виконували за допомогою ультразвукового діагностичного апарата «SonoAce 8000 Life». Застосовували кольорове доплерівське картування та імпульсну доплерометрію маткових артерій. Аналіз кривих швидкостей кровотоку проводили шляхом розрахунку систоло-діастолічного співвідношення (С/Д), індексу резистентності (ІР) та пульсаційного індексу (ПІ).

Встановлено доплерометричні особливості маткового кровотоку у жінок основної та контрольної груп. У роботі використано бактеріоскопічний, бактеріологічний, ультразвуковий методи, полімеразну ланцюгову реакцію, а також pH-метрію вагінальних виділень.

Відповідно до мети дослідження обстежено 67 жінок у термінах 6–7 та 12–14 тижнів гестації. Основну групу становили 37 жінок з ознаками запальних захворювань жіночих статевих органів, контрольну — 30 практично здорових жінок.

Результати досліджень. Для скринінг-діагностики бактеріального вагінозу застосовували такі критерії: значна або помірна кількість гомогенних молочних виділень з піхви з різким неприємним запахом; pH вагінального вмісту ≥4,5; позитивний амінний тест; наявність «ключових» клітин у мазках, забарвлених за Грамом.

У жінок із бактеріальним вагінозом показники pH вагінального вмісту коливалися від 4,5 до 7,2 (середнє значення 5,8 ± 0,09). У пацієнток з нормоценозом pH-метрія виділень з піхви становила 3,5–4,4 (середнє 4,3 ± 0,01). У всіх жінок основної групи амінний тест був позитивним.

Мікробіологічне дослідження засвідчило масивне мікробне заселення вагінального біотопу у представниць основної групи. Лактобацили були відсутні у 88,0 % випадків ($p < 0,05$). Найчастіше виділяли коагулазонегативні стафілококи (56,0 % у кількості 10^3–10^8 КУО/мл), непатогенні коринебактерії (18,0 % у кількості 10^3–10^4 КУО/мл), кишкову паличку (12,0 % у кількості 10^3–10^4 КУО/мл). У жінок другої групи лактобацили визначали у високому титрі —

10^5–10^9 КУО/мл. Окремо варто відзначити наявність у піхві жінок першої групи протея (8,0 % — 10^3–10^4 КУО/мл), клебсієл (4,0 % — 10^3 КУО/мл) та дріжджоподібних грибів роду Candida (54,0 % — 10^3–10^6 КУО/мл).

Спектр факультативно-анаеробних мікроорганізмів виявився високим. На відміну від пацієнток з нормальною флорою, у хворих із бактеріальним вагінозом переважали анаеробні лактобацили, які недостатньо продукують перекис водню, що пригнічує ріст патогенних мікроорганізмів. Таким чином, результати скринінг-діагностики бактеріального вагінозу в більшості випадків збігалися з даними класичної мікробіологічної діагностики.

Доплерометричне дослідження показників кровотоку в маткових артеріях виявило достовірне підвищення індексів судинного опору у 14 (46,7 %) вагітних основної групи. Показники судинної резистентності в маткових артеріях перевищували нормативні величини в середньому в 1,5–2 рази (С/Д — 2,9 ± 0,45; ПІ — 1,82 ± 0,09; ІР — 0,46 ± 0,04). Криві швидкостей кровотоку в маткових артеріях характеризувалися низьким діастолічним компонентом. У 14,3 % випадків на доплерограмі відзначали патологічну виїмку у фазу діастоли.

У контрольній групі в басейні маткової артерії спостерігали низькорезистентний кровотік. Криві швидкостей кровотоку відзначалися низькою пульсацією та високим діастолічним компонентом. Середні значення показників судинного опору С/Д, ПІ та ІР у маткових артеріях становили відповідно 1,91 ± 0,6; 0,58 ± 0,04; 0,33 ± 0,08, що відповідало допустимим нормам для цього терміну гестації.

Вагітним основної групи з порушенням матково-плацентарного кровообігу було встановлено діагноз первинної плацентарної дисфункції, що формується, у зв’язку з чим призначено відповідну патогенетичну терапію згідно з клінічними протоколами МОЗ України. У подальшому в терміні 30 тижнів гестації діагноз плацентарної дисфункції підтверджено у 2 (14,3 %) із 14 обстежених, а затримку внутрішньоутробного розвитку плода виявлено у 1 (7,1 %) вагітної з цієї групи після проведеного лікування.

Висновки. Інфекційний фактор є однією з основних причин формування плацентарної дисфункції та визначає стан здоров’я новонароджених. Під впливом різноманітних, зокрема інфекційних, чинників, залежно від їхньої біологічної специфіки, відбувається негативний вплив на статеві клітини батьків, розвиток зародка, формування трофобласта і плаценти. Це призводить до порушення функції плацентарного комплексу та розвитку гестаційних ускладнень під час вагітності. Рання доплерометрична оцінка маткового кровотоку дозволяє своєчасно виявити первинну плацентарну дисфункцію та провести патогенетично обґрунтовану корекцію, що знижує ризик несприятливих наслідків.

Перспективи подальших досліджень. Вивчення екстраембріонального кровотоку (яєчникова артерія, міжворсинчастий простір) у періоді формування плацентарного комплексу у жінок на тлі запальних захворювань жіночих статевих органів.

Список використаних джерел

1. Dashkevych V.YE., Yanyuta S.M. Platsentarna nedostatnist′: suchasni aspekty patohenezu, diahnostyky, profilaktyky ta likuvannya. Mystetstvo likuvannya. 2017; 4: 20-36.
2. Kravchenko A.V. Otsinka efektyvnosti medykamentozne korektsiyi matkovo-platsentarnoyi i plodovo-platsentarnoyi form dysfunktsiyi platsenty. Zdorov'ya zhinky. 2016; 9: 45-46.
3. Tsynzerlynh V. A. Perynatal′nye ynfektsyy. (Voprosy patoheneza, morfolohycheskoy dyahnostyky y klynyko-morfolohycheskykh sopostavlenyy). Praktycheskoe rukovodstvo. SPb: Élby SPb. 2018: 352.
4. Medvedev M.V. Dopplerovskoye issledovaniye matochno-platsentarnogo i plodovo-platsentarnogo krovotoka. Klinicheskoye rukovodstvo po ul'trazvukovoy diagnostike. T.2. M: Vidar. 2016: S. 256-279.
5. Benirschke K., Kaufmann P., Baergen R.N. Pathology of the Human Placenta. New York: Springer. 2016: 1050.

ПРОВЕДЕННЯ ЛАПАРОСКОПІЧНОЇ ХОЛЕЦИСТЕКТОМІЇ У ПАЦІЄНТІВ З SITUS INVERSUS TOTALIS

Соломатіна Аріна Сергіївна
здобувачка вищої освіти
Носов Артем Юрійович
к.м.н., асистент
Кафедра загальної хірургії, хірургії, ортопедії і травматології ФПО
Дніпровський державний медичний університет
м. Дніпро, Україна

Анотація. Situs inversus totalis (SIT) – це вроджена аномалія, при якій органи в грудній клітці та черевній порожнині знаходяться в дзеркальному положенні. Вона є дуже рідкісною (1:10 000) та частіше зустрічається у чоловіків (1,5:1). Латералізація органів закладається на ранніх етапах ембріогенезу, а з цим порушенням пов’язано понад 100 генів, зокрема гени сигнального шляху NODAL, PITX2, ZIC3, а також гени білків вій DNAH5, CCDC39 та ін.

Через дзеркальну анатомію хірургічні втручання, зокрема лапароскопічна холецистектомія, у таких пацієнтів становлять значну складність: від підтвердження діагнозу до проведення оперативного втручання.

Ключові слова: situs inversus totalis, SIT, лапароскопічна холецистектомія, дзеркальна анатомія, вроджена аномалія.

Мета. Узагальнення даних щодо особливостей діагностики та проведення лапароскопічної холецистектомії у пацієнтів з situs inversus totalis.

Матеріали та методи дослідження. Огляд та аналіз статей.

Результати дослідження і їх обговорення. Першим викликом при веденні пацієнтів з situs inversus totalis є діагностика. При цій аномалії органи розташовані дзеркально, але периферична нервова система ні, тому клінічна картина часто не відповідає звичній локалізації симптомів.

При гострому холециститі біль виникає не в правому, а в лівому підребер'ї, що може спричинити діагностичні помилки, особливо у невідкладних станах, коли лікар не знає про аномалію. Саме тому діагноз SIT має бути встановлений якомога раніше, а перед операцією рекомендована оцінка особливості анатомії пацієнта.

Основну роль відіграють методи візуалізації: ультрасонографія, комп'ютерна та магнітно-резонансна томографія, які дозволяють підтвердити дзеркальне розташування органів, виявити конкременти та оцінити стан жовчних шляхів (рис.1).

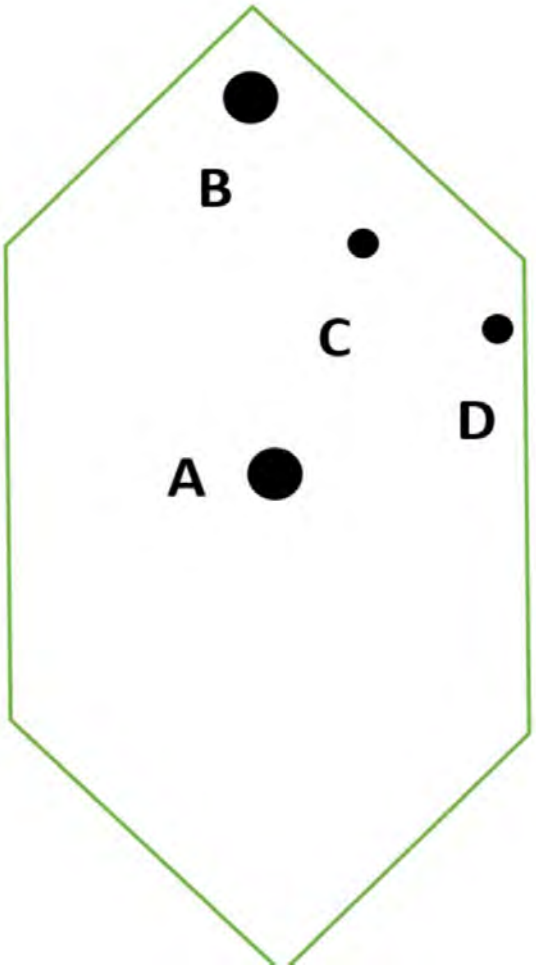


Рисунок 1. Комп'ютерна томографія органів черевної порожнини
у пацієнта із situs inversus totalis

Після підтвердження діагнозу наступним етапом є планування оперативного втручання. Лапароскопічна холецистектомія – стандарт лікування холелітіазу, також і при SIT. Важливо, щоб вся хірургічна бригада (хірург, асистенти, анестезіолог, операційна медична сестра) знали про вроджену аномалію пацієнта.

Під час проведення лапароскопічного втручання потрібно ретельно продумати розташування троакарів. Так як у цій ситуації немає стандартних точок введення троакарів, і хірург має змінювати їх розташування дотримуючись принципів лапароскопії: тріангуляції та ергономіки.

Найчастіше описують таку техніку введення троакарів: пупковий троакар для камери та три троакари в стандартних підреберних положеннях,



відзеркалених ліворуч (рис.2). Хірург і асистент стоять праворуч, а монітор – ліворуч від пацієнта. У такому положенні хірург може утримувати кишеню Гартмана лівою рукою через підмечеподібний порт, а правою рукою виконувати препарування через лівий середньоключичний порт.

Рисунок 2. Схема розташування троакарів при дзеркальному розташуванні органів.
A – пупковий 10 мм; B – підмечеподібний 10 мм; C – середньоключичної лінії 5 мм;
D – передньої пахвової лінії 5 мм.

Також домінантна рука провідного хірурга може впливати на результат операції. За даними різних досліджень було виявлено, що більшість хірургів є

правшами. Для хірургів це може створювати певні труднощі: робота інструментами лівою рукою або педалями лівою ногою може бути незручною. Додаткове навантаження створює і положення тіла: використання правої руки пов'язане з технічними труднощами, адже доводиться або схрещувати руки, або сильно згинати тулуб, а це також може впливати на результат операції. Тому операція може тривати довше, ніж за звичайної анатомії пацієнта.

Попри ці труднощі, за своєю суттю лапароскопічна холецистектомія при SIT залишається тією самою операцією. Залишаються її основні етапи: накладання пневмоперитонеуму, встановлення портів, виділення трикутника Кало, ідентифікація та кліпування міхурової протоки й артерії, відокремлення жовчного міхура від ложа та його видалення (рис.3).

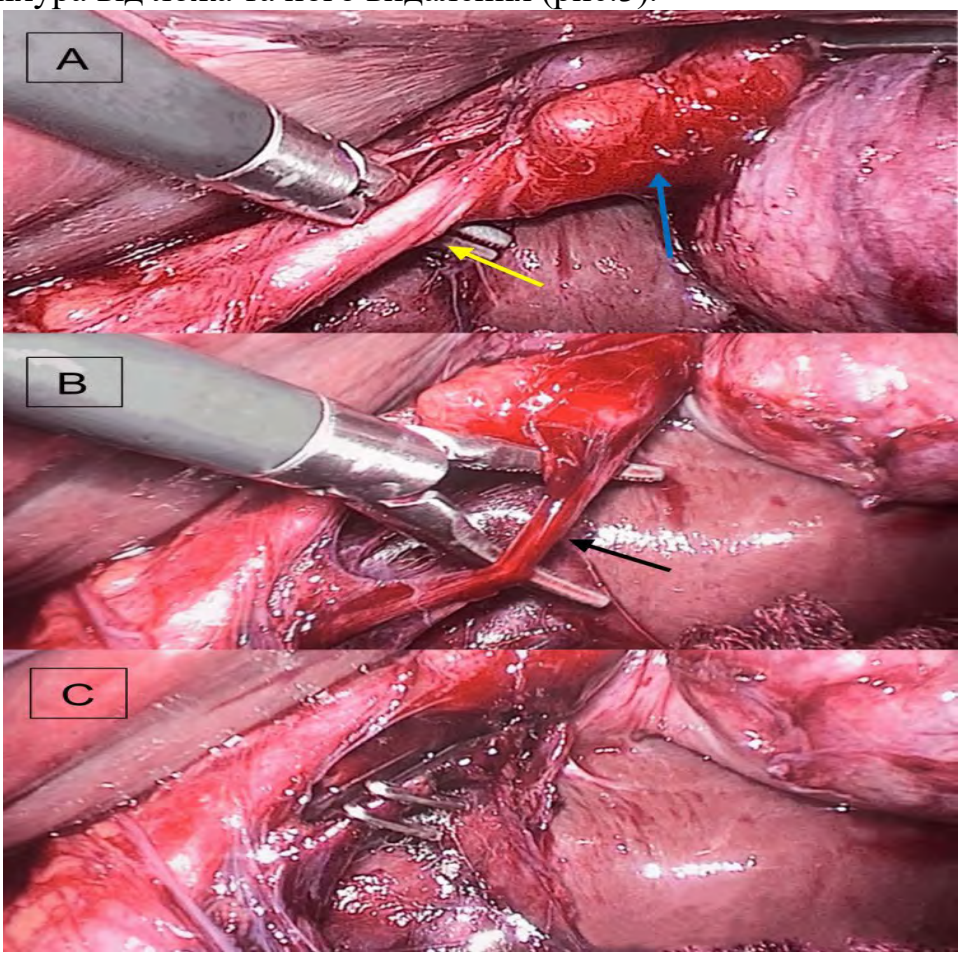


Рисунок 3. Лапароскопічні зображення препарування гепатоцистичного трикутника: A) міхурова (жовта стрілка) та міхуровий лімфатичний вузол (синя стрілка); B) міхурова артерія (чорна стрілка); C) лігування задньої міхурової артерії кліпсами.

Змінюється насамперед організація операції: розташування портів, положення хірурга та асистентів, розміщення моніторів. Вибрані описи лапароскопічної холецистектомії (ЛХЕ) при SIT, зокрема дані ро пацієнтів, показання, особливості техніки та результати, наведено у табл. 1.

Таблиця 1. Вибрані описи лапароскопічної холецистектомії при SIT.

№	Джерело	Пацієнт	Діагноз/ показання	Техніка та особливості операції	Ускладнення/ результат
1	[6]	Чоловік, 46 р.	Холелітіаз, рецедивний атиповий біль	Планова ЛХЕ зі зміною внесеними хірургічною командою	Післяопераційні ускладження (характер не вказано)
2	[7]	Чоловік, 26 р.	Холецистолітіаз	ЛХЕ	Без післяопераційних ускладнень
3	[8]	Жінка, 40 р.	Симптомний холелітіаз	Стандартна ЛХЕ	Без ускладнень, гладке відновлення
4	[9]	Жінка, 51 р.	Холелітіаз і конкременти жовчного міхура	ЛХЕ	Без кровотечі та жовчотечі; виписана на 2 добу; 1 рік спостереження без проблем
5	[10]	Жінка, 43 р.	Калькульозний холецистит	ЛХЕ після зміни положення бригади в операційній та точок введення портів	Без ускладнень; виписана через 24 год; на контрольному огляді без симптомів
6	[11]	Чоловік, 40 р.	Холелітіаз	Планова ЛХЕ, інтраопераційні модифікації (не вказано)	Без ускладнень

У всіх наведених випадках було проведено лапароскопічну холецистектомію. У трьох описах автори зазначають адаптацію техніки (зміна положення бригади та точок введення портів, інтраоперційні модифікації), в інших вона не згадується. В одному з шести випадків відзначено післяопераційні ускладнення, у п’яти прямо вказано на їх відсутність. Водночас ці описи є невеликою та неоднорідною добіркою, тому за ними не можна судити про реальну частоту ускладнень.

Висновки. Situs inversus totalis є рідкісною вродженою аномалією, яка ускладнює діагностику та хірургічне лікування жовчнока’яної хвороби. Через дзеркальне розташування органів клінічна картина часто не відповідає звичній локалізації симптомів, тому передопераційна визуалізація (КТ, МРТ, УЗД) є необхідною для підтвердження діагнозу й планування втручання. За своєю суттю лапароскопічна холецистектомія при SIT залишається тією самою операцією, проте потребує адаптації розташування портів, положення хірурга та бригади. За наявними описами операція виконується без ускладнень у більшості випадків, однак це обмежено невеликою кількістю спостережень, тому потрібні подальші дослідження для вироблення єдиних підходів до техніки.

Список використаних джерел

1. Katalin Eitler, András Bibok, Gábor Telkes:Situs Inversus Totalis: A Clinical Review. Int J Gen Med. 2022 Mar 3;15:2437–2449. doi: 10.2147/IJGM.S295444. PMID: 35264880. PMCID: PMC8901252
2. Zhi Li, Yonghao Ouyang, Kai Ding: Single-Incision Laparoscopic Cholecystectomy in Situs Inversus Totalis: A Case Report. Am J Case Rep. 2025 May 19:26:e946523. doi: 10.12659/AJCR.946523. PMID: 40388373. PMCID: PMC12101093.
3. Octavian Enciu, Elena Adelina Toma, Adrian Tulin, Dragos Eugen Georgescu, Adrian Miron: Look beyond the Mirror: Laparoscopic Cholecystectomy in Situs Inversus Totalis-A Systematic Review and Meta-Analysis (and Report of New Technique). Diagnostics (Basel). 2022 May 19;12(5):1265. doi: 10.3390/diagnostics12051265. PMID: 35626419. PMCID: PMC9140146.
4. Vugar Suleimanov, Hadi Al Asker, Kawther Al Hawaj, Irfan W Alhashim, Fatemah N Al Rebh: Laparoscopic Cholecystectomy in a Morbidly Obese Patient With Situs Inversus Totalis: A Case Report. Cureus. 2022 Dec 7;14(12):e32304. doi: 10.7759/cureus.32304. PMID: 36628025. PMCID: PMC9823198.
5. Zollinger RM Jr, Ellison EC. Zollinger's Atlas of Surgical Operations. 11th ed. New York: McGraw-Hill; 2022. Chapter 69, Cholecystectomy, laparoscopic; p. 292-296.
6. Daniel A Meza-Martinez, Julio A Palomino-Payan, Samantha J Andrade-Ordoñez, Brando J Fematt-Rodriguez, Marco Antonio Muñuzuri-Camacho, Alberto Gonzalez-Quezada: Overcoming Anatomical Challenges: Laparoscopic Cholecystectomy in Situs Inversus Totalis. Cureus. 2023 Oct 2;15(10):e46371. doi: 10.7759/cureus.46371.eCollection 2023 Oct. PMID: 37800165. PMCID: PMC10549780.
7. Jennifer Song, Robert Fincher, Michael McCool, Andrew McCague, Paul Wisniewski: Laparoscopic Cholecystectomy in a Patient With Situs Inversus: A Case Report and Literature Review. Cureus. 2023 Dec 15;15(12):e50598. doi: 10.7759/cureus.50598.eCollection 2023 Dec. PMID: 38222162. PMCID: PMC10788146.
8. Falak Sher Malik, Usman Ismat Butt, Wasim Hayat Khan, Syed Muhammad Bilal, Muhammad Umar, Said Umer: Laparoscopic Cholecystectomy in Situs Inversus Totalis. J Coll Physicians Surg Pak. 2019 Oct;29(10):1000-1002. doi: 10.29271/jcpsp.2019.10.1000. PMID: 31564278.
9. Hai-Tao Zhou, Jie Chen, Rui-Da Huang, Li-Meng Wang, Jian-Chun Zhou: Three-port laparoscopic cholecystectomy in situs inversus totalis: A case report. Medicine (Baltimore). 2025 Jul 4;104(27):e43186. doi: 10.1097/MD.0000000000043186. PMID: 40629628. PMCID: PMC12237338.
10. Mohammed Sulaiman Ali, Saad Muwafaq Attash: Laparoscopic cholecystectomy in a patient with situs inversus totalis: case report with review of literature. BMJ Case Rep. 2013 Oct 7:2013:bcr2013201231. doi: 10.1136/bcr-2013-201231. PMID: 24105014. PMCID: PMC3822187.

11. Omar AlKhlaiwy, Ahmed Mohammed AlMuhsin, Eman Zakarneh, Mohamed Yassin Taha: Laparoscopic cholecystectomy in situs inversus totalis: Case report with review of techniques. Int J Surg Case Rep. 2019:59:208-212. doi: 10.1016/j.ijscr.2019.05.050. Epub 2019 May 31. PMID: 31181389. PMCID: PMC6556755

PATHOGENETIC RATIONALE AND CLINICAL EFFICACY OF HIRUDOTHERAPY IN THE EARLY POSTOPERATIVE PERIOD

Ketova O.M.
PhD in Medical Sciences, Associate Professor
Davydenko S.V.
PhD in Medical Sciences, Associate Professor
Levkov A.A.
PhD in Medical Sciences, Associate Professor
Petrenko V.A.
Assistant
Zhukov A.Yu.
Lecturer
Department of Physical Therapy and Occupational Therapy
Yuri Kondratyuk Poltava National Polytechnic University,
Poltava, Ukraine

ABSTRACT

Background. In contemporary global practice, establishing multidisciplinary approaches to postoperative rehabilitation represents a pronounced trend. However, the early rehabilitation arsenal following aesthetic interventions remains significantly limited due to the risk of traumatizing suture zones and delicate vascular anastomoses.

Objective. The aim of this study was to investigate the course of postoperative recovery in patients following plastic and reconstructive surgeries (liposuction, abdominoplasty, and mammoplasty) through the substantiation and implementation of pathogenetically targeted programs of controlled hirudotherapy.

Materials and Methods. A comprehensive clinical examination and subsequent treatment of 38 patients (aged 40 ± 9 years) who had undergone aesthetic surgical interventions were conducted. The primary group (n = 18) received standard postoperative care combined with an early rehabilitation protocol incorporating courses of medical hirudotherapy (Hirudo medicinalis) initiated on the 3rd postoperative day (3–5 sessions performed every other day). The comparison group (n = 20) received exclusively standard baseline therapy in accordance with clinical protocols. Edema-hemorrhagic syndrome was monitored via anthropometric measurements of body circumferences on the 3rd (baseline), 7th, and 14th postoperative days.

Results. On the 7th postoperative day, a distinct regression dynamic of edema was recorded in the primary group: the umbilical circumference decreased from 88.2 ± 1.4 cm to 81.4 ± 0.8 cm ($p < 0.05$) versus 85.1 ± 1.1 cm in the comparison group. Following mammoplasty, the chest circumference in the primary group decreased to 90.8 ± 0.7 cm versus 93.2 ± 0.9 cm in the control group ($p < 0.05$). By the 14th day, the intergroup parameter gap reached a high level of statistical significance according to the Mann–Whitney U test ($p < 0.05$). The incorporation of hirudotherapy achieved early tissue decompression and enhanced microcirculation via the action of salivary biologically active substances (hirudin, hyaluronidase, destabilase, vasodilators), yielding rapid pain resolution and allowing patients to discontinue systemic NSAIDs earlier.

Conclusions. The application of hirudotherapy constitutes a pathogenetically substantiated method that substantially accelerates the regression of postoperative edema and promotes tissue regeneration. This modality can be recommended as an effective and accessible adjunctive component within comprehensive Fast-Track rehabilitation in plastic surgery.

Keywords: surgery, edema, postoperative period, hirudotherapy, rehabilitation.

Relevance. In contemporary global practice, there is a pronounced trend toward establishing multidisciplinary approaches in postoperative rehabilitation. Currently, patients in the postoperative period frequently and intentionally seek assistance from rehabilitation and physical therapy specialists to accelerate the recovery process [1]. Such a conscious request stems from patients' desire to minimize discomfort during the early postoperative period and return to an active social and professional life as expeditiously as possible [2,3]. While the contemporary arsenal of rehabilitation methods is extensive, those applicable from the early days of the postoperative period remain significantly limited, typically comprising non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and the utilization of compression garments [4]. Consequently, the rehabilitation specialist is faced with the task of developing programs that are, first and foremost, safe, non-invasive, and pathogenetically justified, aimed at eliminating pain syndrome, reducing edema, and actively promoting the formation of vascular anastomoses [5,6]. For this reason, contemporary practitioners in practical physical therapy and rehabilitation frequently turn to non-traditional biological and nature-based therapeutic modalities as alternative means [7,8]. According to the literature, the utilization of such an ancient treatment modality as hirudotherapy (Hirudo medicinalis) in postoperative plastic surgery rehabilitation represents a highly promising and scientifically substantiated trend. Notably, in the United States and Europe, hirudotherapy has been officially cleared by the FDA as a medical device for the salvage and survival of tissue flaps in plastic and reconstructive surgical interventions [9]. In accordance with international clinical protocols and recommendations from leading surgical centers in the United States and Europe, the local application of hirudotherapy is proposed as an unrivaled, non-invasive method for autograft salvage and the regeneration of cutaneous and subcutaneous structures in the event of critical postoperative venous congestion, lymphostasis, or acute ischemia [6]. The primary therapeutic value of the medical leech resides in the unique chemical

composition of its saliva, which contains over 100 biologically active substances. These components exert a positive effect on the blood coagulation system, enhance microcirculation, mitigate inflammatory and immune responses, and accelerate tissue regeneration. Consequently, hirudotherapy effectively reduces edema, alleviates pain, and facilitates recovery following injuries or chronic conditions [2,6].

The aim of this study was to investigate the course of postoperative recovery in patients following plastic and reconstructive surgeries—such as liposuction, abdominoplasty, and mammoplasty—as well as to substantiate and implement pathogenetically targeted programs of controlled hirudotherapy.

To achieve this objective, a comprehensive clinical examination and subsequent treatment of 38 patients (n = 38) aged 40 ± 9 years who had undergone aesthetic surgical interventions were conducted. The cohort was divided into two groups. Patients in the primary group (n = 18) received standard postoperative surgical care combined with the developed early rehabilitation protocol, which incorporated courses of medical hirudotherapy initiated on the third postoperative day. Patients in the comparison group (n = 20) received exclusively standard baseline therapy in accordance with clinical protocols (comprising n = 6 after mammoplasty, n = 6 after abdominoplasty, and n = 8 after abdominal and thigh liposuction). Notably, all patients utilized compression garments; for the first 2–3 weeks, these were worn continuously (24/7) and removed solely for hygienic procedures or therapeutic interventions, specifically hirudotherapy sessions. Over the subsequent 2–3 weeks, the garments were worn exclusively during the daytime. The rationale for initiating Hirudo medicinalis application on the third postoperative day is predicated on the critical window during which tissue edema and venous congestion peak, while angiogenesis within the vascular system has not yet occurred. The procedures were performed in a specialized unit at the ReVital Medical Clinic (Poltava) in strict compliance with the principles of asepsis and antisepsis. Certified medical leeches sourced from a dedicated biofactory were used exclusively and strictly on a single-use basis; following the procedure, they were subjected to disposal in an Aniozyme DD1 disinfectant solution.

The total number of hirudotherapy sessions and the specific anatomical sites of application were determined by the type and extent of the surgical intervention performed. Thus, following mammoplasty—specifically reduction, mastopexy, and endoprosthetics—2 leeches were applied per breast (n = 6 patients). Following abdominoplasty (n = 4), 3 leeches were applied to the anterior abdominal wall. The application sites were predominantly located in the suprapubic region or within the zones of maximum tissue tension. In the cohort of patients who underwent abdominal and thigh liposuction (n = 8), 3 leeches were applied to the abdomen or 2 leeches per thigh, specifically targeting areas with the most pronounced hematomas and fibrotic edema. Hirudo medicinalis specimens were applied to clean skin prepared with saline solution, running parallel to the postoperative suture lines at a distance of 2–3 cm from their margins, or directly along the perimeter of the identified subcutaneous infiltrate or hematoma. Following mammoplasty, particular attention was directed to the nipple-

areolar complex (NAC); leeches were placed radially around the areola (at a distance of 1.5–2 cm) to achieve decompression of the NAC venous bed [17].

The exposure duration ranged from 20 to 45 minutes, continuing until the leeches detached spontaneously. A thick gauze dressing was then applied to the bite sites, after which the patient donned the compression garment. The dressing was removed after 24 hours, and subsequent hirudotherapy sessions were performed every other day, with the total course comprising 3 to 5 sessions.

Monitoring of the patients' clinical condition, which included assessing the dynamics of edema-hemorrhagic syndrome regression, was performed comprehensively on the third day of the postoperative period, which in the primary group corresponded to the initiation of hirudotherapy (baseline data), as well as on the seventh and fourteenth postoperative days. Monitoring of the edema was carried out by measuring the circumferences of anatomical zones using a flexible, non-stretch measuring tape at clearly fixed points. Thus, following abdominoplasty and abdominal liposuction, measurements were taken at the level of the umbilicus, as well as approximately 5 cm above and 5 cm below the umbilical ring. The measurement of thigh circumference after liposuction was performed at three fixed anatomical landmarks. The first landmark was located horizontally approximately 5 cm below the infragluteal fold, which anatomically corresponds to the level of the greater trochanter of the femur. The second landmark was positioned exactly midway between the inguinal fold and the superior border of the patella. The third landmark was approximately 5 cm above the superior border of the patellar fold. The baseline data prior to the surgical intervention were reflected in the discharge documentation from the clinic where the cosmetic surgery was performed, but we considered it inappropriate to include these data in the statistical processing. Following mammoplasty, the chest circumference was measured at the level of the highest points of the breasts, and the underbust circumference was also recorded. All patients included in the study provided written informed voluntary consent for both the examination and hirudotherapy.

Results and Discussion

Analysis of the baseline anthropometric data of patients in both groups on the third postoperative day revealed no statistically significant differences across any of the specified parameters ($p > 0.05$). This indicated a clear homogeneity of the formed clinical groups, comparable volumes of surgical traumatization, and the initial transparency of the scientific experiment. At this stage, a pronounced reactive tissue edema was recorded in patients following all performed types of aesthetic interventions, which was presumably due to extensive surgical tissue dissection, the acute stage of lymphostasis, and local inflammatory exudation.

The obtained results regarding the dynamics of the patients' body circumferences following abdominoplasty and liposuction during the rehabilitation process are presented in Table 1.

Table 1. Dynamics of body circumferences of patients after abdominoplasty and liposuction during the rehabilitation process, (M±m), cm

Anatomical measurement zone / Patient group	3rd day	7rth day	14th day
Abdominal circumference (at the level of the umbilicus)			
Main group (after abdominoplasty, (n=4); liposuction, (n=8)	(88,2±1,4)	(81,4±0,8)*	(75,9±0,5)*
Comparison group (after abdominoplasty, (n=6); liposuction, (n=8)	(88,6±1,3)	(85,1±1,1)	(80,4±0,7)
Significance level of differences between groups	(p > 0,05)	**(p < 0,05)**	**(p < 0,05)**
Thigh circumference (upper third)			
Main group (after hip liposuction, (n=8)	58,4±0,8	54,1±0,5*	51,0±0,3*
Comparison group (after hip liposuction, (n=8)	58,8±0,7	56,9±0,6	53,7±0,4
Significance level of differences between groups	(p > 0,05)	**(p < 0,05)**	**(p < 0,05)**

Note: * — differences are statistically significant compared to the comparison group (p<0.05).

As demonstrated by the data presented in Table 1, a distinct regression dynamic of the edematous syndrome was recorded in the primary group on the seventh postoperative day, specifically following the performance of two hirudotherapy sessions. Thus, in patients after abdominoplasty and abdominal liposuction, the circumference at the level of the umbilicus in the primary group decreased from 88.2 ± 1.4 cm to 81.4 ± 0.8 cm ($p < 0.05$), whereas in the comparison group, which remained on the standard recovery protocol, this parameter decreased to 85.1 ± 1.1 cm. Similarly, measurements of the upper-third thigh circumference after liposuction in the primary group patients significantly decreased to 54.1 ± 0.5 cm compared to the group without hirudotherapy, where the circumference at this stage was 56.9 ± 0.6 cm ($p < 0.05$).

Following the completion of the full rehabilitation course (3–5 hirudotherapy sessions), an intergroup gap in the parameters was also recorded on the fourteenth postoperative day, demonstrating a high level of statistical significance according to the Mann–Whitney U test ($p < 0.05$). Specifically, the abdominal circumference in the primary group reached 75.9 ± 0.5 cm, whereas in the comparison group, it equaled 80.4 ± 0.7 cm. In turn, the thigh circumference in the primary group was 51.0 ± 0.3 cm, whereas in the comparison group, it decreased to 53.7 ± 0.4 cm.

The dynamics of the anthropometric parameters of the breasts in female patients following mammoplasty are presented in Table 2.

Table 2. Dynamics of anthropometric indicators of the breasts of patients after mammoplasty, (M±m), cm

Anatomical measurement zone / Patient group	3rd day	7rth day	14th day
Breast circumference (at the level of the highest points)			
Main group with hirudotherapy, (n=6)	94,6±1,1	90,8±0,7*	88,1±0,4*
Comparison group without hirudotherapy, (n=6)	94,9±1,2	93,2±0,9	90,5±0,6
Significance level of differences between groups	p > 0,05	**p < 0,05**	**p < 0,05**
Обвод під грудьми			
Main group with hirudotherapy, (n=6)	78,2±0,8	74,9±0,5*	73,0±0,3*
Comparison group without hirudotherapy, (n=6)	78,5±0,9	77,1±0,6	74,9±0,4
Significance level of differences between groups	p > 0,05	**p < 0,05**	**p < 0,05**

Note: * — differences are statistically significant compared to the comparison group (p<0.05).

Statistical analysis of the obtained data indicates that in female patients following mammoplasty who underwent hirudotherapy, the tense postoperative breast edema—which is frequently the primary cause of significant ischemic pain during the initial postoperative days and prolonged subsequent discomfort—resolved substantially faster. On the seventh postoperative day, the chest circumference at the level of the highest points in the primary group decreased to 90.8 ± 0.7 cm, compared to 93.2 ± 0.9 cm in the control group ($p < 0.05$), while the underbust circumference was 74.9 ± 0.5 cm versus 77.1 ± 0.6 cm, respectively. Following 3–5 hirudotherapy sessions, we recorded a parameter gap demonstrating a high level of statistical significance. The chest circumference and underbust circumference in the primary group reached 88.1 ± 0.4 cm and 73.0 ± 0.3 cm, respectively. This indicated the virtually complete elimination of interstitial edema, whereas congested phenomena were still observed in patients within the comparison group, where the chest circumference remained at 90.5 ± 0.6 cm.

The findings of our study support the assertion that the incorporation of hirudotherapy following cosmetic and plastic surgical interventions yields accelerated patient recovery dynamics, presumably mediated by the biologically active substances in the medical leech's saliva. Hirudin, a primary enzyme in leech saliva, blocks thrombin and dissolves local microthrombi within damaged capillaries, thereby exerting a positive effect on the restoration of blood circulation. Hyaluronidase cleaves the hyaluronic acid of connective tissue, significantly enhancing interstitial permeability. Destabilase reduces blood viscosity, improves the patency of microvessels, and promotes faster postoperative tissue healing. Additionally, vasodilators ensure oxygen influx, mitigate vasospasm, and facilitate the active outflow of venous blood [2].

The proposed pathogenetically substantiated rehabilitation of this patient category guarantees the rapid neutralization of the consequences of surgical manipulations during liposuction or abdominoplasty, which inevitably entail damage to capillary and lymphatic collaterals, leading to venous stasis, lymphostasis, and tissue hypoxia. Given that neoangiogenesis processes physiologically unfold only after the 4th–5th day, early decompression constitutes a fundamental task for the rehabilitation specialist [3,4]. The introduction of controlled hirudotherapy into the protocol from the third day allows for the reduction of intercellular fluid congestion and postoperative hematomas, contributing to the reduction of body circumferences in centimeters. Furthermore, tissue decompression diminishes mechanical pressure on nociceptors, which clinically manifests as a rapid regression of pain syndrome in the primary group of patients, enabling them to discontinue systemic non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) significantly earlier. Although this fact was not the primary objective of our study, it is worth noting that patients receiving hirudotherapy reported no further need to administer analgesic and anti-inflammatory medications.

Conclusions

The application of hirudotherapy in the postoperative period of surgical interventions such as liposuction, abdominoplasty, and mammoplasty constitutes a pathogenetically substantiated method that substantially accelerates the regression of postoperative edema, enhances microcirculation, and promotes tissue regeneration. The proposed method of postoperative rehabilitation leads to an accelerated reduction in abdominal, thigh, and breast volumes during the early rehabilitation period due to a potent lymph-drainage effect, which is confirmed by objective anthropometric monitoring.

Prospects for Implementation

Hirudotherapy can be recommended as an effective, safe, and accessible adjunctive modality within the comprehensive Fast-Track (enhanced recovery after surgery) rehabilitation of patients following aesthetic and reconstructive surgeries, aimed at shortening recovery timelines and optimizing aesthetic outcomes.

References

1. Hosseini M, Jadidi A, Derakhshan Barjoei MM and Salehi M (2024) Applications of leech therapy in medicine: a systematic review. Front. Med. 11:1417041. https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1417041
2. Мусавіан, А., Сабзеварі, С., Парсазад, С. та Мусавіан, Х. (2022). Терапія п'явками захищає вільні клапті від венозного застою, утворення тромбів та ішемії/реперфузійного пошкодження: переваги, ускладнення та протиріччя. Архів хірургії кісток та суглобів, 10 (3), 252–260. https://doi.org/10.22038/abjs.2022.55013.2736
3. Sun, Y., Tian, Y., Cao, S., Li, L., Yu, W., Ding, Y., Wang, X., Kong, Y., Wang, X., Wang, H., Hui, X., Qu, J., Wang, H., Duan, Q., Yang, D., Zhang, H., Zhou, S., Liu, X., Li, Z., Zhou, Y. (2026). Supervised multimodal prehabilitation and clinical outcomes in older patients with frailty and gastric cancer: The GISSG+2201 randomized clinical trial. JAMA Surgery, 161(3), 223–233. https://doi.org/10.1001/jamasurg.2025.6256?urlappend=%3Futm_source%3Dresearchgate.net%26utm_medium%3Darticle
4. Nair HKR, Ahmad NW, Lee HL, Ahmad N, Othamn S, Mokhtar NSHM, Chong SSY. Hirudotherapy in Wound Healing. Int J Low Extrem Wounds. 2022 Dec;21(4):425-431.. Epub 2020 Aug 20. PMID: 32815407. https://doi.org/10.1177/1534734620948299
5. Liese C. C. Pruitt, Peter C. Minneci (2026) Multicomponent Enhanced Recovery After Surgery—Implementation Affects Effectiveness. JAMA Surgery.2026; 161; (7): 680-681. DOI: 10.1001/jamasurg.2026.1381
6. Foppiani J, Alvarez A H, Weidman A, Valentine L, Stearns S, J. Lin S. Ефективність гірудотерапії та ускладнення в управлінні мікрохірургічною реконструкцією молочної залози: систематичний огляд. , WJPS. 2024; 13 (3) :3-13 http://dx.doi.org/10.61186/wjps.13.3.3

7. Öztürk, S., & Ünal, K. (2023). Hirudotherapy for Venous Congestion in an Almost Completely Amputated Tissue: Pathophysiological Rationale and Case Report. Journal of Medical Case Reports, 17, 214. https://doi.org/10.1016/j.otot.2025.06.001
8. Kaur, J., & Singh, S. (2020). Hirudotherapy in Wound Healing: A Clinical Review. The International Journal of Lower Extremity Wounds, 19(4), 312–321. https://doi.org/10.1177/1534734620948299
9. Yuqi Sun, Yulong Tian, ..., Yanbing Zhou (2026) Supervised Multimodal Prehabilitation and Clinical Outcomes in Older Patients With Frailty and Gastric Cancer.: JAMA Surgery.2026; 161; (7): 680-681.DOI: 10.1001/jamasurg.2025.6256

BIVACOR ЯК КОНЦЕПЦІЯ ЦІЛЬОВОЇ ТЕРАПІЇ (DESTINATION THERAPY): ПЕРСПЕКТИВИ ПОВНОЇ ВІДМОВИ ВІД ДОНОРСЬКИХ ОРГАНІВ ПРИ ТЕРМІНАЛЬНІЙ СЕРЦЕВІЙ НЕДОСТАТНОСТІ

Сікун Дамір Андрійович
здобувач вищої освіти
Короп Артем Миколайович
здобувач вищої освіти
Чирва Тетяна Василівна
здобувач вищої освіти
Левадний Олег Васильович
асистент кафедри
Кафедра ендоскопічної та серцево-судинної хірургії
Вінницький національний медичний університет
ім. М.І. Пирогова, Україна

Анотація. У роботі проаналізовано інженерно-гемодинамічні особливості та перші клінічні результати застосування титанового повного штучного серця (Total Artificial Heart — TAH) BiVACOR на основі технології активної магнітної левітації (MAGLEV). Розглянуто передумови трансформації підходу до лікування термінальної біентрикулярної серцевої недостатності: перехід від концепції «мосту до трансплантації» (Bridge-to-Transplant, BTT) до пожиттєвої цільової терапії (Destination Therapy, DT). Оцінено переваги безклапанної роторної конструкції над пульсуючими об’ємно-витісняючими системами попереднього покоління та окреслено основні клінічні бар’єри на шляху до повної відмови від донорських органів.

Ключові слова: термінальна серцева недостатність, повне штучне серце, BiVACOR, магнітна левітація, механічна підтримка кровообігу, цільова терапія, трансплантація серця.

Вступ. Термінальна серцева недостатність (ТСН) залишається однією з провідних причин смертності у світі, попри прогрес медикаментозної та інтервенційної кардіології. «Золотим стандартом» радикального лікування рефрактерної ТСН є ортотопічна трансплантація серця. Проте глобальний дефіцит донорських органів створює критичний розрив між потребою та реальною кількістю операцій: щорічно у світі виконується лише близько 6 000–7 000 трансплантацій, тоді як сотні тисяч пацієнтів гинуть у листах очікування або мають абсолютні протипоказання до імуносупресії.

Широке впровадження лівошлуночкових обхідних систем третього покоління (LVAD, зокрема HeartMate 3) довело ефективність безконтактних роторних насосів у режимі пожиттєвої цільової терапії (Destination Therapy — DT). Водночас у 15–30% пацієнтів із тяжкою кардіоміопатією діагностується тотальна біентрикулярна недостатність, злоякісні шлуночкові аритмії або масивний тромбоз порожнин серця, що унеможливлює ізольовану підтримку лівого шлуночка. Існуючі системи повного штучного серця об'ємно-витісняючого типу (SynCardia TAH, Aeson Carmat) імітують скорочення за допомогою гнучких мембран та чотирьох клапанів. Наявність чисельних рухомих елементів зумовлює їхній неминучий механічний знос, високий ризик тромбоемболій і великі габарити, що обмежує їх застосування концепцією «мосту до трансплантації» (Bridge-to-Transplant — BTT). Створення титанового роторного TAH BiVACOR відкриває принципово нову еру в кардіохірургії, ставлячи питання про можливість повної відмови від донорського серця.

Мета та задачі дослідження. Мета роботи — комплексний аналіз клініко-технічного потенціалу повного штучного серця BiVACOR як платформи для пожиттєвої цільової терапії (DT) та оцінка перспектив заміщення донорських органів при термінальній біентрикулярній серцевій недостатності. Задачі дослідження: 1) дослідити біомеханічні та гемодинамічні переваги роторної системи BiVACOR (MAGLEV) порівняно з пульсуючими системами TAH; 2) узагальнити результати перших клінічних випробувань на людях у США та Австралії (2024–2026 рр.); 3) визначити ключові інженерні та клінічні перешкоди для переводу технології BiVACOR у розряд стандартної Destination Therapy.

Результати дослідження і їх обговорення. Пристрій BiVACOR, розроблений під керівництвом біомедичного інженера Д. Тіммса (Daniel Timms) та кардіохірурга В. Кона (William E. Cohn), репрезентує зміну парадигми у конструюванні тотальних штучних сердець — перехід від копіювання анатомічної пульсації камер до безперервно-модульованого відцентрового потоку. Корпус апарата виготовлений із біосумісного титану, має масу 650 г і компактні габарити, що дозволяє імплантувати його пацієнтам із площею поверхні тіла (BSA) від 1,4 м² (включаючи жінок та підлітків, для яких класичні TAH є завеликими).

Ключовою інновацією BiVACOR є наявність лише однієї рухомої деталі — двостороннього відцентрового ротора-імпелера, який утримується у просторі за допомогою активної магнітної левітації (MAGLEV). Ліва та права лопатеві

поверхні ротора одночасно нагнітають кров у велике та мале кола кровообігу. Повна відсутність механічних підшипників, полімерних діафрагм і штучних клапанів нівелює проблему контактного тертя та матеріальної втоми. З інженерної точки зору ресурс роботи такого насоса перевищує 10–15 років, що є базовою передумовою для концепції Destination Therapy.

Інтелектуальний контролер здійснює швидку циклічну модуляцію частоти обертання ротора, генеруючи фізіологічну пульсову хвилю, що запобігає розвитку артеріовенозних мальформацій шлунково-кишкового тракту та набутого синдрому Віллебранда. Крім того, система гідравлічного балансування за рахунок осьових мікрозміщень ротора автоматично адаптує співвідношення хвилинного об'єму лівої та правої камер відповідно до венозного переднавантаження (закон Франка-Старлінга), забезпечуючи серцевий викид понад 12 л/хв. Порівняльну характеристику сучасних систем ТАН наведено у таблиці 1.

Таблиця 1. Порівняльна характеристика сучасних систем повного штучного серця (ТАН)

Параметр	SynCardia TAH	Aeson (Carmat)	BiVACOR TAH
Механізм нагнітання	Пневматичний, об'ємно-витісняючий	Електрогідравлічний, об'ємно-витісняючий	Електромагнітний роторний (MAGLEV)
Кількість рухомих частин	Мембрани + 4 механічні клапани	Гібр. мембрани + 4 біоклапани	1 двосторонній ротор (без клапанів)
Ризик механічного зносу	Високий (лімітований ресурс мембран)	Помірний/високий (деградація біоматеріалів)	Відсутній (немає контактного тертя)
Максимальний викид	~9,5 л/хв	~9,0 л/хв	>12,0 л/хв
Анатомічна сумісність	Переважно велика грудна клітка (BSA >1,7 м²)	Обмежена великими габаритами	Універсальна (BSA >1,4 м²)
Поточний статус (2026 р.)	Схвалено FDA (BTT)	Схвалено в ЄС (BTT), випробування в США	FDA Breakthrough Device, розширене EFS

Клінічна валідація технології розпочалася 9 липня 2024 року в США (Baylor St. Luke's Medical Center / Texas Heart Institute), де команда О. Шафії, К. Ляо та В. Кона виконала першу у світі імплантацію BiVACOR людині. У межах першої фази раннього клінічного дослідження (Early Feasibility Study — EFS) пристрій імплантували першим п'яти пацієнтам із термінальною біентрикулярною недостатністю як BTT; усі п'ятеро пацієнтів американської когорти демонстрували стабільну гемодинаміку, збереження функції нирок і печінки та успішно дочекалися трансплантації донорського серця.

Наступним етапом стало розгортання клінічної програми в Австралії (Artificial Heart Frontiers Program) на базі госпіталів Сент-Вінсент (Сідней) та Альфред (Мельбурн). Перша імплантація була виконана у листопаді 2024 року в Сіднеї 40-річному пацієнтові під керівництвом П. Янса (Paul Jansz). У лютому 2025 року цей пацієнт став першою людиною у світі, виписаною зі стаціонару

для амбулаторного проживання з титановим серцем BiVACOR, а в березні 2025 року, після 105 діб безперебійної підтримки кровообігу, йому було успішно виконано планову алотрансплантацію. Протягом 2025–2026 років австралійську серію випробувань розширили ще на чотирьох тяжких пацієнтів (загалом 5 імплантацій в Австралії): частина з них також успішно пройшла етап мосту до трансплантації, проте у двох пацієнтів із цієї розширеної когорти на етапі тривалої підтримки виникли фатальні неврологічні ускладнення. Сукупні результати американської та австралійської програм стали підставою для надання BiVACOR статусу «Проривного пристрою» (Breakthrough Device Designation) від FDA та розширення дослідження EFS ще на 15 пацієнтів.

Аналіз клінічного досвіду 2024–2026 років вказує на три основні виклики для трансформації BiVACOR із BTT у повноцінну Destination Therapy та повної відмови від донорських сердець:

1. Проблема черезшкірного кабелю живлення (driveline): Наявність зовнішнього кабелю залишається «ахіллесовою п’ятою» систем механічної підтримки кровообігу через ризик висхідної driveline-інфекції при багаторічній експлуатації. Вирішенням є інтеграція BiVACOR із системами черезшкірної бездротової передачі енергії (Transcutaneous Energy Transfer System — TETS), що дозволить зробити пристрій повністю імплантованим.

2. Управління гемостазом та антикоагуляцією: Контакт крові з титановою поверхнею вимагає постійної антикоагулянтної терапії. Складність балансування між тромбозом і кровотечею стала причиною згаданих вище летальних ускладнень у двох наступних пацієнтів розширеної австралійської когорти (2025–2026 рр.), зумовлених внутрішньочерепними крововиливами на тлі гіпертензії та коагулопатії (незалежна технічна експертиза підтвердила бездоганну роботу самого насоса BiVACOR без жодних механічних збоїв чи тромбоутворення).

3. Нейрогуморальна регуляція: Штучне серце позбавлене автономної іннервації та ендокринної функції нативного міокарда (зокрема синтезу передсердного натрійуретичного пептиду), що потребує подальшого вдосконалення алгоритмів біосенсорного керування контролера.

Висновки.

1. Успішні перші клінічні імплантації роторного титанового серця BiVACOR (2024–2026 рр.) ознаменували перехід від зношуваних об’ємно-витісняючих протезів до безконтактних MAGLEV-систем із теоретично необмеженим механічним ресурсом.

2. Доведена можливість тривалої позалікарняної підтримки кровообігу (понад 100 діб), висока продуктивність (>12 л/хв) та малі габарити роблять BiVACOR першим реальним кандидатом на роль цільової терапії (Destination Therapy) при тотальній біентрикулярній серцевій недостатності.

3. Повна відмова від донорських органів стане можливою за умови впровадження бездротових систем передачі енергії (TETS) для ліквідації черезшкірного кабелю та оптимізації протоколів антикоагуляції для зниження ризику геморагічних інсультів.

Список використаних джерел

1. Cohn, W. E., Timms, D. L., & Frazier, O. H. (2025). The Total Artificial Heart: A Historical Perspective and Future Directions. Journal of Clinical Medicine, 14(17), 6290. https://doi.org/10.3390/jcm14176290
2. American College of Surgeons. (2026). With “Real Momentum,” Total Artificial Heart Technology Faces Defining Chapter. Bulletin of the American College of Surgeons, 111(3), 18–26. https://www.facs.org/
3. Jansz, P., Hayward, C., Emmanuel, S., & Timms, D. (2025). First human discharge with a magnetically levitated rotary total artificial heart: A 105-day bridge to transplant milestone at St Vincent’s Hospital Sydney. The Journal of Heart and Lung Transplantation, 44(5), 712–716. https://www.jhltonline.org/
4. Shafii, A. E., Liao, K., & Cohn, W. E. (2024). First-in-human implantation of the BiVACOR rotary total artificial heart: Early feasibility outcomes at Texas Heart Institute. Circulation, 150(Suppl_1), A4102. https://www.ahajournals.org/journal/circ
5. U.S. Food and Drug Administration. (2025). FDA grants Breakthrough Device Designation to BiVACOR Total Artificial Heart for severe biventricular heart failure. Silver Spring, MD: CDRH. https://www.fda.gov/medical-devices/
6. Мельник, О. В., & Коваленко, В. М. (2024). Механічна підтримка кровообігу при термінальній серцевій недостатності: сучасні реалії та перспективи тотального протезування серця. Український кардіологічний журнал, 31(4), 45–54. https://www.ukrcardio.org/

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.014.370-374

ГЕМОЛІТИЧНА ХВОРОБА НОВОНАРОДЖЕНИХ У СУЧАСНІЙ НЕОНАТОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ ДИФЕРЕНЦІЙНА ДІАГНОСТИКА ТА КОМПЛЕКСНА ЛАБОРАТОРНА ВЕРИФІКАЦІЯ

Шахова Ольга Олександрівна
к.мед.н., доцентка закладу вищої освіти
Кафедра педіатрії та інфекційних хвороб
Грекул Ірина Русланівна
здобувачка вищої медичної освіти, 5 курс
Буковинський державний медичний університет
м. Чернівці, Україна

Анотація. Гемолітична хвороба новонароджених (ГХН) є імунологічно зумовленим захворюванням, що виникає внаслідок трансплацентарного перенесення материнських антитіл класу IgG, спрямованих проти еритроцитарних антигенів плода. Основними клінічними проявами є анемія та

гіпербілірубінемія, а у тяжких випадках – водянка плода й білірубінова енцефалопатія. Актуальність проблеми визначається необхідністю своєчасного встановлення механізму гемолізу та диференціації імунних форм захворювання зі спадковими гемолітичними анеміями й іншими причинами неонатальної жовтяниці. У статті розглянуто сучасні уявлення про етіопатогенез Rh-, ABO- та Kell-асоційованої ГХН, діагностичне значення антиглобулінових проб, гематологічних і біохімічних показників, а також можливості проточної цитометрії, ферментних і молекулярно-генетичних досліджень. Обґрунтовано необхідність комплексного лабораторного підходу до верифікації захворювання.

Ключові слова: гемолітична хвороба новонароджених, неонатальна жовтяниця, імунний гемоліз, резус-несумісність, ABO-несумісність, антиглобулінова проба, диференційна діагностика.

Вступ. Гемолітична хвороба новонароджених належить до клінічно значущих імуногематологічних патологій перинатального періоду. Її розвиток пов’язаний із проникненням материнських антитіл класу IgG крізь плацентарний бар’єр та їх взаємодією з відповідними антигенами еритроцитів плода. Наслідком цього процесу є переважно позасудинне руйнування еритроцитів, що супроводжується анемією та підвищенням концентрації некон’югованого білірубіну [1, 2].

Найбільше клінічне значення мають антитіла до антигенів систем Rh(D), ABO та Kell. Водночас подібні клінічні прояви можуть спостерігатися при спадкових мембранопатіях, ензимопатіях, крововиливах, інфекційних захворюваннях і порушеннях метаболізму білірубіну [2, 5]. Тому своєчасне встановлення етіології гемолізу та комплексна інтерпретація лабораторних показників є визначальними для вибору подальшої тактики ведення новонародженого.

Мета роботи. Узагальнити сучасні підходи до диференційної діагностики гемолітичної хвороби новонароджених та охарактеризувати можливості лабораторних методів її верифікації відповідно до чинних рекомендацій і сучасних наукових даних.

Результати дослідження та їх обговорення. Основою патогенезу ГХН є формування материнських антитіл до еритроцитарних антигенів плода, успадкованих від батька. Після трансплацентарного перенесення антитіла класу IgG зв’язуються з відповідними антигенами еритроцитів, спричиняючи їх опсонізацію та руйнування клітинами мононуклеарно-фагоцитарної системи. Rh(D)-асоційована форма зазвичай пов’язана з імунізацією Rh-негативної матері антигеном D. ABO-асоційована ГХН найчастіше розвивається у дітей із групами крові A(II) або B(III), народжених від матерів із групою O(I), та може маніфестувати вже під час першої вагітності [1, 2].

Особливе значення має Kell-асоційована форма захворювання. Антитіла anti-K здатні не лише спричиняти руйнування зрілих еритроцитів, а й пригнічувати еритропоез шляхом впливу на еритроїдні клітини-попередники. Унаслідок цього може розвиватися виражена анемія за недостатньо вираженої

ретикулоцитарної відповіді та відносно невисокої концентрації білірубіну. Ця особливість має важливе значення для оцінювання тяжкості захворювання [2].

Клінічні прояви ГХН варіюють від ранньої жовтяниці й анемії до генералізованих набряків, гепатоспленомегалії та серцевої недостатності. Лабораторно можуть визначатися зниження концентрації гемоглобіну й гематокриту, ретикулоцитоз, підвищення непрямої фракції білірубіну та морфологічні зміни еритроцитів. Водночас відсутність вираженого ретикулоцитозу не виключає тяжкого гемолітичного процесу, особливо при Kell-асоційованому ураженні.

Диференційну діагностику необхідно проводити зі спадковими гемолітичними анеміями та іншими причинами неонатальної жовтяниці. Зокрема, спадковий сфероцитоз зумовлений дефектами білків мембрани еритроцитів, що призводять до зміни їхньої форми та передчасного руйнування. У мазку периферичної крові можуть виявлятися сфероцити, однак ця ознака не є специфічною, оскільки подібні зміни можливі й при АВО-асоційованому гемолізі. Для уточнення діагнозу застосовують визначення еритроцитарних індексів та ЕМА-тест методом проточної цитометрії [5, 7].

Іншою причиною неімунного гемолізу є дефіцит глюкозо-6-фосфатдегідрогенази, за якого порушується антиоксидантний захист еритроцитів. У новонароджених він може проявлятися значною гіпербілірубінемією навіть без вираженої анемії. Основним методом верифікації є визначення активності ферменту. Водночас під час гострого гемолітичного епізоду результат може бути хибнонормальним через переважання ретикулоцитів, тому за збереження клінічної підозри дослідження необхідно повторити після завершення гострого періоду. Відповідно до протоколу МОЗ України, повторне визначення доцільно проводити не раніше ніж через три місяці [1].

Серед інших причин жовтяниці слід враховувати фізіологічну гіпербілірубінемію, недостатнє надходження грудного молока, кефалогематоми та інші крововиливи, неонатальний сепсис і холестатичні захворювання. Для гемолітичних станів характерне переважне підвищення некон'югованого білірубіну, тоді як збільшення прямої фракції потребує обстеження щодо гепатобіліарної, інфекційної або метаболічної патології [1, 3, 5].

Лабораторна верифікація ГХН ґрунтується на комплексному застосуванні імуногематологічних, гематологічних і біохімічних методів. Першочергово визначають групу крові за системою АВО та резус-належність матері й дитини, проводять скринінг материнських еритроцитарних антитіл. За наявності антитіл важливо встановити їхню специфічність, оскільки клінічно значущими можуть бути не лише anti-D, а й anti-c, anti-E, anti-K та інші антитіла [2].

Важливим методом є пряма антиглобулінова проба, яка дає змогу виявити антитіла класу IgG та компоненти комплементу, фіксовані на поверхні еритроцитів новонародженого. Однак позитивний результат не є самостійним доказом клінічно значущого гемолізу, зокрема після профілактичного введення матері anti-D-імуноглобуліну. Негативна проба також не виключає ГХН,

особливо за АВО-несумісності. Непряма антиглобулінова проба використовується для виявлення вільних антитіл у сироватці крові матері, а дослідження елюату дає змогу визначити специфічність антитіл, безпосередньо зв'язаних з еритроцитами дитини [1, 2, 4].

Обов'язковими складовими обстеження є загальний аналіз крові з визначенням гемоглобіну, гематокриту, еритроцитарних індексів і ретикулоцитів, а також визначення загального та прямого білірубіну. Для оцінювання ризику білірубінової нейротоксичності необхідно враховувати постнатальний вік дитини в годинах, гестаційний вік, динаміку концентрації білірубіну та супутні фактори ризику. Відповідно до рекомендацій Американської академії педіатрії, терапевтичні порогові значення визначають індивідуально з урахуванням цих характеристик; наведені рекомендації стосуються новонароджених із гестаційним віком від 35 тижнів [3].

У складних діагностичних випадках доцільно застосовувати спеціалізовані методи. ЕМА-тест методом проточної цитометрії допомагає верифікувати спадковий сфероцитоз, визначення активності еритроцитарних ферментів — спадкові ензимопатії, а молекулярно-генетичні дослідження — встановити патогенні варіанти генів, пов'язаних із мембранопатіями та порушеннями метаболізму еритроцитів [5, 7]. Вибір цих методів має ґрунтуватися на клінічній картині та результатах первинного лабораторного обстеження.

Важливим аспектом ведення дітей із ГХН є контроль можливого розвитку пізньої анемії після виписки. Особливої уваги потребують новонароджені з тяжким перебігом захворювання та діти, яким проводили внутрішньоутробні трансфузії. Міжнародний експертний консенсус підкреслює необхідність оцінювання гематологічних показників перед випискою та подальшого моніторингу в перші місяці життя [6].

Висновки. Гемолітична хвороба новонароджених залишається актуальною проблемою неонатології, що потребує своєчасного встановлення імунологічного механізму гемолізу та диференціації зі спадковими гемолітичними анеміями й іншими причинами неонатальної жовтяниці. Найбільш обґрунтованим підходом до лабораторної верифікації є комплексне оцінювання групової та резус-належності, материнських еритроцитарних антитіл, результатів прямої антиглобулінової проби, показників гемограми, ретикулоцитів і фракцій білірубіну. Використання проточної цитометрії, ферментних і молекулярно-генетичних методів розширює можливості встановлення спадкових причин гемолізу. Своєчасна діагностика та подальший моніторинг білірубіну й гемоглобіну є важливими умовами попередження неврологічних ускладнень і пізньої анемії.

Список використаних джерел

1. Міністерство охорони здоров'я України. Про затвердження Уніфікованого клінічного протоколу спеціалізованої медичної допомоги «Жовтяниця новонароджених дітей»: наказ МОЗ України від 27.04.2023 № 783. Київ, 2023.

2. Regan F., Veale K., Robinson F. et al. Guideline for the investigation and management of red cell antibodies in pregnancy: A British Society for Haematology guideline. Transfusion Medicine. 2025. DOI: 10.1111/tme.13098.
3. Kemper A. R., Newman T. B., Slaughter J. L. et al. Clinical Practice Guideline Revision: Management of Hyperbilirubinemia in the Newborn Infant 35 or More Weeks of Gestation. Pediatrics. 2022. Vol. 150, No. 3. e2022058859. DOI: 10.1542/peds.2022-058859.
4. Ng E., Altit G., Joynt C. et al. Guidelines for detection and management of hyperbilirubinemia in term and late preterm newborns (≥35 weeks gestational age). Paediatrics & Child Health. 2026. Vol. 31, No. 5. P. 496–510. DOI: 10.1093/pch/pxaf034.
5. Neonatal Hemolytic Jaundice: Causes, Diagnostic Approach, and Management. 2025. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12190970/
6. Mustafa H. J., Sambatur E. V., Shamshirsaz A. A. et al. Monitoring and management of hemolytic disease of the fetus and newborn based on an international expert Delphi consensus. American Journal of Obstetrics and Gynecology. 2025. DOI: 10.1016/j.ajog.2024.11.003.
7. Hereditary Spherocytosis: Review of Presentation at Birth. Children. 2025. Vol. 12, No. 9. Article 1207. DOI: 10.3390/children12091207.

ІНТЕГРАЦІЯ БОЙОВОЇ СИСТЕМИ ВИЖИВАННЯ ВОЇНІВ ТА ІНЖЕНЕРНОЇ ПІДГОТОВКИ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОНАННЯ БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ І ЗБЕРЕЖЕННЯ ЖИТТЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Боголій Сергій Миколайович
Єсаулов Михайло Юрійович
Моржецький Олександр Віталійович
Кафедра бойового забезпечення та повсякденної діяльності
Факультет лідерства
Військовий Інститут Телекомунікацій та Інформатизації
імені Героїв Крут, м. Київ, Україна

Актуальність дослідження. В умовах сучасних бойових дій важливого значення набуває комплексна підготовка військовослужбовців, спрямована не лише на формування професійних компетентностей, необхідних для виконання поставлених завдань, а й на збереження життя, здоров’я та працездатності в складних умовах. Військова діяльність пов’язана з впливом численних небезпечних чинників, серед яких несприятливі погодні умови, фізичне навантаження, обмежені можливості для відпочинку, труднощі забезпечення

водою та дотримання санітарно-гігієнічних вимог. За таких обставин особливого значення набуває здатність військовослужбовця застосовувати знання з різних навчальних дисциплін у їх взаємозв'язку.

Важливу роль у цьому процесі відіграють дисципліни «Бойова система виживання воїнів» та «Інженерна підготовка». Їх інтеграція створює передумови для формування комплексного розуміння польових умов, чинників ризику та способів збереження здоров'я і працездатності. Такий підхід дає змогу розглядати підготовку військовослужбовця як цілісний процес, у якому ефективність виконання завдання нерозривно пов'язана зі здатністю діяти в межах вимог безпеки та зберігати власне життя.

Мета роботи — обґрунтувати значення інтеграції навчальних дисциплін «Бойова система виживання воїнів» та «Інженерна підготовка» для формування комплексної готовності військовослужбовців до виконання завдань у польових умовах, збереження здоров'я, підтримання працездатності та підвищення шансів на виживання.

Виклад основного матеріалу. Результативність військової підготовки визначається не лише обсягом засвоєної інформації, а й здатністю військовослужбовця застосовувати набуті знання у складних і мінливих обставинах. Практична цінність навчання полягає у формуванні вмінь оцінювати умови діяльності, усвідомлювати можливі небезпеки, приймати відповідальні рішення та дотримуватися встановлених вимог безпеки. Це передбачає міждисциплінарний підхід, за якого знання з різних напрямів підготовки доповнюють одне одного.

Дисципліна «Бойова система виживання воїнів» спрямована на формування знань і навичок, необхідних для збереження життя та здоров'я в складних умовах. Її зміст охоплює питання особистої безпеки, тактичної домедичної допомоги, профілактики переохолодження та перегрівання, підтримання водного балансу, дотримання гігієни, організації відпочинку й збереження психологічної стійкості. Засвоєння відповідних положень допомагає військовослужбовцю краще розуміти власні фізіологічні потреби, своєчасно розпізнавати небезпечні зміни самопочуття та усвідомлювати значення профілактичних заходів.

Водночас інженерна підготовка формує розуміння інженерних чинників, які впливають на безпеку перебування людини в польовому середовищі. У контексті міждисциплінарного навчання важливо розглядати не лише призначення інженерного забезпечення, а й загальні вимоги безпечного перебування у відповідних умовах, оцінювання небезпек та усвідомлення можливих наслідків несприятливого впливу довкілля. Такі знання допомагають розуміти, що умови перебування особового складу безпосередньо пов'язані з його самопочуттям, витривалістю та здатністю виконувати поставлені завдання.

Отже, обидві дисципліни мають спільну практичну спрямованість — підготовку військовослужбовця до діяльності в складних умовах із дотриманням вимог безпеки. Відмінність полягає у змісті навчальних завдань, тоді як кінцева

мета передбачає формування взаємодоповнювальних компетентностей. Інтеграція цих напрямів дає змогу перейти від ізольованого засвоєння окремих тем до цілісного розуміння чинників, які впливають на виконання завдань і збереження життя.

Особливе значення має врахування санітарно-гігієнічних умов польового побуту. Доступ до безпечної води, дотримання особистої гігієни, належне поводження з харчовими продуктами та відходами є важливими складовими профілактики захворювань. Всесвітня організація охорони здоров'я наголошує на необхідності забезпечення водопостачання, санітарії та гігієни в умовах конфліктів і надзвичайних ситуацій, оскільки порушення цих складових підвищує ризики для здоров'я населення [1].

Для військовослужбовців дотримання санітарно-гігієнічних вимог має не лише індивідуальне, а й колективне значення. Погіршення умов побуту може негативно впливати на самопочуття, сприяти поширенню захворювань і знижувати загальну працездатність. Тому питання гігієни, водозабезпечення та організації повсякденного перебування в польових умовах доцільно розглядати у взаємозв'язку зі знаннями про збереження здоров'я, профілактику захворювань і відповідальність за безпеку інших членів підрозділу.

Не менш важливим чинником є вплив умов перебування на організм людини. У рекомендаціях ВООЗ щодо житла та здоров'я розглядаються, зокрема, ризики, пов'язані з надмірно низькою або високою температурою, недостатністю простору та небезпеками травмування [2]. Хоча ці рекомендації не є спеціалізованим військовим посібником, вони дають змогу обґрунтувати загальний принцип: середовище, у якому перебуває людина, впливає на її здоров'я, самопочуття та здатність підтримувати звичний рівень активності.

У навчальному процесі цей принцип доцільно використовувати для формування вміння розпізнавати небезпечні чинники, оцінювати їх можливі наслідки та усвідомлювати важливість профілактики. Наприклад, під час розгляду ситуацій, пов'язаних із тривалим перебуванням на відкритому повітрі або в обмеженому польовому просторі, необхідно звертати увагу на температурний режим, вологість, доступність води, санітарний стан середовища та можливості для відновлення сил. Таке навчання сприяє формуванню відповідального ставлення до власного здоров'я та здоров'я інших військовослужбовців.

Наступним важливим напрямом є формування культури оцінювання ризиків. У документі армії США ATP 5-19 Risk Management управління ризиками розглядається як системний процес виявлення небезпек, оцінювання ризиків і визначення заходів для їх зменшення [3]. Для навчальних цілей важливим є загальний принцип: небезпеки необхідно не ігнорувати, а своєчасно розпізнавати та враховувати під час ухвалення рішень.

Застосування цього принципу в міждисциплінарній підготовці дає змогу поєднати знання про збереження життя зі знаннями про інженерні чинники польового середовища. Військовослужбовець має розуміти, що навіть за належного рівня професійної підготовки ігнорування ризиків для здоров'я,

нехтування вимогами безпеки або несвоєчасне реагування на небезпечні зміни обстановки можуть негативно впливати на виконання поставленого завдання.

Інтеграцію дисциплін доцільно реалізовувати також через узгодження навчальних цілей і критеріїв оцінювання. Під час організації занять викладачі можуть використовувати спільні навчальні ситуації, які передбачають аналіз польових умов, визначення чинників ризику для здоров'я, обґрунтування профілактичних заходів і пояснення взаємозв'язку між особистою безпекою та працездатністю. При цьому оцінювати необхідно не лише правильність відтворення теоретичних положень, а й здатність здобувачів освіти аргументувати свої рішення, розпізнавати небезпеки та пояснювати наслідки нехтування вимогами безпеки.

Такий підхід сприятиме формуванню системного мислення. Військовослужбовець має усвідомлювати, що виживання в польових умовах не обмежується окремою навичкою або одноразовою дією. Воно залежить від сукупності чинників, серед яких належна підготовка, особиста дисципліна, своєчасне розпізнавання небезпек, дотримання санітарно-гігієнічних вимог, збереження фізичних ресурсів та готовність надати домедичну допомогу в межах набутих компетентностей.

Водночас необхідно підкреслити, що інтеграція навчальних дисциплін сама по собі не гарантує успішного виконання бойового завдання або виживання в бойових умовах. Її значення полягає у створенні передумов для більш комплексної підготовки, підвищення обізнаності щодо ризиків і формування відповідального ставлення до збереження життя. Ефективність такого підходу потребує належної методичної організації занять, узгодженості змісту дисциплін та оцінювання сформованих компетентностей.

Таким чином, поєднання «Бойової системи виживання воїнів» та «Інженерної підготовки» варто розглядати як перспективний напрям удосконалення професійної підготовки. Його головна цінність полягає у формуванні цілісного розуміння взаємозв'язку між умовами перебування, особистою безпекою, збереженням здоров'я та спроможністю виконувати поставлені завдання.

Висновки. Інтеграція дисциплін «Бойова система виживання воїнів» та «Інженерна підготовка» є важливою передумовою формування комплексної готовності військовослужбовців до діяльності в польових умовах. Їх взаємодоповнювальний зміст дає змогу поєднати знання про збереження життя і здоров'я з розумінням впливу польового середовища та значення дотримання вимог безпеки.

Практична спрямованість такого підходу полягає у формуванні здатності розпізнавати небезпечні чинники, відповідально ставитися до власного здоров'я, дотримуватися санітарно-гігієнічних вимог, підтримувати працездатність і застосовувати набуті компетентності у складних обставинах. Це створює передумови для зниження ризиків, пов'язаних із впливом польового середовища, та підвищення готовності до виконання поставлених завдань.

Отже, якісна підготовка військовослужбовця має передбачати не лише формування здатності виконувати бойове завдання, а й набуття знань і навичок, необхідних для збереження життя, здоров'я та працездатності. Саме тому подальше вдосконалення міждисциплінарної взаємодії зазначених навчальних дисциплін є перспективним напрямом військової освіти.

Список використаних джерел

1. World Health Organization. Checklists for strengthening water, sanitation and hygiene emergency preparedness and response: focus on Ukraine. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2025.
2. World Health Organization. WHO Housing and Health Guidelines. Geneva: World Health Organization, 2018.
3. Department of the Army. ATP 5-19: Risk Management. Washington, DC: Headquarters, Department of the Army, 9 November 2021.

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.015.378-381

MODERN APPROACHES TO DIAGNOSIS AND PERSONALIZED MANAGEMENT OF CHILDREN WITH HEREDITARY SPHEROCYTOSIS (MINKOWSKI-SCHOFFAR MICROSPHEROCYTOSIS)

(A Literature Review)

Shakhova Olga
Doctor of Medicine, Associate Professor
Department of Pediatrics and Children's Infectious Diseases
Huz Solomiia
Acquirer higher medical education, 5th year
Bukovinian State Medical university
Chernivtsi, Ukraine

Abstract. Hereditary spherocytosis is a genetically heterogeneous erythrocyte membranopathy, the pathogenetic basis of which is a violation of vertical interactions between the membrane cytoskeleton and the lipid bilayer, which leads to the loss of the membrane surface, a decrease in the deformability of erythrocytes, and chronic extravascular hemolysis. The work highlights the modern molecular genetic mechanisms of the disease, clinical and laboratory criteria for its severity, possibilities of flow-cytometric and molecular genetic diagnostics. Special attention is paid to the differential diagnosis of hereditary membranopathies, early detection of hemolytic complications and individualization of treatment tactics in childhood.

Keywords: hereditary spherocytosis, erythrocyte membraneopathy, hemolytic anemia, erythrocyte cytoskeleton, EMA test, flow cytometry, hemolysis, splenectomy.

Relevance. Hereditary spherocytosis is one of the most common congenital erythrocyte membrane pathos and is characterized by a wide range of clinical manifestations — from compensated hemolysis to severe transfusion-dependent anemia. Genetic heterogeneity of the disease, variability of phenotypic expression and the possibility of manifestation of complications in different age periods create difficulties for timely verification of the diagnosis and determination of the prognosis. Of particular importance is the differentiation of hereditary spherocytosis with autoimmune hemolytic anemia and other congenital hemolytic conditions, since a false diagnostic interpretation can lead to the unjustified appointment of immunosuppressive therapy or surgical intervention. Modern recommendations emphasize the combination of clinical, hematological, functional and molecular genetic research methods.

The purpose of the study. Systematize modern approaches to the assessment of pathogenetic mechanisms, clinical and laboratory features and diagnostic criteria of hereditary spherocytosis and substantiate the principles of personalized management of children depending on the severity of the hemolytic process.

Materials and methods. An analytical generalization of modern scientific publications and international recommendations regarding molecular diagnosis, evaluation of hemolysis and treatment of hereditary spherocytosis was carried out. The diagnostic value of indicators of erythrocyte indices, reticulocytes, biochemical markers of hemolysis, morphological study of peripheral blood, EMA test, osmotic gradient ectactometry and molecular genetic testing was analyzed.

Research results and their discussion. The pathogenesis of hereditary spherocytosis is determined by a violation of the structural integrity of the erythrocyte membrane as a result of pathogenic variants of the ANK1, SPTA1, SPTB, SLC4A1 and EPB42 genes, which encode ankyrin-1, α- and β-spectrin, band 3 protein and 4.2 protein, respectively. Defects in the vertical bonds of the membrane cytoskeleton to the lipid bilayer cause a gradual loss of membrane surface, a decrease in the ratio of surface area to cell volume, and the formation of spherocytes. As a result of a decrease in deformability, pathologically changed erythrocytes are retained in the spleen sinuses and prematurely eliminated by macrophages, which causes chronic extravascular hemolysis. The clinical severity of the disease depends not only on the type of genetic defect, but also on the nature of its inheritance, the functional effect of the mutation and possible modifying genetic factors.

The hematological phenotype is characterized by a variable degree of anemia, reticulocytosis, an increase in the concentration of indirect bilirubin, lactate dehydrogenase, and a decrease in haptoglobin. Among the erythrocyte indices, the average concentration of hemoglobin in the erythrocyte, the average volume of the erythrocyte and the width of the distribution of erythrocytes by volume are of diagnostic importance. An increase in the average concentration of hemoglobin in the erythrocyte reflects the relative hyperchromia of spherocytes, but is not an independent confirmation of the diagnosis. Morphological examination of peripheral blood allows to detect spherocytes devoid of central enlightenment, but their presence requires differentiation with immune forms of hemolysis. A negative direct antiglobulin test remains an important criterion.

Among the specialized diagnostic methods, the leading place is occupied by the EMA test, based on the determination of the binding intensity of the fluorescent dye eosin-5-maleimide with membrane proteins of erythrocytes by the method of flow cytometry. A decrease in fluorescence intensity compared to control samples is a characteristic diagnostic feature of the membrane defect. At the same time, the results of the EMA test should not be interpreted in isolation, since a decrease in dye binding is also possible in certain other hereditary erythrocyte pathologies. With ambiguous results, it is advisable to use an acid glycerolysis test, osmotic gradient ectactometry and molecular genetic research using gene panels or next-generation sequencing. Genetic verification in cases of atypical phenotype, lack of family history and before planning a splenectomy becomes especially relevant.

The clinical course of the disease is determined by the intensity of hemolysis and compensatory possibilities of erythropoiesis. Prolonged hyperproduction of indirect bilirubin creates prerequisites for the formation of pigment calculi of the gallbladder. Infectious diseases can provoke hemolytic crises, while infection with parvovirus B19 can cause transient suppression of erythropoiesis with the development of an aplastic crisis accompanied by a sharp decrease in hemoglobin and reticulocytopenia. In this regard, dynamic observation should not only involve hemoglobin control, but also evaluation of reticulocyte response, biochemical markers of hemolysis, spleen size and biliary system status.

The treatment strategy is based on the assessment of clinical severity, frequency of hemolytic crises, need for transfusion support and the impact of the disease on the physical development and quality of life of the child. With a mild course, preference is given to dynamic observation, monitoring of hematological indicators and timely detection of complications. Folic acid is used in the presence of an increased need caused by increased erythropoiesis. Transfusion of erythrocyte components is carried out according to clinical indications, in particular with severe symptomatic anemia and aplastic crises.

Splenectomy is considered mainly in severe cases, as well as in selected patients with a moderate form in the presence of repeated hemolytic crises, significant functional limitation or other clinically significant complications. The intervention reduces the intensity of extravascular hemolysis, but does not eliminate the genetic defect of the erythrocyte membrane. Given the risk of severe infectious and thrombotic complications after removal of the spleen, the decision to operate requires a careful assessment of the benefit-risk ratio, proper preoperative vaccination and determination of further prevention. If possible, the intervention is postponed until older childhood.

Conclusions. Modern diagnosis of hereditary spherocytosis requires a complex combination of hematological, morphological, functional and molecular genetic studies, which ensures more accurate verification of the diagnosis and assessment of the severity of hemolysis. Personalized management of children with control of hemolytic activity and timely prevention of complications is decisive for maintaining the quality of life and a justified choice of treatment tactics.

References

1. Wu Y., Liao L., Lin F. The diagnostic protocol for hereditary spherocytosis – 2021 update. Journal of Clinical Laboratory Analysis. 2021. Vol. 35, No. 12. e24034. DOI: https://doi.org/10.1002/jcla.24034.
2. King M. J., Garçon L., Hoyer J. D., Iolascon A., Picard V., Stewart G., Bianchi P., Lee S. H., Zanella A. ICSH guidelines for the laboratory diagnosis of nonimmune hereditary red cell membrane disorders. International Journal of Laboratory Hematology. 2015. Vol. 37, No. 3. P. 304–325. DOI: https://doi.org/10.1111/ijlh.12335.
3. Bolton-Maggs P. H. B., Langer J. C., Iolascon A., Tittensor P., King M. J. Guidelines for the diagnosis and management of hereditary spherocytosis – 2011 update. British Journal of Haematology. 2012. Vol. 156, No. 1. P. 37–49. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1365-2141.2011.08921.x.
4. Risinger M., Kalfa T. A. Red cell membrane disorders: structure meets function. Blood. 2020. Vol. 136, No. 11. P. 1250–1261. DOI: https://doi.org/10.1182/blood.2019000946.
5. Iolascon A., Andolfo I., Barcellini W., et al. Recommendations regarding splenectomy in hereditary hemolytic anemias. Haematologica. 2017. Vol. 102, No. 8. P. 1304–1313. DOI: https://doi.org/10.3324/haematol.2016.161166.m

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.016.381-384

MODERN APPROACHES TO THE EARLY DIAGNOSIS OF THALASSEMIA IN NEWBORNS AND OPTIMIZATION OF CLINICAL MANAGEMENT

(A Literature Review)

Dymitrash Kateryna
Applicant for higher medical education, 5th year
Shakhova Olga
Ph.D, Associate Professor,
Department of Pediatrics and Children's Infectious Diseases
Bukovinian State Medical University
Chernivtsi, Ukraine

Abstract. Thalassemias are monogenic blood disorders whose early detection is essential for the timely identification of clinically significant forms, prediction of disease progression, and provision of genetic counselling to families. The specific features of neonatal diagnosis are determined by the physiological predominance of fetal hemoglobin, which limits the detection of certain forms of β-thalassemia. At the same time, the identification of hemoglobin Bart's is an important marker of α-thalassemia. This review examines current laboratory and molecular genetic diagnostic

methods, their capabilities and limitations, as well as the principles of subsequent clinical follow-up.

Keywords: thalassemia, newborns, α-thalassemia, β-thalassemia, hemoglobin Bart's, newborn screening, molecular genetic diagnosis.

Introduction. Thalassemias are a group of inherited hemoglobin disorders characterized by reduced or absent synthesis of α- or β-globin chains. Their clinical spectrum ranges from asymptomatic carrier states to severe transfusion-dependent forms and intrauterine hemolytic complications. Early identification of infants with hemoglobin H disease and severe forms of β-thalassemia is of particular clinical importance, as timely diagnosis enables specialized monitoring and appropriate planning of further medical care [1, 4].

The difficulty of diagnosis during the neonatal period is associated with the physiological characteristics of the hemoglobin profile. Fetal hemoglobin (HbF) predominates in the blood of newborns, whereas the synthesis of adult hemoglobin (HbA) is gradually activated after birth. Consequently, certain forms of β-thalassemia may not present with prominent clinical or hematological manifestations during the first months of life. Therefore, the interpretation of screening results must take into account gestational age, postnatal age, previous blood transfusions, and the characteristics of the laboratory method used [1, 2].

Aim of the study. To analyze current approaches to the early detection of α- and β-thalassemia in newborns, determine the diagnostic significance of hemoglobin fractions, and substantiate the sequence of confirmatory investigations and subsequent clinical follow-up.

Materials and Methods. A narrative and analytical review of scientific publications, international clinical guidelines, and materials concerning the organization of newborn screening for hemoglobinopathies was conducted. Particular attention was paid to current approaches to hemoglobin fraction analysis, interpretation of Hb Bart's levels, differentiation between α- and β-thalassemia, and the application of molecular genetic methods. This study is a literature review; no original clinical cohort or statistical analysis of primary data was performed.

Results and Discussion. The analysis of current literature indicates that the diagnostic strategy for suspected thalassemia during the neonatal period should be based on a comprehensive assessment of the hemoglobin profile, taking into account the molecular mechanisms underlying the disease.

In α-thalassemia, a deficiency of α-globin chains leads to the formation of abnormal β-globin tetramers, particularly hemoglobin Bart's (γ_4), which can be detected in the blood of newborns. Its identification by high-performance liquid chromatography, isoelectric focusing, or capillary electrophoresis represents an important screening indicator of impaired α-globin synthesis. The quantitative level of Hb Bart's is clinically relevant for the preliminary assessment of the likely genetic variant: low concentrations may indicate carrier status, whereas significantly elevated levels warrant further investigation to exclude hemoglobin H disease. However, no

universal threshold value applies to all screening programs, as the results depend on the analytical platform and the criteria established by individual laboratories [3, 4].

Particular attention should be paid to differentiating α-thalassemia carrier status from clinically significant hemoglobin H disease, as these conditions have different prognoses and require different levels of subsequent monitoring. In cases of suspected hemoglobin H disease, further investigations should include a complete blood count with red blood cell indices, reticulocyte count, morphological examination of erythrocytes, and molecular genetic testing to identify alterations in α-globin genes. Identification of deletional and non-deletional variants is particularly important, as the genotype may influence the severity of clinical manifestations [4].

The diagnosis of β-thalassemia in newborns has different specific features. In severe forms of the disease, the screening profile may be characterized by a predominance of HbF in the absence of HbA or with markedly reduced HbA levels. Such findings warrant further investigation but should not automatically be regarded as definitive confirmation of β-thalassemia. It is important to consider gestational age, the timing of sample collection, possible blood transfusions, and other inherited hemoglobin variants. Furthermore, standard newborn screening does not identify all β-thalassemia carriers, since the characteristic increase in HbA_2 develops later, as the hemoglobin profile matures with age [1, 2, 5].

Among contemporary laboratory methods, high-performance liquid chromatography, isoelectric focusing, and capillary electrophoresis occupy a leading position. These technologies enable the separation of hemoglobin fractions and the detection of abnormal variants; however, their analytical capabilities and sensitivity are not identical. Therefore, results should be interpreted according to validated laboratory algorithms. In cases of diagnostic uncertainty, an alternative testing method or molecular genetic confirmation should be considered [2, 3].

An emerging approach involves combining biochemical analysis of hemoglobin fractions with genetic testing. A publication by Shook et al. (2025) demonstrated the clinical value of supplementing newborn screening results with molecular genetic testing to clarify α-thalassemia carrier status. The authors emphasize the importance of genotyping in differentiating carrier variants and ensuring appropriate genetic counselling [6]. Nevertheless, molecular diagnostics should be prescribed based on the nature of the screening abnormality, the clinical presentation, and the potential impact of the results on subsequent patient management.

An important component of the early detection of thalassemias is ensuring continuity of care between neonatologists, pediatricians, and pediatric hematologists. A positive or suspicious screening result should be followed by a clearly defined pathway for confirmatory diagnosis. Families should be provided with information regarding the preliminary nature of the screening findings, possible clinical forms of the disease, and the need for further investigations. Once a clinically significant form has been confirmed, long-term specialized follow-up is indicated, including the assessment of hematological parameters, signs of hemolysis, growth, and physical development.

Thus, a contemporary diagnostic model should involve not only the detection of abnormal hemoglobin fractions but also the assessment of the clinical significance of the identified abnormalities. Particular importance should be placed on preventing both the underdiagnosis of severe forms of thalassemia and the unjustified classification of carrier status as clinically manifest disease.

Conclusions. Combining hemoglobin fraction analysis with selective molecular genetic confirmation improves the accuracy of early diagnosis of clinically significant forms of thalassemia in newborns. The key prerequisites for effective screening include age-appropriate interpretation of results, timely referral to a pediatric hematologist, and continuity of clinical follow-up.

References

1. Blankenhorn K., Strumph K. Hemoglobinopathies in the Neonate. NeoReviews. 2024. Vol. 25, No. 11. P. e720–e728. DOI: https://doi.org/10.1542/neo.25-11-e720.
2. Bender M. A., Hulihan M., Dorley M. C., et al. Newborn Screening Practices for Beta-Thalassemia in the United States. International Journal of Neonatal Screening. 2021. Vol. 7, No. 4. Article 83. DOI: https://doi.org/10.3390/ijns7040083.
3. Bender M. A., Yusuf C., Davis T., et al. Newborn Screening Practices and Alpha-Thalassemia Detection—United States, 2016. MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report. 2020. Vol. 69, No. 36. P. 1269–1272. DOI: https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6936a7.
4. Amid A., Lal A., Coates T. D., Fucharoen S., eds. Guidelines for the Management of α-Thalassaemia. Nicosia: Thalassaemia International Federation; 2023. Available at: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK602223/.
5. UK Health Security Agency. Newborn Screening. Sickle Cell and Thalassaemia Screening Handbook. Updated July 11, 2025. Available at: https://www.gov.uk/government/publications/sickle-cell-and-thalassaemia-screening-handbook/newborn-screening.
6. Shook L. M., Haygood D., Quinn C. T. Clinical Utility of the Addition of Molecular Genetic Testing to Newborn Screening for Hemoglobinopathies for Confirmation of Alpha-Thalassemia Trait. International Journal of Neonatal Screening. 2025. Vol. 11, No. 1. Article 12. DOI: https://doi.org/10.3390/ijns11010012.
7. Association of Public Health Laboratories. Hemoglobinopathies: Current Practices for Screening, Confirmation and Follow-up. Second Edition. 2025. Available at: https://aphl.org/focus-areas/newborn-screening/screening/hemoglobinopathies.
8. Ministry of Health of Ukraine. Expanded Newborn Screening: Program Results. January 1, 2025. Available at: https://moz.gov.ua/uk/neonatalnij-skrining-rezultati-roboti-programi.

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.017.385-391

CLINICAL AND ETIOLOGICAL PREDICTORS OF A SEVERE COURSE OF CONGENITAL PNEUMONIA IN NEONATES AND PERSONALIZED ANTIBIOTIC THERAPY

Shakhova Olga
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Department of Pediatrics and Pediatric Infectious Diseases
Herman I.I.
5th-year student of 13 group
Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

Abstract. Congenital pneumonia remains an important cause of respiratory failure and infectious complications in newborns, particularly among infants born at an early gestational age and with low birth weight. The clinical course varies widely, ranging from localized lung involvement to generalized infection with respiratory, cardiovascular, and multiple organ dysfunction. Identifying clinical and etiological predictors of a severe course is crucial for early risk stratification, timely selection of a diagnostic strategy, and optimization of antibiotic treatment. This review summarizes current data on perinatal risk factors, clinical manifestations, leading pathogens, and diagnostic criteria of congenital pneumonia. Particular attention is paid to the concept of personalized antibiotic therapy, which involves selecting an empirical regimen on the basis of the timing of infection onset, maternal and neonatal risk factors, and local antimicrobial resistance, followed by adjustment of treatment according to microbiological results and clinical response. The need for early reassessment of the appropriateness of antibiotic treatment, its de-escalation, and the avoidance of unjustified use of broad-spectrum agents is substantiated.

Keywords: congenital pneumonia, newborns, neonatal infection, respiratory failure, predictors of severe course, etiology, antibiotic therapy, personalized treatment, antimicrobial resistance.

Introduction. Respiratory tract infections in the neonatal period remain an important problem in modern perinatal medicine. Congenital pneumonia is of particular clinical significance: it may result from intrauterine infection or from infection acquired by the infant during delivery, and it may be accompanied by rapidly progressing respiratory disorders, a systemic inflammatory response, and the development of generalized infection. The high risk of an unfavorable course is determined not only by the properties of the pathogen but also by the structural and functional maturity of the newborn’s organs and systems, the characteristics of the perinatal period, and the timeliness of medical care [1-3].

The pathogenesis of congenital pneumonia is multifactorial and involves the interaction of an infectious agent with immature innate immune defenses, impaired mucociliary clearance, and the structural and functional characteristics of the respiratory system. In preterm infants, limited transplacental transfer of maternal immunoglobulins, insufficient functional activity of neutrophils and macrophages, an immature epithelial barrier, and surfactant deficiency predispose to rapid spread of the infectious process [4].

The clinical importance of congenital pneumonia is compounded by the difficulty of early differential diagnosis. Initial manifestations may be nonspecific and resemble respiratory distress syndrome, transient tachypnea of the newborn, aspiration syndrome, or other conditions associated with impaired postnatal adaptation. At the same time, the absence of pronounced focal auscultatory and radiographic signs does not exclude an infectious process, especially in its early stages [3, 5].

An important avenue for improving neonatal care is the identification of clinical and etiological predictors of a severe course and the implementation of personalized antibiotic therapy. Such an approach involves not only the early initiation of appropriate empirical treatment when bacterial infection is reasonably suspected, but also consistent assessment of the clinical response, microbiological results, individual pharmacokinetic characteristics, and the risk of antimicrobial resistance.

Aim. To summarize current scientific data on the clinical and etiological predictors of a severe course of congenital pneumonia in newborns and to define the main principles of personalized selection, adjustment, and monitoring of antibiotic therapy.

Materials and methods. A review of current scientific publications, international guidelines, and regulatory documents of the Ministry of Health of Ukraine addressing the epidemiology, diagnosis, and treatment of neonatal infections was conducted. Particular attention was paid to the 2024 WHO recommendations, the updated 2026 edition of the NICE guideline NG195, and current research in neonatal infectious diseases [1-3].

Clinical and etiological predictors of a severe disease course. The risk of congenital pneumonia increases in the presence of maternal Group B Streptococcus colonization, chorioamnionitis, premature rupture of membranes, a prolonged interval between membrane rupture and delivery, and preterm birth. Low gestational age is of particular importance, as it is associated with pulmonary immaturity, surfactant deficiency, and a functionally impaired immune response [2, 4].

At the same time, risk factors for infection must be distinguished from direct predictors of a severe course. The latter include progression of respiratory failure, an increasing need for oxygen and respiratory support, apnea, hemodynamic instability, metabolic acidosis, and signs of multiple organ dysfunction. The presence of these manifestations together indicates a high risk of an unfavorable course and requires intensive monitoring and timely adjustment of treatment.

Leukopenia, neutropenia, thrombocytopenia, and elevated levels of inflammatory markers have additional prognostic value. However, C-reactive protein and

procalcitonin cannot be used as stand-alone criteria to confirm bacterial infection or to determine the duration of antibiotic therapy. They should be interpreted using serial measurements and in combination with clinical data [2].

The etiological spectrum depends on the timing of infection onset and the route of transmission. In early-onset neonatal infection, Group B Streptococcus and Escherichia coli are the leading pathogens. In preterm infants and patients with prolonged hospitalization, Gram-negative bacteria, in particular Klebsiella spp., Enterobacter spp., and Pseudomonas aeruginosa, become increasingly important. In late-onset hospital-acquired infections, staphylococci and multidrug-resistant organisms must also be considered [5-7].

Thus, predicting disease severity requires a comprehensive assessment of gestational age, perinatal history, clinical course, and laboratory parameters. None of these factors should be considered in isolation.

Diagnosis of congenital pneumonia. The diagnostic strategy is based on a comprehensive analysis of the perinatal history, clinical manifestations, and laboratory and imaging findings. Chest radiography can reveal infiltrative changes; however, its specificity is limited because other neonatal lung diseases may produce a similar picture. Lung ultrasound is a promising method that allows detection of subpleural consolidations and monitoring of changes over time [7-9].

Blood culture can be of diagnostic value in newborns with suspected congenital pneumonia, primarily when there are clinical signs of systemic bacterial infection, bacteremia, or neonatal sepsis. A positive blood culture makes it possible to identify the pathogen and determine its susceptibility to antibiotics, which allows empirical therapy to be adjusted in accordance with the established etiology [1, 2]. At the same time, routine performance of this test in every case of congenital pneumonia requires justification. Its diagnostic yield depends on proper sample collection, in particular obtaining a sufficient volume of blood, which for most modern systems is approximately 1 mL. In low-birth-weight and preterm newborns, additional blood sampling increases the total volume of blood drawn for diagnostic purposes, which is especially important given the limited circulating blood volume and the need for numerous laboratory tests in intensive care units [2, 3]. In addition, when traditional culture methods are used, results may be delayed, and their practical value depends on laboratory capabilities and the possibility of prompt sample processing. An insufficient sample volume, a low concentration of microorganisms in the blood, and prior use of antibiotics may lead to false-negative results [1, 3].

Thus, it is advisable to use blood culture primarily in newborns with suspected sepsis or bacteremia, provided that an adequate volume of blood can be collected safely and appropriate laboratory support is available. In cases of isolated lung involvement without signs of systemic infection, routine blood culture should not be performed as a mere formality. At the same time, the absence of blood culture results does not exclude a bacterial etiology of the disease and should not delay the initiation of antibiotic therapy in severely ill infants. The management strategy should be based on

a comprehensive assessment of perinatal risk factors, clinical symptoms, laboratory parameters, and the course of the newborn's condition [1, 4].

Personalized antibiotic therapy. The cornerstone of personalized treatment is the selection of an antibiotic regimen on the basis of the likely route of infection, the timing of symptom onset, gestational age, clinical severity, and the local antimicrobial resistance profile. When bacterial infection is reasonably suspected, therapy must be started without delay, after collecting samples for microbiological testing where this is possible without delaying treatment.

For hospitalized infants aged 0–59 days with suspected pneumonia, the WHO recommends a combination of ampicillin and gentamicin as initial therapy [1]. By contrast, NICE NG195 recommends benzylpenicillin in combination with gentamicin for empirical treatment of suspected early-onset neonatal infection, unless local data support an alternative regimen [2]. The choice of a specific regimen must comply with current national and local protocols.

When late-onset hospital-acquired infection is suspected, previous antibiotic therapy, the duration of hospitalization, the presence of invasive devices, and the prevalence of resistant pathogens in the unit must be taken into account. Broadening antimicrobial coverage may be necessary when clinically and epidemiologically indicated; however, the use of carbapenems and other reserve antibiotics must be strictly justified.

Once microbiological results are available, the initial regimen must be reviewed. Whenever possible, treatment should be de-escalated to targeted therapy with the narrowest effective agent. Particular attention is required for organisms that produce extended-spectrum beta-lactamases or carbapenemases, as well as for methicillin-resistant staphylococci. In such cases, treatment should be chosen on the basis of susceptibility testing results and clinical assessment.

An important component of personalization is individualized dosing according to gestational and postnatal age, body weight, and renal function. In preterm infants, pharmacokinetic characteristics can substantially affect the efficacy and safety of treatment. When aminoglycosides are used, therapeutic drug monitoring is required, where clinically indicated, to reduce the risk of nephrotoxicity and ototoxicity.

The need for individualized dosing in preterm neonates is driven by their pharmacokinetic characteristics: a higher total body water content, lower plasma protein levels, and immaturity of the kidneys and hepatic enzyme systems. Postmenstrual age only partially accounts for these differences; therefore, doses are determined on the basis of gestational and postnatal age, body weight, and serum creatinine. For aminoglycosides, extended-interval dosing is preferred. Beta-lactam antibiotics exhibit time-dependent activity, with the key determinant being the time during which the drug concentration exceeds the minimum inhibitory concentration (MIC), whereas vancomycin dosing is often guided by the area under the concentration–time curve (AUC)/MIC ratio. Population pharmacokinetic and physiologically based pharmacokinetic modeling, together with microsampling techniques, allow dosing regimens to be refined using minimal sample volumes.

Because many drugs are used off-label in neonatology owing to the scarcity of pediatric clinical trials, the “one-size-fits-all” approach is gradually giving way to individualized dosing. In some neonatal units, the growing proportion of gentamicin-resistant Gram-negative pathogens has led to a switch to amikacin, which underscores the importance of accounting for the local antimicrobial resistance profile [10].

The clinical value of therapeutic drug monitoring is supported by a gentamicin study of 658 patients, including 335 neonates. In neonates, approximately 46% of both trough and peak concentrations fell outside the target range. Supratherapeutic peak and toxic trough concentrations were observed more often in preterm infants younger than 7 days than in older patients, and the authors therefore proposed a dose of 4 mg/kg every 24 hours. In term neonates, safety targets were least often met with a regimen of 5 mg/kg every 24 hours [11]. Thus, fixed dosing regimens do not guarantee that target therapeutic concentrations are reached, which justifies therapeutic drug monitoring and the reassessment of dosing recommendations in clinical practice.

Reassessing the effectiveness of treatment after 48–72 hours is a mandatory component of care. The assessment takes into account trends in respiratory failure, the need for respiratory support, hemodynamic parameters, laboratory markers of inflammation, and culture results. If bacterial infection is not confirmed, microbiological results are negative, and the clinical condition is favorable, discontinuation of antibiotic therapy should be considered in accordance with current guidelines. When infection is confirmed, the duration of treatment is determined individually, depending on the pathogen, the site of infection, and the clinical response.

The possibility of safely reducing antibiotic exposure is supported by the results of implementing antimicrobial stewardship programs in neonatal intensive care units. In a retrospective study of very low birth weight (VLBW) neonates (n = 230), the proportion of infants receiving antibiotics did not change significantly after the introduction of such a program (74% vs. 70%), whereas the median total number of days of antibiotic therapy decreased from 12 to 5, and days of therapy per 1,000 patient-days declined by 29%. The proportion of 48-hour “rule-out” courses increased from 4% to 44%, the incidence of culture-negative sepsis decreased from 22% to 11%, and mortality did not differ significantly (10% vs. 14%; $p = 0.41$) [12]. Thus, reassessing treatment duration on the basis of the infant’s clinical status and microbiological results was not associated with increased mortality. However, the limitations of this study should be taken into account: a single-center retrospective design, historical controls, and a small sample size.

Rational use of antibiotics is an integral part of personalized neonatal care. Excessive prescribing of broad-spectrum agents contributes to the emergence of antimicrobial resistance, impaired establishment of the gut microbiota, and an increased risk of adverse drug reactions.

In Ukraine, the principles of rational use of antimicrobial agents are set out in the relevant standards of medical care of the Ministry of Health of Ukraine, in particular Order No. 1328 dated September 9, 2026 [8]. These standards require that prescriptions be justified; that the drug, dose, route of administration, and duration of treatment be

documented; and that therapy be reviewed after 48–72 hours. Key components include the use of local antimicrobial resistance data, de-escalation, and discontinuation of unjustified antibiotic therapy.

Conclusions. A severe course of congenital pneumonia in newborns is determined by a combination of gestational immaturity, perinatal risk factors for infection, the etiological characteristics of the pathogen, and systemic organ dysfunction. Personalized antibiotic therapy—involving a justified empirical choice, microbiological verification, individualized dosing, and timely de-escalation—is an essential condition for improving the efficacy and safety of treatment and for curbing antimicrobial resistance.

References

1. World Health Organization. (2024). WHO recommendations for management of serious bacterial infections in infants aged 0–59 days. https://www.who.int/publications/i/item/9789240102903
2. National Institute for Health and Care Excellence. (2026, May 13). Neonatal infection: Antibiotics for prevention and treatment (NICE Guideline NG195). https://www.nice.org.uk/guidance/ng195
3. Subspecialty Group of Neonatology, Society of Pediatrics, Chinese Medical Association, Ultrasound Group, Neonatologist Subdivision of Chinese Medical Doctor Association, & Editorial Board of Chinese Journal of Contemporary Pediatrics. (2025). Guideline for the diagnosis and treatment of common neonatal diseases in primary healthcare institutions: Neonatal infectious pneumonia (2025). Chinese Journal of Contemporary Pediatrics, 27(9), 1027–1037. https://doi.org/10.7499/j.issn.1008-8830.2412164
4. Collins, A., Weitkamp, J. H., & Wynn, J. L. (2018). Why are preterm newborns at increased risk of infection? Archives of Disease in Childhood: Fetal and Neonatal Edition, 103(4), F391–F394. https://doi.org/10.1136/archdischild-2017-313595
5. Hooven, T. A., & Polin, R. A. (2017). Pneumonia. Seminars in Fetal and Neonatal Medicine, 22(4), 206–213. https://doi.org/10.1016/j.siny.2017.03.002
6. Bondarev, D. J., Ryan, R. M., & Mukherjee, D. (2024). The spectrum of pneumonia among intubated neonates in the NICU. Journal of Perinatology, 44, 1235–1243. https://doi.org/10.1038/s41372-024-01973-9
7. Stoll, B. J., Puopolo, K. M., Hansen, N. I., Sánchez, P. J., Bell, E. F., Carlo, W. A., et al. (2020). Early-onset neonatal sepsis 2015 to 2017, the rise of Escherichia coli, and the need for novel prevention strategies. JAMA Pediatrics, 174(7), Article e200593. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2020.0593
8. Ministry of Health of Ukraine. (2026). Order No. 1328 of September 9, 2026, on approval of medical care standards “Rational use of antimicrobial agents for therapeutic and prophylactic purposes in healthcare facilities providing primary medical care” and “Rational use of antimicrobial agents for therapeutic and prophylactic purposes in healthcare facilities providing specialized medical care.” https://moz.gov.ua/uk/decrees/nakaz-moz-ukrayini-vid-09-09-2026-1328-pro-

zatverdzhennya-standartiv-medichnoyi-dopomogi-racionalne-zastosuvannya-protimikrobnih-likarskih-zasobiv-z-likuvalnoyu-ta-profilaktichnoyu-metoyu-u-zakladah-ohoroni-zdorov-ya-sho-nadayut-pervinnu-medichnu-dopomogu
9. Flannery, D. D., Edwards, E. M., Coggins, S. A., et al. (2021). Early-onset sepsis among very preterm infants. Pediatrics, 148(4), Article e2021052456. https://doi.org/10.1542/peds.2021-052456
10. Simeoli, R., Cairoli, S., Decembrino, N., Campi, F., Dionisi Vici, C., Corona, A., & Goffredo, B. M. (2022). Use of antibiotics in preterm newborns. Antibiotics, 11(9), 1142. https://doi.org/10.3390/antibiotics11091142
11. Hollander, E. M., van Tuinen, E. L., Schölvinck, E. H., Bergman, K. A., Bourgonje, A. R., Gracchi, V., Kneyber, M. C. J., Touw, D. J., & Mian, P. (2023). Evaluation of dosing guidelines for gentamicin in neonates and children. Antibiotics, 12(5), 810. https://doi.org/10.3390/antibiotics12050810
12. Berardi, A., Zinani, I., Rossi, C., Spaggiari, E., D'Amico, V., Toni, G., Bedetti, L., Lucaccioni, L., Iughetti, L., & Lugli, L. (2021). Antibiotic use in very low birth weight neonates after an antimicrobial stewardship program. Antibiotics, 10(4), 411. https://doi.org/10.3390/antibiotics10040411

ROTAVIRUS INFECTION IN YOUNG CHILDREN: MODERN APPROACHES TO TREATMENT AND PREVENTION

Tereshkova Veronika
6th-year medical student
Khanas Anastasiia
6th-year medical student
Tomchuk Diana
6th-year medical student
Romanchuk Lesia
PhD, Associate Professor
Department of Pediatrics and Pediatric Infectious Diseases
Bukovinian State Medical University
Chernivtsi, Ukraine

Abstract. This paper summarizes current approaches to the diagnosis, treatment, and prevention of rotavirus infection in young children. It describes the pathogenesis and clinical manifestations, outlines the assessment of dehydration and rehydration therapy, and highlights vaccination as a means of preventing severe disease.

Keywords: rotavirus infection, young children, acute gastroenteritis, dehydration, oral rehydration therapy, intravenous fluid therapy, vaccination, prevention.

Introduction. Acute intestinal infections remain a significant problem in pediatrics, particularly among young children. Rotavirus is one of the most common causes of acute gastroenteritis in this age group. The infection is transmitted mainly via the fecal–oral route and may cause severe diarrhea and vomiting [1, 2].

Infants and young children may rapidly develop dehydration because of fluid losses associated with diarrhea and vomiting. Therefore, assessment of hydration status and timely restoration of fluid and electrolyte balance are essential components of patient management [3].

Specific antiviral therapy for rotavirus gastroenteritis is not used in routine clinical practice. Rehydration and continuation of age-appropriate feeding remain the mainstays of treatment. Vaccination reduces the risk of severe disease [3–5].

Aim. To summarize current approaches to the diagnosis, treatment, and prevention of rotavirus infection in young children, with an emphasis on aspects relevant to pediatric practice.

Main body.

Rotavirus belongs to the Reoviridae family and has a segmented double-stranded RNA genome enclosed within a triple-layered protein capsid. The primary route of transmission is fecal–oral, and the source of infection is an infected person. The incubation period is approximately 2 days. Typical manifestations include acute onset, vomiting, watery diarrhea, fever, and abdominal pain. Vomiting and diarrhea usually persist for 3–8 days [1].

Rotavirus infects mature enterocytes of the small intestine, which may reduce water and electrolyte absorption and the activity of intestinal enzymes, including lactase. Dehydration is the principal clinical concern and, when fluid losses are substantial, may be accompanied by hemodynamic disturbances and electrolyte imbalance [2, 3].

Diagnosis is based on clinical and epidemiological findings. Laboratory confirmation involves detection of rotavirus antigens in stool samples using an enzyme immunoassay or another validated immunoassay, or detection of viral RNA by polymerase chain reaction. The severity of dehydration is assessed using a combination of clinical signs, including the child’s general condition, mucous membrane moisture, skin turgor, urine output, and the presence of tears [1, 2].

Rehydration therapy is the cornerstone of treatment. In the absence of severe dehydration, a low-osmolarity oral rehydration solution should be administered frequently in small amounts, while breastfeeding and age-appropriate feeding should be continued. Severe dehydration, shock, or inability to perform oral rehydration warrants intravenous treatment with isotonic crystalloid solutions and clinical monitoring [3].

Breastfeeding should be continued, and the child’s usual age-appropriate diet should be resumed. Antibiotics are not indicated for uncomplicated rotavirus infection because they have no activity against the virus. Antimotility agents, including loperamide, are not recommended for children [3].

The WHO recommends adjunctive oral zinc for the treatment of acute watery or persistent diarrhea in children up to 10 years of age. The 2024 guideline suggests a dose of 5 mg daily for up to 14 days; this dosing recommendation is conditional and based on low-certainty evidence [3].

Live oral vaccines are used for specific prevention. Rotarix (RV1) is administered as a two-dose series and RotaTeq (RV5) as a three-dose series; the specific schedule and upper age limit should follow the product information. The WHO recommends administering the first dose as soon as possible after 6 weeks of age. According to the CDC, during the first year of life these vaccines provide 85–98% protection against severe rotavirus disease and hospitalization [4, 5].

Nonspecific preventive measures include handwashing with soap, safe water supplies and sanitation, and appropriate hygiene of surfaces and toys. In Ukraine, rotavirus vaccination is recommended but is not included among the mandatory vaccinations in the National Immunization Schedule effective from January 1, 2026 [4, 6].

Conclusions. Rotavirus infection may cause severe dehydration in young children. Timely oral rehydration is the cornerstone of treatment, whereas severe dehydration or shock requires intravenous therapy. Breastfeeding and age-appropriate feeding should be continued; antibiotics are not indicated for uncomplicated infection. Vaccination reduces the risk of severe disease and hospitalization [3–5].

Practical significance. This paper summarizes approaches to dehydration assessment, the selection of rehydration therapy, and the prevention of rotavirus infection in young children.

References

1. Centers for Disease Control and Prevention. Clinical Overview of Rotavirus. Updated April 2, 2024. https://www.cdc.gov/rotavirus/hcp/clinical-overview/. Accessed November 12, 2026.
2. Centers for Disease Control and Prevention. Chapter 19: Rotavirus. Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases (Pink Book). 14th ed. Updated online chapter. https://www.cdc.gov/pinkbook/hcp/table-of-contents/chapter-19-rotavirus.html.
3. World Health Organization. Guideline on management of pneumonia and diarrhoea in children up to 10 years of age. Geneva: WHO; 2024. ISBN 978-92-4-010341-2. https://www.who.int/publications/i/item/9789240103412.
4. World Health Organization. Rotavirus vaccines: WHO position paper – July 2021. Weekly Epidemiological Record. 2021;96(28):301–319. https://www.who.int/publications/i/item/WHO-WER9628.
5. Centers for Disease Control and Prevention. Rotavirus Vaccine Recommendations. Updated July 29, 2024. https://www.cdc.gov/rotavirus/hcp/vaccine-considerations/. Accessed November 12, 2026.
6. Public Health Center of the Ministry of Health of Ukraine. National Immunization Schedule. Effective January 1, 2026. https://phc.org.ua/kalendar-profilaktichnikh-scheplen. Accessed November 12, 2026.

SUN PROTECTION CULTURE: ASSESSMENT OF AWARENESS, COMMON MISCONCEPTIONS ABOUT THE USE OF SUNSCREEN, AND PREVENTION OF UV-INDUCED SKIN DAMAGE

Radlovska Yulia Vitaliivna
3rd-year student
Tarasova Elizaveta Viktorivna
Third-year student
Faculty of Medicine II
Gerasymenko Olga Igorevna
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Kharkiv National Medical University
Kharkiv, Ukraine

Introduction. Ultraviolet radiation is one of the key external factors affecting skin health and contributing to premature aging, photodamage, and malignant tumors. Prolonged exposure to UVA and UVB radiation is particularly significant, as it can lead to the accumulation of damage to skin cells. One of the main methods of prevention is the use of sunscreen with an appropriate SPF. However, the effectiveness of sun protection depends not only on the choice of product but also on its proper application, sufficient quantity, and regular reapplication. Insufficient public awareness, common mistakes in using SPF, underestimating the sun's effects on cloudy days, and visiting tanning salons can reduce the effectiveness of preventing ultraviolet damage to the skin. In this regard, assessing the public's sun protection practices is essential for identifying key gaps in knowledge and improving preventive measures.

Study Objective. To assess respondents' level of awareness regarding the effects of ultraviolet radiation on the skin, to determine patterns of sunscreen use, to identify the most common sun protection mistakes, and to determine the need for additional information on the prevention of UV-induced skin damage.

Materials and Methods. A questionnaire survey was conducted among 64 respondents using Google Forms. Descriptive statistical methods were used to analyze the results, including the calculation of absolute values and the percentage distribution of responses.

Study Results. Respondents aged 18–25 made up the majority of the sample (57.8%), while those aged 26–35 accounted for 28.1%. In terms of gender, 71.9% of respondents were women and 28.1% were men. An analysis of sunscreen usage frequency showed that only 18.8% of respondents use it daily, regardless of the season. Most commonly, 21.9% use SPF in the summer, 23.4% while at the beach, and 18.8% only during prolonged exposure to the sun. 17.2% of respondents almost never use sunscreen.

When assessing awareness of ultraviolet radiation, it was found that 35.9% of participants believe SPF protects against all types of UV radiation, while 18.8% do not know exactly which type of radiation it protects against. Only 23.4% correctly associate its effect with protection against UVA and UVB rays. A lack of understanding regarding the meaning of the SPF rating was also revealed: 34.4% of respondents associate it with the level of protection against UVB radiation, and 21.9% do not know what this rating means. Most often, participants choose products with SPF 50–50+ (36.5%), but 20.6% do not use sunscreen at all.

An analysis of practical habits revealed significant errors in the use of SPF. Specifically, 37.5% of respondents apply sunscreen 15–30 minutes before going out in the sun, while 29.7% do so immediately before going out. As for reapplication, only 21.9% of participants reapply the product every two hours, 25% every 3–4 hours, and 18.8% do not reapply at all. At the same time, 23.4% of respondents noted that they do not always consider the need for reapplication or use an insufficient amount of the product. Only 31.3% believe they apply a sufficient amount of sunscreen in accordance with the recommendations.

The specifics of sun protection on cloudy days drew particular attention. Only 23.4% of respondents always use SPF under such conditions, while 20.3% believe that sun protection is not necessary on cloudy days. This indicates a lack of awareness regarding the potential effects of ultraviolet radiation even in the absence of bright sunlight.

Over the past two years, 20.3% of respondents have gotten sunburned multiple times, while 28.1% have done so once. Thus, 48.4% of those surveyed reported at least one instance of sunburn during this period. At the same time, 42.2% indicated that they had not experienced any such instances. Regarding visits to tanning beds, 37.5% of respondents have never used one and do not plan to, while 31.3% expressed a desire to try one. When assessing the impact of tanning beds on skin health, 43.8% of participants consider them safe when used in moderation, while 35.9% are aware of the increased risk of skin cancer and photoaging.

Among the main reasons for insufficient use of SPF, respondents most often cited the high cost of sunscreen (64.1%), the belief that SPF is only needed in the summer or at the beach (45.3%), the inconvenience of use and the need for reapplication (43.8%), insufficient awareness of the harmful effects of ultraviolet radiation (39.1%), and the desire to get a tan (32.8%). At the same time, 57.8% of participants expressed a clear desire to receive more information about proper sun protection and the prevention of skin diseases, while another 26.6% responded that they were somewhat interested in such information.

Conclusions. The study revealed that the culture of sun protection is not sufficiently established among the respondents, as evidenced by irregular use of sunscreen, an incomplete understanding of the significance of SPF, errors in application, and insufficient frequency of reapplication. Particular attention should be paid to the underestimation of ultraviolet exposure on cloudy days and the misconception that moderate use of tanning beds is safe. The findings underscore the

need to strengthen educational and preventive efforts aimed at fostering proper sun protection habits. Key components of prevention include the regular use of broad-spectrum sunscreen against UVA and UVB radiation, proper application and reapplication of sunscreen, limiting excessive exposure to direct sunlight, wearing protective clothing, and avoiding artificial tanning. Therefore, fostering a culture of sun protection should be viewed as a key strategy for preventing ultraviolet-induced skin damage and safeguarding public health.

Keywords: sun protection, ultraviolet radiation, SPF, UVA, UVB, sunscreen, skin photodamage, sunburn, photoaging, prevention.

ПСИХОСОМАТИЧНІ МЕХАНІЗМИ ФОРМУВАННЯ РОЗЛАДІВ ХАРЧОВОЇ ПОВЕДІНКИ ПІД ВПЛИВОМ СОЦІАЛЬНИХ ЧИННИКІВ ТА ПЕРЕНЕСЕНОЇ ЛЕГКОЇ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЇ ТРАВМИ

Підгаєцька Софія Володимирівна
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
спеціальність 222 «Медицина»
Науковий керівник:
Лютенко Михайло Анатолійович
відповідальний за студентський науковий гурток, старший викладач
Кафедра анатомії людини, клінічної анатомії та оперативної хірургії
Харківський національний медичний університет, Україна

Вступ.

Розлади харчової поведінки (РХП) — це група психічних розладів, що супроводжуються порушеннями харчової поведінки, негативним сприйняттям власного тіла та значними психосоціальними й соматичними наслідками. Особливо вразливими є підлітки, оскільки в період статевого дозрівання посилюється чутливість до соціальної оцінки. Булінг, стигматизація зовнішності та психологічний тиск можуть сприяти формуванню нездорового ставлення до їжі й власного тіла. Окремого вивчення потребує можливий вплив перенесеної черепно-мозкової травми (ЧМТ) на емоційну регуляцію та перебіг РХП.

Мета дослідження.

Проаналізувати роль соціальних і психосоматичних чинників у формуванні РХП на прикладі клінічного випадку, а також розглянути можливе значення перенесеної легкої ЧМТ для перебігу захворювання.

Матеріали та методи.

Проведено аналіз наукової літератури й українських клінічних рекомендацій щодо РХП та легкої ЧМТ. Розглянуто клінічний випадок пацієнтки, у якої порушення харчової поведінки виникли в підлітковому віці. Основну увагу

приділено соціальному анамнезу, особливостям харчової поведінки, соматичним проявам і можливим чинникам, що впливали на перебіг захворювання.

Результати та їх обговорення.

Аналіз клінічного випадку продемонстрував поєднання соціальних, психологічних і соматичних чинників у формуванні РХП. Перші порушення харчової поведінки з'явилися у дванадцятирічному віці на тлі систематичного булінгу через зовнішність. Поступово прагнення змінити тіло переросло в суворе обмеження харчування та тривалі періоди голодування, які супроводжувалися слабкістю, запамороченням і порушенням концентрації уваги. Згодом виникли епізоди переїдання та компенсаторна поведінка, що підтримувало замкнений цикл обмежень, втрати контролю й почуття провини.

На тлі тривалих порушень харчування та психоемоційного напруження виникли скарги з боку шлунково-кишкового тракту. Під час обстеження були виявлені ерозивні зміни слизової оболонки, а пізніше — виразкова хвороба шлунка. Водночас розвиток органічної патології не можна пояснювати лише психологічним стресом: необхідно враховувати особливості харчування, медикаментозні чинники та інші можливі причини.

Перенесена легка ЧМТ розглядається як потенційний додатковий чинник, здатний впливати на емоційний стан, сон і саморегуляцію. Проте наявних даних клінічного випадку недостатньо, щоб установити прямий причинно-наслідковий зв'язок між травмою та розвитком РХП. Українські клінічні рекомендації щодо РХП у дітей і підлітків наголошують на необхідності своєчасного розпізнавання порушень та комплексного ведення пацієнтів [1]. Клінічні рекомендації щодо легкої ЧМТ також передбачають оцінювання симптомів, які можуть зберігатися після травми [2].

Висновки.

Розлади харчової поведінки мають багатофакторну природу, а булінг і негативне сприйняття власного тіла можуть відігравати важливу роль у їх формуванні. Тривале обмеження харчування та компенсаторна поведінка супроводжуються ризиком соматичних ускладнень, зокрема з боку шлунково-кишкового тракту. Перенесена легка ЧМТ потребує врахування під час клінічного оцінювання, однак її роль у розвитку РХП необхідно розглядати обережно, без необґрунтованих причинно-наслідкових висновків. Допомога таким пацієнтам має бути комплексною та передбачати співпрацю фахівців із психічного здоров'я й соматичної медицини.

Список використаних джерел

1. Державний експертний центр МОЗ України. Настанова 00690. Розлади харчової поведінки в дітей і підлітків. URL: https://guidelines.moz.gov.ua/documents/3487
2. Державний експертний центр МОЗ України. Настанова 00669. Травми голови та легка черепно-мозкова травма у дітей. URL: https://guidelines.moz.gov.ua/documents/3469

3. Міністерство охорони здоров'я України. Харчові розлади можуть мати непередбачувані наслідки для здоров'я. URL: https://moz.gov.ua/uk/harchovi-rozladi-mozhut-mati-neperedbachuvani-naslidki-dlja-zdorov%E2%80%99ja

РОЛЬ МЕДИЧНИХ СИМУЛЯЦІЙ У ФОРМУВАННІ НАВИЧОК ДІАГНОСТИКИ ТА ВЕДЕННЯ ПАЦІЄНТІВ З АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕЗІЄЮ

Юсіфов Мухаммадалі Рамізович
здобувач вищої освіти
Шейніна Дарина Михайлівна
здобувачка вищої освіти
II факультет медичний
Голозубова Олена Валеріївна
Кафедра загальної практики – сімейної медицини та внутрішніх хвороб
Харківський національний медичний університет
м. Харків, Україна

Вступ. Артеріальна гіпертензія належить до найпоширеніших серцево-судинних захворювань і є однією з проблем охорони здоров'я. Тривале підвищення артеріального тиску може призводити до ураження серця, головного мозку, нирок і судин, а також збільшувати ризик інфаркту міокарда та інсульту [2].

У роботі сімейного лікаря важливими виявлення артеріальної гіпертензії, правильне вимірювання артеріального тиску та визначення подальшої тактики ведення пацієнта [1]. Для формування відповідних практичних навичок у майбутніх лікарів застосовують медичні симуляції, які дають змогу відпрацьовувати діагностичні й лікувальні дії та розбирати клінічні ситуації без ризику для здоров'я пацієнта [3].

Актуальність. Артеріальна гіпертензія є однією з актуальних проблем сучасної медицини, оскільки потребує своєчасного виявлення, регулярного спостереження та правильно підібраного лікування. Значну роль у цьому процесі відіграють сімейні лікарі, тому під час навчання майбутнім фахівцям необхідно засвоїти методи оцінювання артеріального тиску й особливості ведення таких пацієнтів [2]. Симуляційні технології створюють умови для практичного опрацювання клінічних випадків, допомагають студентам удосконалювати навички обстеження, аналізувати стан хворого та обирати обґрунтовану тактику медичної допомоги [3, 5].

Метою дослідження було з'ясувати ефективність симуляційного навчання у підготовці майбутніх лікарів до розпізнавання артеріальної гіпертензії, визначення серцево-судинного ризику та підбору лікувальної тактики, а також

оцінити його вплив на розвиток клінічного мислення й формування професійних умінь, необхідних для роботи в первинній ланці медицини.

Матеріали та методи. Проведено аналіз сучасних наукових публікацій, присвячених використанню медичних симуляцій у підготовці майбутніх лікарів та формуванню клінічних навичок у сфері сімейної медицини. Опрацьовано клінічні рекомендації щодо діагностики й ведення пацієнтів з артеріальною гіпертензією, оглядові статті та результати досліджень, представлених у наукових базах PubMed і Google Scholar. Особливу увагу приділено методам симуляційного навчання, відпрацюванню техніки вимірювання артеріального тиску, оцінюванню серцево-судинного ризику, вибору лікувальної тактики та аналізу клінічних рішень у змодельованих ситуаціях. Для узагальнення матеріалу застосовано методи порівняльного аналізу, систематизації та узагальнення наукових даних [1-5].

Основна частина. Артеріальна гіпертензія виникає внаслідок стійкого підвищення тиску в артеріях, через що серце працює в умовах постійного додаткового навантаження [1]. За відсутності належного контролю такий стан може супроводжуватися поступовими змінами з боку серця, нирок, головного мозку та судин [1]. Під час встановлення діагнозу лікар повинен враховувати не лише результати окремого вимірювання, а й особливості зміни тиску протягом доби [2].

Практичне навчання передбачає ознайомлення студентів із принципами роботи вимірювальних приладів, відпрацювання техніки визначення артеріального тиску та засвоєння правил проведення цієї процедури з урахуванням комунікації з пацієнтом [1].Також вони опановують методику збору анамнезу, з’ясовуючи історію розвитку захворювання, характер скарг, наявність спадкових чинників, режим харчування, рухову активність, шкідливі звички та препарати, які приймає хворий [3].

Під час навчання студенти працюють із клінічними ситуаціями, у яких відрізняються скарги пацієнтів та перебіг захворювання. Наприклад, розглядаються випадки першого виявлення підвищеного артеріального тиску, а також тривалої гіпертензії, що супроводжується цукровим діабетом. У кожному випадку студент має визначити, які дані потрібно отримати під час опитування, які обстеження провести та чи необхідно залучити до подальшого ведення профільного спеціаліста [5].

Відпрацювання таких клінічних ситуацій у симуляційному середовищі сприяє розвитку клінічного мислення. Студент навчається не обмежуватися окремими лабораторними показниками, а оцінювати їх у взаємозв’язку з анамнезом, фізикальними даними та супутніми захворюваннями. Окрему увагу доцільно приділяти розпізнаванню ознак ураження органів-мішеней, оскільки вони можуть впливати на терміновість обстеження та вибір лікувальних заходів [3].

Вибір лікувальної тактики при артеріальній гіпертензії залежить від рівня артеріального тиску, супутніх захворювань, індивідуального серцево-судинного ризику та загального стану хворого. Важливою складовою допомоги є корекція

способу життя: обмеження споживання кухонної солі, раціональне харчування, підтримання здорової маси тіла, регулярна фізична активність і відмова від куріння [1]. За наявності показань призначають медикаментозне лікування, яке може передбачати застосування інгібіторів ангіотензинперетворювального ферменту або блокаторів рецепторів ангіотензину II, антагоністів кальцію та тіазидних або тіазидоподібних діуретиків [2].

Навчальні завдання передбачають розгляд різних варіантів перебігу артеріальної гіпертензії, зокрема її первинного виявлення, недостатньої відповіді на медикаментозне лікування та наявності супутніх захворювань [4]. На основі кожної клінічної ситуації студенти повинні підібрати відповідну групу препаратів, врахувати індивідуальні обмеження до їх призначення, можливі побічні ефекти та визначити критерії подальшої оцінки результативності лікування [5].

Навчання передбачає моделювання клінічних ситуацій, під час яких стан пацієнта раптово погіршується. Студенти мають оцінити основні показники життєдіяльності, провести первинне обстеження, виявити можливі ознаки ураження органів-мішеней та визначити подальшу тактику допомоги [3]. Не менш важливою складовою роботи сімейного лікаря є контроль виконання пацієнтом призначень: необхідно пояснити значення систематичного приймання препаратів, ризики самовільної зміни дозування та правила самостійного вимірювання артеріального тиску вдома [2].

Під час роботи зі стандартизованими пацієнтами студенти вдосконалюють навички спілкування. Вони вчаться пояснювати особливості захворювання, обґрунтовувати потребу в тривалому лікуванні та відповідати на запитання хворого [2]. Окремо моделюють випадки, коли пацієнт не хоче приймати ліки через відсутність симптомів або страх перед можливими побічними ефектами [3].

Ефективність симуляційного навчання значною мірою залежить від аналізу виконаних завдань. Після завершення сценарію викладач разом зі студентами розглядає правильність зібраного анамнезу, техніку вимірювання артеріального тиску, обґрунтованість діагностичних висновків і відповідність лікувальних рішень клінічній ситуації [3]. Оцінювання може проводитися за допомогою структурованих контрольних переліків або об’єктивного структурованого клінічного іспиту, що дозволяє перевірити виконання окремих практичних завдань за визначеними критеріями [4].

Висновок. Медичні симуляції сприяють формуванню практичних навичок майбутніх лікарів у роботі з пацієнтами з артеріальною гіпертензією. Під час занять студенти відпрацьовують вимірювання артеріального тиску, збір анамнезу та оцінювання серцево-судинного ризику.

Моделювання клінічних ситуацій допомагає закріпити теоретичні знання, розвивати клінічне мислення та вдосконалювати навички прийняття рішень і спілкування з пацієнтами.

Список використаних джерел

1. McCarthy CP, Bruno RM, McEvoy JW, Touyz RM. 2024 ESC Guidelines for the management of elevated blood pressure and hypertension: what is new in pharmacotherapy? Eur Heart J Cardiovasc Pharmacother. 2025 Feb 8;11(1):7-9. doi: 10.1093/ehjcvp/pvae084. PMID: 39439212; PMCID: PMC11805683.
2. World Health Organization. Guideline for the pharmacological treatment of hypertension in adults. Geneva: WHO, 2021. [Електронний доступ] — https://www.who.int/publications/i/item/9789240033986?utm_source
3. Bray L, Krogh TB, Østergaard D. Simulation-based training for continuing professional development within a primary care context: a systematic review. Educ Prim Care. 2023 Mar;34(2):64-73. doi: 10.1080/14739879.2022.2161424. Epub 2023 Feb 2. PMID: 36730551.
4. Duff, J. P., Morse, K. J., Seelandt, J., Gross, I. T., Lydston, M., Sargeant, J., Dieckmann, P., Allen, J. A., Rudolph, J. W., & Kolbe, M. (2024). Debriefing Methods for Simulation in Healthcare: A Systematic Review. Simulation in Healthcare, 19(1), S112-S121. https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000765
5. McInerney N, Nally D, Khan MF, Heneghan H, Cahill RA. Performance effects of simulation training for medical students - a systematic review. GMS J Med Educ. 2022 Nov 15;39(5):Doc51. doi: 10.3205/zma001572. PMID: 36540561; PMCID: PMC9733478.

ПРОКАЛЬЦИТОНІН ЯК МЕТОД ДІАГНОСТИКИ ВИДУ ЗАПАЛЕННЯ ПРИ ГОСТРОМУ ПАНКРЕАТИТІ

Медведєв І.О.
здобувач вищої освіти магістерського рівня
Гольцев К.А.
к.м.н., асистент
Кафедри хірургії №2
ХНМУ, Україна

Анотація. Гострий панкреатит (ГП) – гостре запальне захворювання підшлункової залози неспецифічної етіології, що спотворює її нормальну функцію та вимагає негайного медичного втручання, адже несе за собою великі ризики для життя людини.

Ключові слова: гострий панкреатит, діагностичні маркери, прокальцитонін, запалення, асептичне запалення, інфекція, інфекційні агенти, диференціальна діагностика.

Актуальність. Гострий панкреатит входить в топ 3 хірургічні стани при госпіталізації пацієнтів. Розрізняють інфільтративний та некротизуючий характер перебігу. Перехід хвороби до некротизуючих форм несе за собою великий тягар медичної системи та високий відсоток смертності. Тому наразі

залишається питання у пошуках діагностично значущих маркерах, котрі дозволять отримати точну диференціально діагностику форм гострого панкреатиту за допомогою прокальцитоніну (ПКТ).

Мета. Дослідити клінічно значущі можливості прокальцитоніну як маркера інфекційного запалення. Виявити можливість застосовувати його як надійний маркер форми гострого панкреатиту та подальше його лікування.

Матеріали і методи. Аналіз наукових текстів у пошуковій системі біометричних досліджень PubMed за запитом «procalcitonin, acute pancreatitis» та клінічних настановах.

Результати і обговорення. Для того аби дослідити вплив прокальцитоніну на діагностичні моменти у вирізненні шляху протікання гострого панкреатиту, доцільно спочатку звернути увагу на патогенез нозології. Патогенез зачіпає широкий каскад реакцій, котрі включать: передчасна активація неактивних ферментів, зокрема трипсиногену, в протоках залози. Це вмикає аутоліз залози, що призводить до ураження клітинного та молекулярного механізмів з наступним вивільненням прозапальних медіаторів та початок розвитку запального процесу як загальної форми відповіді на будь яке пошкодження. Зміщення подібних систем тягне за собою розвиток загальної системної відповіді та як наслідок розвиток поліорганної недостатності. За відсутності лікування – смерть як найнесприятливіший прогноз. Хочемо звернути увагу, описаний вище патогенез є прикладом стерильного запалення підшлункової залози, при такому розвитку не має місце приєднання бактеріальної, вірусної чи будь якої іншої флори. [1]

Прокальцитонін – протеїн вуглеводного походження, який у фізіологічному вікні організму синтезується С-клітинами щитоподібної залози та в подальшому перетворюється на більш активний пептид – кальцитонін. Зовсім інший механізм відбувається за розвитку бактеріальної флори в організмі людини. Елементи бактеріальної стінки, ендотоксини, прозапальні цитокіни мають безпосередній вплив на кальцієвий обмін. Вище перераховані елементи впливають на експресію генів в екстратиреоїдних тканинах – тканини які в нормі не володіють подібною активністю (печінка, нирки, жирова, м’язова тканини) та вмикають синтез гормонів. До того ж альтернативний шлях активаціє є і з вірусної точки зору. Через активацію інтерферонів, цитокінів та інших медіаторів запалення, зокрема інтерферон гамма розвивається подібний каскад реакцій. Таким чином доведено, що рівень прокальцитоніну при наявності в організмі запалення та бактеріального збудника зростає протягом перших 5 годин, порівнюючи з асептичним запаленням та пізньою появою С-реактивного білка (СРБ). Рівень ПКТ досягає пікових значень у 1-2 добу.

Наразі наявні данні не тільки про клінічну значущість ПКТ, як способу діагностики форми запалення, а й про тяжкість перебігу, шо корелює з рівнем маркеру, вимір швидкості розвитку хвороби чи перебігу стану пацієнта, вибір діагностично-лікувальної тактики. [2][3]

Також були проведені дослідження у порівнянні діагностичної значущості ПКТ у порівнянні з іншими маркерами гострого запалення. Динаміка рівня ПКТ надає важливу інформацію і є гарним методом у диференційній діагностиці. Використання маркеру у широких діагностичних межах потребує доопрацювання з боку меж його використання, адже показує неоднорідність через його здатність розрізняти стерильне запалення від інфекційного. Деякі дослідження включають його як додатковий біологічний маркер у стратифікації ризику інфікованого ГП. Результати пов'язують з пороговими значеннями, що потребують достатньої стратифікації по багатьом параметрам. [4]

Оцінку стану пацієнта вартує проводити з комплексної точки зору та не опиратися на один маркер як на єдино вірний. Слід порівнювати значення інших лабораторних даних, зокрема: СРБ, лейкоцити крові, ІЛ-6, ІЛ-12, ФНП-альфа, панкреатичні ферменти, амілаза, еластаза, інтерферон-гамма та інші. Скринінг цих маркерів і особливо ПКТ на 2 добу має дуже гарну прогностичну значимість. [5]

Висновок. Отже, прокальцитонін є чудовим біологічним маркером у лабораторній панелі та в більшості випадків дозволяє виділити вид запалення, оцінити наявність інфекційного агента у перші години, продумати попередню лінію допомоги пацієнту. Ці данні допомагають лікареві обрати правильний діагностично-лікувальний вектор для конкретного пацієнта. Наявність інфекційного вогнища різко змінює методику лікування гострого пацієнта і також вона залежить від прогресування інфекції, що відображаються на постійному моніторингу рівня значень гормону. Однак не варто забувати, про оцінку всіх показників, всієї клінічної картини пацієнта, прокальцитонін не є єдиним предиктором у тому чи іншому лікуванні.

Список використаних джерел

1. Kandasamy G, Selvaraj L, Ambrish Pathak Y, Anandan S, Prasannan A, Ahmed R, Mani V. Procalcitonin in Acute Pancreatitis: Diagnostic Utility for Differentiating Infected from Sterile Pancreatic Necrosis. Life (Basel). 2026 Oct 19;16(10):1753. doi: 10.3390/life16101753. PMID: 42942339; PMCID: PMC13706023.
2. Catena F, De Simone B, Kryvoruchko IA, Di Saverio S, Ribeiro MAF Jr, Hardcastle TC, Işık A, Ioannidis O, Podda M, Di Martino M, Ball CG, Hörer TM, Ottolino P, Bae JM, Kim FJ, Rasa K, Shelat VG, Navsaria P, Dogjani A, Tan E, Dal Mas F, Balogh ZJ, Di Carlo I, Zhang G, Lee JG, Weber DG, Ceresoli M, Bass GA, Abu-Zidan FM, Litvin A, Costa-Navarro D, Picetti E, González Castillo AM, Hecker A, Martínez-Pérez A, Ordoñez CA, Gurrado A, Pararas N, Gomes CA, Boermeester MA, Fraga GP, Pikoulis E, Pikouli A, Khan J, Ferrada P, Sakakushev BE, Teuben MPJ, Pintar Kaliterna T, Doklestić Vasiljev K, Ramia JM, Kirkpatrick AW, Inaba K, Moore EE, Biffl WL, Malbrain MLNG, Tomadze G, Puyana JC, Leppäniemi A, Sugrue M, Wani I, Latifi R, Kaafarani HM, Stahel PF, Ansaloni L, Coccolini F, Sartelli M. Procalcitonin-Informed Decision-Making in Abdominal and Emergency Surgery: A

WSES Position Paper. Antibiotics (Basel). 2026 Oct 21;15(10):1042. doi: 10.3390/antibiotics15101042. PMID: 42938782; PMCID: PMC13700824.
3. Rotar, O. V., Khomiak, I. V., Petryuk, B. V., Khomiak, A. I., Railianu, S. I., & Barbu, S. (2023). Clinical evaluation of the effectiveness of procalcitonin in diagnosing purulent septic complications of acute necrotizing pancreatitis. Herald of Pancreatic Club, 58(1), 57-60. https://doi.org/10.33149/vkp.2023.01.08
4. He T, Zhang Y, Wen X, Zhang Z. Procalcitonin for diagnosing infected pancreatic necrosis: a systematic review and meta-analysis. BMC Gastroenterol. 2026 Aug 13;26(1):656. doi: 10.1186/s12876-026-05216-3. PMID: 42881372; PMCID: PMC13670474.
5. Sharma DJ, Chowdhury B, Ghosh A, Nath A, Sarma P. Dynamic Procalcitonin Trajectories Predict Adverse Outcomes in Acute-on-Chronic Pancreatitis. Cureus. 2026 Jul 23;18(7):e113242. doi: 10.7759/cureus.113242. PMID: 42633468; PMCID: PMC13499610.

ОСОБЛИВОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ХОДЬБИ В ПАЦІЄНТІВ З ТРАВМОЮ СПИННОГО МОЗКУ AIS C І AIS D

Науковий керівник:
Нестерчук Наталія
доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор
Ковальчук Юрій
аспірант
Кафедра терапії та реабілітації
Національний університет водного господарства та природокористування,
Україна

Анотація. У статті порівняно відновлення ходьби в пацієнтів з травмою спинного мозку на рівні L3–L4 категорій AIS C і AIS D після 12-тижневої програми фізичної терапії. Пацієнти AIS D отримали більші абсолютні прирости й досягли ходьби в громаді з мінімальною опорою. У пацієнтів AIS C відносні прирости були вищими, а більшість почали ходити без допомоги іншої особи. Ключовим чинником відновлення стала сила переднього великогомілкового м’яза.

Ключові слова: травма спинного мозку, AIS C, AIS D, відновлення ходьби, фізична терапія, тильне згинання стопи.

Неповне ушкодження спинного мозку залишає пацієнтові шанс знову ходити, але для різних категорій шкали ASIA цей шанс неоднаковий. При AIS D щонайменше половина ключових м’язів нижче рівня ураження має силу 3 бали і більше, тож пацієнт на початку реабілітації зазвичай уже робить кроки з палицею чи ортезом. При AIS C більшість цих м’язів слабші за антигравітаційний поріг, і

ходьба можлива хіба що з ходунками та за підтримки іншої особи. Попри це, у дослідженнях реабілітації ходьби обидві категорії часто аналізують разом, а клінічні настанови дають для них спільні рекомендації щодо інтенсивності й змісту тренування [1; 2].

Для пацієнтів з ураженням на рівні поперекового потовщення різниця між AIS C і AIS D має ще одну причину. На рівні L3–L4 у частини хворих переважає млявий парез, а найбільше страждають дистальні м'язи гомілки, від яких залежить перенесення стопи під час кроку. Тому прогноз ходьби тут визначається не лише категорією ASIA, а й тим, чи вдасться відновити тильне згинання стопи. Окремо варто зважати, що через війну в Україні зросла кількість постраждалих з вогнепальною та мінно-вибуховою травмою хребта, і реабілітаційні заклади отримують дедалі більше пацієнтів саме з такими ураженнями.

Мета дослідження – порівняти вихідний функціональний стан і динаміку відновлення ходьби в пацієнтів з травмою спинного мозку на рівні L3–L4 категорій AIS C і AIS D під впливом 12-тижневої програми фізичної терапії.

Матеріали і методи. Дослідження проведено на базі Медичного центру «Абіліс» у 2024–2026 рр. Обстежено 40 пацієнтів (26 чоловіків і 14 жінок віком 22–56 років) з травматичним ушкодженням спинного мозку на рівні L3–L4, з них 16 – категорії AIS C, 24 – AIS D. Основна група (ОГ, n = 20: 8 AIS C і 12 AIS D) займалася за програмою, яка поєднувала інтенсивне тренування ходьби на біговій доріжці та в реальних умовах, функціональну електростимуляцію м'язів гомілки, силові вправи з акцентом на дистальні м'язи, щоденне тренування рівноваги й заняття з візуальним зворотним зв'язком. Контрольна група (КГ, n = 20, з таким самим розподілом за AIS) отримувала стандартну лікувальну фізичну культуру. Програма тривала 12 тижнів: шість тижнів у стаціонарі та шість амбулаторно. До і після курсу визначали швидкість ходьби (10MWT), дистанцію 6-хвилинного тесту ходьби (6MWT), час тесту «Встань і йди» (TUG), бал шкали балансу Берга (BBS), рівень ходьби за WISCI II, бал SCIM IV, силу індикаторних м'язів (MRC) і амплітуду тильного згинання стопи. Для порівняння використовували t-критерій Стьюдента, критерії Вілкоксона і Манна–Вітні, кореляційний аналіз.

Результати дослідження та їх обговорення. Підгрупи на старті суттєво відрізнялися за всіма тестами ходьби. Пацієнти AIS C ходили зі швидкістю 0,28 м/с і за 6 хвилин долали близько 110 м, тобто майже втричі менше, ніж пацієнти AIS D. Середній рівень WISCI II в AIS C становив 6,75, що відповідає ходьбі з ходунками або двома милицями за фізичної допомоги іншої особи. Тильне згинання стопи в цій підгрупі було практично відсутнім (1,2°), тоді як в AIS D воно сягало 7,5°. За SCIM IV відставання AIS C було помітно меншим (44,0 проти 61,4 бала): обмежену ходьбу ці пацієнти частково компенсували самообслуговуванням і пересуванням у візку.

Після програми швидкість ходьби в підгрупі AIS C основної групи зросла з 0,28 до 0,40 м/с, дистанція 6MWT – з 110,6 до 159,9 м, рівень WISCI II – з 6,75

до 10,50. У підгрупі AIS D відповідні показники змінилися з 0,75 до 0,95 м/с, з 317,4 до 410,4 м і з 15,92 до 19,58. В абсолютних величинах більше додали пацієнти AIS D: швидкість зросла на 0,20 м/с, дистанція – на 93 м. Відносний приріст, однак, був вищим у підгрупі AIS C за кожним показником: для швидкості 42,9 % проти 26,7 %, для дистанції 44,6 % проти 29,3 %, для WISCI II 55,6 % проти 23,0 %. Прирости за шкалою Берга (6,88 і 6,25 бала) і SCIM IV (19,25 і 19,83 бала) у двох підгрупах майже збіглися. Отже, категорія AIS C обмежувала кінцевий рівень ходьби, але не здатність пацієнта відповідати на інтенсивну програму.

Різнився й зміст досягнутого. Підгрупа AIS D основної групи після курсу перейшла пороги, важливі для повсякденного життя: середня швидкість (0,95 м/с) перевищила межу пересування в громаді 0,8 м/с, час TUG (12,48 с) опустився нижче 13,5 с, бал Берга (48,75) вийшов за межу ризику падінь 45 балів. Дев’ять із дванадцяти пацієнтів AIS D досягли максимального рівня WISCI II, тож шкала далі вже не фіксувала їхнього прогресу. У підгрупі AIS C середні значення жодного з цих порогів не перейшли. Головний результат для неї інший: сім із восьми пацієнтів перестали потребувати фізичної допомоги іншої особи й почали ходити самостійно з ходунками чи милицями, а один пацієнт підвищив бал SCIM IV з 48 до 82.

Вирішальним чинником при ураженні L3–L4 виявилася сила переднього великогомілкового м’яза. Її приріст в основній групі корелював із приростом рівня WISCI II ($r = 0,69$; $p = 0,001$) і балу SCIM IV ($r = 0,67$; $p = 0,001$). Тильне згинання стопи в AIS D зросло з 7,5° до 18,2°, тобто майже до норми, а в AIS C – з 1,2° до 9,8°, що лишилося трохи нижче порогу 10°, потрібного для безпечного перенесення стопи. Найменше відповіли на програму пацієнти AIS C, у яких сила цього м’яза за 12 тижнів так і не досягла 3 балів. Це узгоджується з даними про ефективність функціональної електростимуляції згиначів стопи під час ходьби [3] і пояснює, чому для частини пацієнтів AIS C курс доцільно продовжувати або доповнювати ортезуванням гомілковостопного суглоба.

У контрольній групі прирости в кожній підгрупі були в 2,5–5,8 раза меншими. Особливо помітно це в AIS C: швидкість ходьби зросла лише на 0,04 м/с, рівень WISCI II – на 0,88, і сім із восьми пацієнтів наприкінці курсу, як і на початку, ходили тільки з допомогою іншої особи. Тобто саме для пацієнтів з тяжчим парезом стандартна ЛФК дає найменше. Ці результати збігаються з висновком клінічної настанови T. Hornby та співавторів і дослідження J. Lotter та співавторів про перевагу інтенсивного тренування, побудованого на самій ходьбі, над ізольованими вправами [1; 5]. Прирости SCIM IV в обох підгрупах основної групи підтверджують, що поліпшення ходьби перейшло у вищий рівень незалежності в побуті [4]. За відносним приростом WISCI II (30,2 % в ОГ загалом) наші результати наближаються до даних, отриманих із застосуванням екзоскелетів [6], хоча програма роботизованих пристроїв не передбачала.

Відмінність між підгрупами видно і за засобами опори. Перехід на легший засіб (ролятор – ходунки – милиці – палиця) здійснювали за результатами

контрольних тестів, а не за тижнем програми. Пацієнти AIS C основної групи здебільшого зупинилися на рівні ходунків або двох милиць, тоді як усі пацієнти AIS D дійшли до ходьби з однією палицею або без засобу. Такий поетапний підхід до добору допоміжних засобів обґрунтовують і вітчизняні автори [7].

Висновки. Пацієнти з травмою спинного мозку на рівні L3–L4 категорій AIS C і AIS D відрізняються не тільки вихідним рівнем ходьби, а й характером її відновлення. У пацієнтів AIS D 12-тижнева інтенсивна програма дає більші абсолютні прирости і дозволяє досягти ходьби в громаді з мінімальною опорою. У пацієнтів AIS C відносні прирости вищі, а основним результатом є перехід від ходьби з допомогою іншої особи до самостійної ходьби з ходунками чи милицями. Однакові прирости рівноваги та функціональної незалежності в обох підгрупах свідчать, що категорія AIS C не є підставою зменшувати інтенсивність програми. Для обох категорій ключовою мішенню є передній великогомілковий м’яз і тильне згинання стопи; для пацієнтів AIS C роботу над ними доцільно продовжувати після завершення основного курсу.

Список використаних джерел

1. Hornby T. G., Reisman D. S., Ward I. G. et al. Clinical practice guideline to improve locomotor function following chronic stroke, incomplete spinal cord injury, and brain injury. Journal of Neurologic Physical Therapy. 2020. Vol. 44, № 1. P. 49–100
2. Надання реабілітаційної допомоги при травмах спинного мозку : клінічна настанова, заснована на доказах / Державний експертний центр МОЗ України. 2025. URL: https://www.dec.gov.ua/mtd/nadannya-reabilitaczijnoyi-dopomogy-pry-travmah-spynnogo-mozku/ (дата звернення: 13.11.2026).
3. Marquez-Chin C., Popovic M. R. Functional electrical stimulation therapy for restoration of motor function after spinal cord injury and stroke: a review. BioMedical Engineering OnLine. 2020. Vol. 19. Art. 34.
4. Catz A., Itzkovich M., Elkayam K. et al. Reliability, validity and responsiveness of the Spinal Cord Independence Measure 4th version in a multicultural setup. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2022. Vol. 103, № 3. P. 430–440.
5. Lotter J. K., Henderson C. E., Plawecki A. et al. Task-specific versus impairment-based training on locomotor performance in individuals with chronic spinal cord injury: a randomized crossover study. Neurorehabilitation and Neural Repair. 2020. Vol. 34, № 7. P. 627–639.
6. Gil-Agudo Á., Megía-García Á., Pons J. L. et al. Exoskeleton-based training improves walking independence in incomplete spinal cord injury patients: results from a randomized controlled trial. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation. 2023. Vol. 20. Art. 36.
7. Лазарєва О. Б., Музика В. І., Гаврелюк С. В., Жученко В. Д., Шестопал Н. О. Процес забезпечення асистивними засобами мобільності осіб з ураженням спинного мозку для підвищення рівня їх незалежності. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. 2025. № 2. С. 197–203.

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.037.408-410

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИКОРИСТАННЯ МАЛОІНВАЗИВНОГО ПЛАСТИНЧАСТОГО ОСТЕОСИНТЕЗУ ТА ВІДКРИТОЇ РЕПОЗИЦІЇ ТА ВНУТРІШНЬОЇ ФІКСАЦІЇ ПЕРЕЛОМІВ КІСТОК

Веснін Володимир Вікторович
кандидат медичних наук, доцент
Фадєєв Олег Геннадійович
кандидат медичних наук, доцент
Кафедра екстреної та невідкладної медичної допомоги, ортопедії, травматології та протезування
Іпатова Анна Владиславівна
здобувачка вищої освіти 5 курсу спеціальності «Медицина»
Сергієнко Ганна Валеріївна
здобувачка вищої освіти 5 курсу спеціальності «Медицина»
Харківський національний медичний університет, Україна

Анотація: У сучасній травматології постає питання про вибір оптимального методу лікування переломів довгих трубчастих кісток через можливі ускладнення. Через це дослідження результатів використання різних методів лікування визначає мету даної роботи. Аналіз використання відкритої репозиції та внутрішньої фіксації (ORIF) та мінімально інвазивного пластинчастого остеосинтезу (MIPO) у пацієнтів з переламами довгих трубчастих кісток дозволяє визначити їх переваги та недоліки. Було проаналізовано дані наукових статей, клінічних досліджень та медичних баз даних, що стосуються методик ORIF та MIPO. За результатами було встановлено, що застосування методу MIPO дозволяє зменшити інтраопераційну крововтрату на 45-60%, прискорити кісткову консолідацію на 4-6 тижнів, зменшити частоту інфекційних ускладнень до 1-3% та формування псевдоартрозів до 2-4%. Проте методика MIPO потребує більшого рентгенологічного контролю на 35-50%. У порівнянні складності виконання методика ORIF є технічно простішою. Отже, метод MIPO є більш ефективним методом лікування, у порівнянні з методом ORIF, проте вимагає спеціальної підготовки спеціалістів.

Ключові слова: перелами довгих трубчастих кісток, відкрита репозиція та внутрішня фіксація (ORIF), мінімально інвазивний пластинчастий остеосинтез (MIPO), післяопераційні ускладнення.

Вступ: У сучасній травматології постає питання про вибір оптимального методу лікування переломів довгих трубчастих кісток. Традиційна методика відкритої репозиції та внутрішньої фіксації (ORIF), хоч і забезпечує точну анатомічну репозицію уламків, але має свої недоліки. ORIF порушує

періостальний кровообіг, тим самим провокує утворення псевдоартрозів та сповільнену консолідацію, а також інфекційні ускладнення. На противагу цьому, мінімально інвазивний пластинчастий остеосинтез (MIPO) все частіше використовують як альтернативу завдяки його потенціалу для збереження цілісності м'яких тканин та прискорення загоєння переломів [1].

Мета та завдання роботи: Провести систематичний аналіз та порівняти результати інтраопераційних, клініко-рентгенологічних та функціональних даних про використання методик ORIF та MIPO при лікування переламів довгих трубчастих кісток.

Матеріали та методи дослідження: Базуються на аналізі наукових статей, клінічних досліджень та медичних баз даних, що стосуються методів лікування ORIF та MIPO довгих трубчастих кісток. Отримані дані були розподілені на 2 групи: 1 група – результати використання методу ORIF, 2 група – методу MIPO. Для оцінки ефективності даних методів порівнювалися такі параметри: інтраопераційна крововтрата, час флюороскопічного контролю, терміни кісткової консолідації, частота інфекційних ускладнень, а також утворення хибних суглобів.

Результати та їх обговорення: Відповідно до даних метааналізів, метод MIPO має суттєві переваги у показнику інтраопераційної крововтрати, що вказує на зменшення на 45-60%. При методі ORIF середнє значення показнику становить 350-500 мл, тоді як при MIPO – 150-220 мл [1, 2].

Проте при порівнянні показника часу флюороскопічного контролю, було визначено, що метод MIPO має на 35-50% більший показник. Даний результат пов’язаний з тим, що дана техніка виконується наосліп, а отже потребує багаторазового контролю [1].

Терміни кісткової консолідації при методі MIPO в середньому становлять 16-18 тижнів, а при методі ORIF 20-24 тижні. Отже при MIPO консолідація відбувається на 4-6 тижнів швидше. Це пояснюється тим, що зберігається кісткова гематома та періостальний кровообіг[3, 4].

Частота інфекційних ускладнень при методиці ORIF значно вища (6–12%), ніж при методиці MIPO (1–3%). Це зумовлено тим, що при відкритій репозиції виконується більший розріз та оголюється кістка [2, 5, 6].

Частота виникнення псевдоартрозів при методиці MIPO становить 2-4%, завдяки збереженню васкуляризації уламків кістки. При ORIF – 8-14%, збільшення частоти пов’язано з порушенням кровопостачання кістки після даної процедури [7].

Однак, незважаючи на те, що метод MIPO переважає за багатьма досліджуваними параметрами, ORIF залишається технічно простішою методикою. Це зумовлює частіше виконання відкритої репозиції. Методика MIPO технічно складніша, але набуває все більшої популярності та стає методом вибору завдяки своїм перевагам у відновленні [8, 9].

Висновки: Отже, методика MIPO демонструє переваги за більшостю показників, таких як інтраопераційна крововтрата, термін кісткової консолідації, частота інфекційних ускладнень, а також утворення хибних суглобів. Завдяки меншій травматизації прилеглих м’яких тканин та окістя при методиці MIPO

зберігається краща та швидша функціональна реабілітація. Проте методика MIPO більш складною та вимагає спеціальної підготовки спеціалістів.

Список використаних джерел

1. Sharma, A., Mishra, S. K., & Yadav, M. S. (2026). Comparison of Surgical Outcomes and Perioperative Laboratory Parameters Following Minimally Invasive Plate Osteosynthesis versus Conventional Plating in Long Bone Fractures. Journal of orthopaedic case reports, 16(6), 24–30. https://doi.org/10.13107/jocr.2026.v16.i06.7372
2. Marazzi, C., Wittauer, M., Hirschmann, M. T., & Testa, E. A. (2020). Minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) versus open reduction and internal fixation (ORIF) in the treatment of distal fibula Danis-Weber types B and C fractures. Journal of orthopaedic surgery and research, 15(1), 491. https://doi.org/10.1186/s13018-020-02018-5
3. Results of Minimally Invasive Plate Osteosyntheses in Periarticular Knee Fractures. JPOA. 2017;29(1):29-32. Accessed November 7, 2026.
4. Kim, H. J., Park, K. C., Kim, J. W., Oh, C. W., Kyung, H. S., Oh, J. K., Park, K. H., & Yoon, S. D. (2017). Successful outcome with minimally invasive plate osteosynthesis for periprosthetic tibial fracture after total knee arthroplasty. Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR, 103(2), 263–268. https://doi.org/10.1016/j.otsr.2016.10.007
5. Bhuimali, A., Mondal, A., Dandi, S., & Koley, A. (2025). Comparative Study of Minimally Invasive Plate Osteosynthesis Versus Open Reduction and Internal Fixation in the Treatment of Distal Fibular Fractures. Journal of orthopaedic case reports, 15(10), 369–378. https://doi.org/10.13107/jocr.2025.v15.i10.6262
6. Zhu, C., Zhang, J., Li, J., Zhao, K., Meng, H., Zhu, Y., & Zhang, Y. (2021). Incidence and predictors of surgical site infection after distal femur fractures treated by open reduction and internal fixation: a prospective single-center study. BMC musculoskeletal disorders, 22(1), 258. https://doi.org/10.1186/s12891-021-04132-9
7. Ganesh, M. T., & Pandian, H. (2025). Minimally Invasive Plate Osteosynthesis Using Locking Plates for Distal Femur Fractures: A Retrospective Analysis of 40 Cases. Journal of orthopaedic case reports, 15(1), 273–278. https://doi.org/10.13107/jocr.2025.v15.i01.5198
8. Hassaan, A. M., Hassan, A. A., Abdelkhalik, W. S., Saad, A. M., Hosny, A. S., Elfeky, B. A. E. H., Mandour, I., Ragheb, M. G., Elsayyad, M. A. E. A., Khalafalla, M. A., & Imam, M. A. (2026). Efficacy and safety of MIPO versus ORIF in distal tibial fractures: a systematic review and meta-analysis. Journal of orthopaedics and traumatology : official journal of the Italian Society of Orthopaedics and Traumatology, 27(1), 30. https://doi.org/10.1186/s10195-026-00938-2
9. Lill, M., Attal, R., Rudisch, A., Wick, M. C., Blauth, M., & Lutz, M. (2016). Does MIPO of fractures of the distal femur result in more rotational malalignment than ORIF? A retrospective study. European journal of trauma and emergency surgery : official publication of the European Trauma Society, 42(6), 733–740. https://doi.org/10.1007/s00068-015-0595-8

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.018.411-413

ENZYMOPATHIES OF ERYTHROCYTES AS A CAUSE OF HEMOLYTIC ANEMIAS IN CHILDREN: G6PD AND PYRUVATE KINASE DEFICIENCY

(A Literature Review)

Blyndu Anastasiia
Applicant for higher medical education, 5th year
Shakhova Olga
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Department of Pediatrics and Pediatric Infectious Diseases
Bukovinian State Medical University
Chernivtsi, Ukraine

Abstract. Hemolytic anemias caused by erythrocyte enzyme deficiencies are an important, yet often underrecognized, group of inherited disorders in children. Glucose-6-phosphate dehydrogenase (G6PD) deficiency and pyruvate kinase (PK) deficiency are the most clinically significant of them. Because mature erythrocytes lack a nucleus and mitochondria, they depend entirely on glycolysis and the pentose phosphate pathway, and a defect in a key enzyme leads to premature destruction of the cells. This review summarizes the pathogenesis, clinical manifestations, diagnostic pitfalls, and principles of management of these conditions in pediatric practice.

Keywords: enzymopathies, hemolytic anemia, G6PD deficiency, pyruvate kinase deficiency, children.

Introduction. In clinical practice, the term “deficiency anemias” in children usually refers to iron, vitamin B12, and folate deficiency. A distinct group consists of anemias caused by a deficiency of erythrocyte enzymes, which are hemolytic in nature and are not corrected by nutritional supplementation. Mature erythrocytes have a limited metabolic capacity: glycolysis provides ATP for membrane integrity and ion transport, while the pentose phosphate pathway generates NADPH, which protects hemoglobin and the membrane from oxidative damage. Impairment of either pathway shortens erythrocyte survival [1, 3]. In Ukrainian pediatric practice, anemic syndrome is a frequent reason for referral at the primary care level, and the combination of anemia with reticulocytosis requires targeted investigation for a hemolytic origin [5, 6].

G6PD deficiency is among the most common enzymopathies worldwide and is inherited in an X-linked manner, so it mainly affects boys. PK deficiency is inherited in an autosomal recessive manner (PKLR gene) and is the most frequent glycolytic enzyme defect causing chronic non-spherocytic hemolytic anemia [2, 4]. Delayed recognition of these disorders may lead to unnecessary investigations, severe neonatal hyperbilirubinemia, avoidable hemolytic crises, and complications of chronic hemolysis.

Aim of the study. To analyze current data on the pathogenesis, clinical presentation, and diagnosis of G6PD and PK deficiency in children, and to identify the features that allow early recognition and appropriate management of these conditions.

Materials and Methods. A narrative review of international and Ukrainian scientific publications, clinical reviews, and reference sources on hereditary erythrocyte enzymopathies was conducted. Particular attention was paid to pathogenetic mechanisms, hemolysis triggers, laboratory diagnostic algorithms, and differential diagnosis with other hemolytic anemias. This study is a literature review; no original clinical cohort or statistical analysis of primary data was performed.

Results and Discussion. The analysis of the literature shows that G6PD deficiency and PK deficiency differ substantially in mechanism, clinical course, and diagnostic approach, although both result in hemolysis.

In G6PD deficiency, reduced NADPH production makes erythrocytes vulnerable to oxidative stress. The gene shows considerable polymorphism, and variants are classified from I to V according to residual enzyme activity. Boys are affected more often because of X-linked inheritance, but homozygous females, and heterozygous females with skewed X-chromosome inactivation, may also develop clinically significant hemolysis [7]. Most affected children are asymptomatic between episodes. Hemolysis is triggered by fever, acute viral and bacterial infections, and exposure to oxidant substances, including salicylates, sulfonamides, nitrofurans, primaquine, dapsone, methylene blue, naphthalene, and, in some cases, fava beans; its severity depends on the degree of enzyme deficiency and the oxidant potential of the agent [7]. Clinically, an episode is manifested by pallor, transient jaundice, and dark urine, sometimes with back or abdominal pain; in most cases hemolysis involves less than a quarter of the red cell mass and is episodic and self-limited [7]. In newborns, the deficiency may present as prolonged or severe hyperbilirubinemia, which requires timely monitoring because of the risk of bilirubin-induced neurological damage [1, 3]. Peripheral blood smear may show Heinz bodies and “bite” cells.

In PK deficiency, impaired glycolysis causes ATP depletion, loss of membrane integrity, and shortened erythrocyte survival. The course is chronic and variable, ranging from mild compensated hemolysis to transfusion-dependent anemia. Typical findings include jaundice, splenomegaly, and an increased risk of gallstones and iron overload, which may develop even in patients who are not regularly transfused [2, 4]. Echinocytes may be seen on the blood smear.

The diagnostic work-up should begin with a complete blood count, reticulocyte count, indirect bilirubin, lactate dehydrogenase, haptoglobin, and a blood smear, together with a direct antiglobulin test to exclude immune hemolysis. Ukrainian authors emphasize that the diagnostic criteria of hereditary hemolytic anemia include jaundice due to indirect hyperbilirubinemia, splenomegaly, anemia, reticulocytosis, and similar cases in the family, which makes a careful family history and, when indicated, examination of parents and siblings an essential step [5, 6]. Confirmation requires measurement of enzyme activity and, where available, molecular genetic testing. An important pitfall is that G6PD activity may appear falsely normal or only

slightly reduced during an acute hemolytic episode or reticulocytosis, since young erythrocytes have higher enzyme activity; repeat testing a few weeks after the acute episode is therefore recommended [7]. Recent transfusions may likewise distort enzyme assays [1, 3].

Management is largely supportive and preventive. In G6PD deficiency, the key measure is avoidance of known triggers, together with family education and monitoring of neonatal jaundice. In PK deficiency, management depends on severity and may include folic acid supplementation, transfusions when indicated, monitoring and treatment of iron overload, and splenectomy in selected cases. Targeted therapy with PK activators is a developing area, but pediatric data remain limited [2, 4].

Conclusions. Erythrocyte enzymopathies should be considered in any child with hemolytic anemia of unclear origin, particularly in the presence of a family history, neonatal jaundice, or hemolysis after infection or medication. Awareness of diagnostic pitfalls, timely confirmation of the enzyme defect, and trigger avoidance help to prevent hemolytic crises and improve outcomes.

References

1. Luzzatto L., Nannelli C., Notaro R. Glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency. Hematology/Oncology Clinics of North America. 2016. Vol. 30, No. 2. P. 373–393.
2. Grace R. F., Barcellini W. Management of pyruvate kinase deficiency in children and adults. Blood Reviews. 2020. Vol. 43. Article 100694.
3. Cappellini M. D., Fiorelli G. Glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency. The Lancet. 2008. Vol. 371, No. 9606. P. 64–74.
4. Grace R. F., Bianchi P., van Beers E. J., et al. Clinical spectrum of pyruvate kinase deficiency: data from the Pyruvate Kinase Deficiency Natural History Study. Blood. 2018. Vol. 131, No. 20. P. 2183–2192.
5. Banadyha N. V. Anemic syndrome in children: through the prism of pediatric and hematological problems. Modern Pediatrics. Ukraine. 2019. No. 8(104). P. 24–32. DOI: https://doi.org/10.15574/SP.2019.104.24 (in Ukrainian).
6. Banadyha N. V. Hereditary microspherocytosis in children: diagnostic algorithm of typical and atypical course. Modern Pediatrics. Ukraine. 2022. No. 6(126). P. 82–87. DOI: https://doi.org/10.15574/SP.2022.126.82 (in Ukrainian).
7. Gerber G. F. Glucose-6-phosphate dehydrogenase (G6PD) deficiency [Дефіцит глюкозо-6-фосфат-дегідрогенази (Г6ФДГ)]. MSD Manual, professional version (Ukrainian edition). Available at: https://www.msdmanuals.com/uk/professional/hematology-and-oncology/anemias-caused-by-hemolysis/glucose-6-phosphate-dehydrogenase-g6pd-deficiency (accessed 10.11.2026).

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.019.414-417

ПРОФІЛАКТИКА ТРОМБОЕМБОЛІЧНИХ УСКЛАДНЕНЬ У ТРАВМАТОЛОГІЧНИХ ХВОРИХ У РАННЬОМУ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОМУ ПЕРІОДІ

Веснін Володимир Вікторович
к.мед.н. доцент
Кафедра екстреної та невідкладної медичної допомоги, ортопедії, травматології та протезування
Кулик Денис Євгенович
здобувач вищої освіти
Мурашкіна Анна Олександрівна
здобувач вищої освіти
Третій медичний факультет
Харківський національний медичний університет, Україна

Анотація. Проаналізовано підходи до профілактики венозних тромбоемболічних ускладнень (ВТЕУ) у травматологічних хворих у ранньому післяопераційному періоді. Матеріалом стали дві клінічні настанови, рандомізоване дослідження PREVENT CLOT, його вторинний аналіз і вітчизняне клінічне дослідження. Вибір профілактики визначають індивідуальний ризик тромбозу й кровотечі, локалізація травми та рухливість пацієнта, а не єдина схема для всіх. У PREVENT CLOT аспірин не поступився низькомолекулярному гепарину (НМГ) за смертністю, але тромбоз глибоких вен (ТГВ) траплявся частіше. Невизначеними залишаються строки й тривалість профілактики після виписки.

Ключові слова: тромбоемболічні ускладнення, тромбоз глибоких вен, тромбопрофілактика, травматологія, ранній післяопераційний період, оцінювання ризику, низькомолекулярні гепарини, ацетилсаліцилова кислота.

Введення. У тезах розглянуто венозні тромбоемболічні ускладнення (ВТЕУ), тобто тромбоз глибоких вен (ТГВ) і тромбоемболію легеневої артерії (ТЕЛА), як основну групу тромбоемболічних ускладнень у травматологічних хворих. ВТЕУ залишається поширеним джерелом періопераційної захворюваності та смертності [2]. Після ендопротезування кульшового суглоба венозні тромбоемболічні й геморагічні ускладнення належать до ранніх і частих [1]. У травматологічних хворих проблема складніша: до ризику, пов’язаного з операцією, додаються пошкодження тканин і вимушене обмеження рухів. Водночас профілактичні засоби підвищують ризик кровотечі, тому її потрібно оцінювати разом із ризиком тромбозу. До 2023 р. настанови рекомендували НМГ при переломах, але прямих порівнянь НМГ з аспірином у таких пацієнтів бракувало [5]. Через це вибір профілактичної тактики потребує аналізу доказів, а не відтворення єдиної схеми.

Мета. Узагальнити дані клінічних настанов і досліджень щодо чинників ризику та методів профілактики ВТЕУ у травматологічних хворих у ранньому післяопераційному періоді й визначити підходи до індивідуалізації профілактичної тактики.

Матеріали та методи. Роботу виконано як аналіз, порівняння й узагальнення п'яти джерел: настанов Американського товариства гематологів (ASH, 2019) і NICE (NG89, 2018, оновлено 2019), рандомізованого дослідження PREVENT CLOT (2023), його вторинного аналізу зі стратифікацією за ризиком (2024) та клінічного дослідження вітчизняних авторів (2025). Джерела шукали в PubMed, PMC, на сайті NICE та сайті журналу, відбирали за відповідністю темі й підтвердженими бібліографічними даними. Порівнювали чинники ризику, засоби профілактики та критерії вибору препарату. Настанови не є оригінальними дослідженнями, тому їх розглядали окремо від результатів клінічних випробувань. Вторинний аналіз і невелике вітчизняне дослідження трактували як такі, що не замінюють первинних даних.

Результати дослідження та їх обговорення. Післяопераційні хворі неоднорідні за ризиком ВТЕУ: він залежить від чинників пацієнта, виду втручання, мобілізації, анатомічної локалізації операції та ризику кровотечі [2]. У вторинному аналізі PREVENT CLOT учасників розподілили за шкалою Caprini на квартилі: від ризику менше 1 % до понад 10 %. У квартилі найвищого ризику 80 % пацієнтів мали переломи стегна, таза чи вертлюжної западини, а торакальні й черепно-мозкові травми зустрічалися у 47 % і 37 % відповідно. У квартилі найнижчого ризику переважали переломи великогомілкової кістки (67 %) [4]. Отже, групи ризику відрізняються локалізацією перелому та поєднаними ушкодженнями, і оцінювання має враховувати обидва чинники. У хворих після ендопротезування кульшового суглоба автори вітчизняного дослідження називають основними чинниками ризику вік 41–80 років, ожиріння, артеріальну гіпертензію та хронічну венозну недостатність. Вони пов'язують ожиріння зі зниженою руховою активністю, яка зменшується й після операції. Ці дані слід переносити на травматологічних хворих обережно: лише 9 % пацієнтів мали переломи шийки стегна чи нестабільність ендопротеза, а чинники ризику в статті перелічено без окремого статистичного аналізу [1].

Механічні методи мають чітке місце в настановах. ASH умовно рекомендує механічну профілактику замість її відсутності, пневматичну компресію замість еластичних панчіх і не рекомендує кава-фільтри. Залежно від ризику тромбозу й кровотечі допускається комбінована профілактика або лише механічна, але з низькою достовірністю доказів [2]. Це важливо для хворих із високим ризиком кровотечі, у яких медикаментозні засоби небезпечні. У вітчизняному дослідженні застосовували бинтування чи компресійні панчохи протягом 10–14 діб, виключаючи хворих із хронічною венозною недостатністю. Таким чином, методи залежать від стану вен пацієнта, і підходи в різних джерелах не збігаються. Окремих даних щодо ранньої мобілізації як самостійного заходу у відібраних джерелах немає. Їхній зв'язок із низькою рухливістю дозволяє

розглядати мобілізацію як доповнення до інших методів, але її внесок у цих джерелах кількісно не оцінено [1].

Медикаментозну профілактику найповніше характеризує PREVENT CLOT. У дослідження увійшли 12 211 пацієнтів з оперованими переломами кінцівок або будь-якими переломами таза чи вертлюжної западини. Еноксапарин (30 мг двічі на добу) порівнювали з аспірином (81 мг двічі на добу) під час госпіталізації. Аспірин не поступався НМГ за смертністю, проте ТГВ виникав у 2,51 % проти 1,71 % (різниця 0,80 в. п.; 95 % ДІ 0,28–1,31) [5]. Висновок про неменшу ефективність стосується смертності, а не всіх тромботичних подій, тому аспірин не можна вважати рівноцінним за всіма результатами. У вторинному аналізі в квартилі найвищого ризику тромбоемболічні події статистично не відрізнялися (відношення виграшів 0,94; 95 % ДІ 0,82–1,08), і це збігалося з результатами в інших квартилях. Якщо ж враховували задоволеність пацієнтів лікуванням, сприятливі результати були на 68 % ймовірнішими при аспірині. Проте це вторинний аналіз, а перевага аспірину в ньому з'являється за рахунок задоволеності, а не клінічних подій. Тому він підтверджує аспірин як можливий варіант, але не обґрунтовує автоматичної заміни НМГ [4].

Розбіжності між джерелами мають зрозуміле пояснення. ASH допускає аспірин або антикоагулянти після ендопротезування кульшового чи колінного суглоба, тобто у плановій ортопедії, а не при травмі, і до публікації PREVENT CLOT [2]. Дози й терміни, використані в дослідженні, не можна переносити на всіх хворих. Вітчизняні автори пропонують обирати між надропарином і дабігатраном за рівнем антитромбіну-III, порівнявши дві групи по 16 пацієнтів. Проте вони оцінювали динаміку фібриногену, а не частоту ТГВ чи ТЕЛА, тож це гіпотеза для подальших досліджень, а не підстава змінювати практику. Самі автори визнають, що єдиної думки щодо оптимального методу, який балансує ризики тромбозу й кровотечі, немає [1].

Строки та тривалість профілактики залишаються найменш визначеними. Вітчизняні автори виділяють ранній післяопераційний період (10–14 діб) і віддалений (2–3 місяці) [1]. У PREVENT CLOT порівнювали препарати під час госпіталізації, тож дані про профілактику після виписки з нього не випливають [5]. NICE вимагає оцінювати ризик ВТЕУ в усіх пацієнтів і виділяє окремий розділ для травматологічних хворих, а в останніх оновленнях наголошено на одночасному оцінюванні ризику кровотечі [3].

Безпека профілактики залежить від кровотечі та коморбідності. Хронічну виразкову хворобу шлунка автори вітчизняного дослідження вважають підставою для індивідуального призначення антикоагулянтів, а мінімальну травматичність втручання й раціональну коагуляцію судин називають умовою зменшення тромботичних ускладнень [1]. Підвищити ефективність профілактики можуть структуроване оцінювання ризику за шкалою Caprini, поєднання механічних і медикаментозних методів залежно від ризику та врахування вподобань пацієнта. Остання умова випливає з висновків про

задоволеність лікуванням, але клінічний ефект такого підходу в наведених дослідженнях безпосередньо не перевіряли [4].

Висновки. Ризик ВТЕУ у травматологічних хворих неоднорідний і залежить від локалізації перелому, поєднаних ушкоджень, віку, ожиріння, венозної патології та рухливості, тому вибір профілактики має починатись з оцінювання ризику як тромбозу, так і кровотечі. Механічні методи доцільні як самостійний захід або доповнення до медикаментозних засобів, особливо за високого ризику кровотечі, проте їхня доказова база має низьку достовірність, а вибір конкретного методу залежить від стану вен пацієнта. За даними PREVENT CLOT, аспірин у стаціонарі можна розглядати як альтернативу НМГ, коли мають значення переносимість і зручність застосування, але за частотою ТГВ він поступається, а результати вторинного аналізу не дають підстав для універсальної заміни НМГ. Практичне значення проведеного аналізу полягає в тому, що препарат, час початку й тривалість профілактики слід обґрунтовувати станом конкретного хворого, а не єдиною схемою для всіх. Водночас тривалість профілактики після виписки та переваги окремих засобів у групі найвищого ризику залишаються недостатньо вивченими й потребують подальших досліджень.

Список використаних джерел

1. Бондаренко С. Є., Висоцький О. В. Аналіз чинників ризику та профілактика венозних тромбоемболічних ускладнень у хворих за ендопротезування кульшового суглоба. Ортопедія, травматологія та протезування. 2025. № 3. С. 61–67. DOI: https://doi.org/10.15674/0030-59872025361-67.
2. Anderson D. R., Morgano G. P., Bennett C. et al. American Society of Hematology 2019 guidelines for management of venous thromboembolism: prevention of venous thromboembolism in surgical hospitalized patients. Blood Advances. 2019. Vol. 3, No. 23. P. 3898–3944. DOI: https://doi.org/10.1182/bloodadvances.2019000975.
3. National Institute for Health and Care Excellence. Venous thromboembolism in over 16s: reducing the risk of hospital-acquired deep vein thrombosis or pulmonary embolism: NICE guideline NG89. London, 2018. Updated 13 Aug. 2019. URL: https://www.nice.org.uk/guidance/ng89.
4. O'Hara N. N., O'Toole R. V., Frey K. P. et al. Risk-stratified thromboprophylaxis effects of aspirin versus low-molecular-weight heparin in orthopedic trauma patients: a secondary analysis of the PREVENT CLOT trial. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2024. Vol. 96, No. 4. P. 573–582. DOI: https://doi.org/10.1097/TA.0000000000004226.
5. Major Extremity Trauma Research Consortium (METRC). Aspirin or low-molecular-weight heparin for thromboprophylaxis after a fracture. New England Journal of Medicine. 2023. Vol. 388, No. 3. P. 203–213. DOI: https://doi.org/10.1056/NEJMoa2205973.

VIRTUAL HISTOLOGICAL SLIDES AND DIGITAL ATLASES IN MODERN MEDICAL EDUCATION

Chernikova Halyna
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Department of Histology, Cytology and Embryology
Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

Abstract. Modern medical education is characterized by the active integration of digital technologies into the teaching of fundamental disciplines. In histology, virtual microscopy slides and interactive digital atlases are of particular importance, as they provide access to high-quality histological images, expand opportunities for independent learning, and contribute to the development of skills in analyzing the microscopic structure of organs and tissues [1, 2].

Keywords: histology, medical education, virtual microscopy, digital histological slides, digital atlases, interactive learning.

Aim and Objectives of the Study. To analyze the possibilities of using virtual histological slides and digital atlases in modern medical education and to determine their didactic advantages and limitations.

To achieve this aim, the following research objectives were established:

1. To characterize modern digital technologies and platforms used for the creation and presentation of virtual histological slides.
2. To identify the didactic potential of digital atlases and virtual microscopy in developing students' morphological knowledge and practical skills.
3. To analyze the findings of scientific studies on the effectiveness of virtual microscopy compared with traditional light microscopy and to substantiate the feasibility of their combined use in medical education.

Materials and Methods. An analysis of scientific publications from 2023–2025 devoted to the use of virtual microscopy, digital histological collections, and interactive learning platforms in the education of students at medical higher education institutions was conducted. The findings of a systematic review and meta-analysis, comparative studies of traditional and virtual microscopy, as well as publications on the application of specialized digital educational tools, were reviewed. Bibliographic, analytical, and comparative research methods were employed.

Results and Discussion. Virtual microscopy is based on the combination of traditional histological slide preparation, Whole Slide Imaging (WSI) technology, and computer-based tools for viewing digital images. This provides the opportunity to examine microscopic structures at different magnification levels, navigate between individual regions of a slide, and perform a detailed analysis of tissue organization [1, 2].

An important advantage of virtual histological slides is the possibility of repeated use of digital images without the risk of physical damage to glass slides. Making these materials available on educational platforms provides students with access to identical histological specimens beyond the classroom environment. Furthermore, digital slides

can be supplemented with explanatory texts, graphic annotations, educational comments, and assessment tasks [1, 2].

Interactive histological atlases are of particular importance in the digital educational environment. They combine microscopic images with textual explanations, annotations of cellular and tissue structures, and learning activities. This format creates favorable conditions for independent study, revision of complex topics, and the development of morphological recognition skills [2, 3].

A promising example of integrating digital microscopy into medical education is the use of QuPath Edu and OpenMicroanatomy. QuPath Edu is a specialized extension of the QuPath software designed to adapt its capabilities for creating interactive educational materials, annotations, assessment tasks, and guided thematic pathways for viewing histological slides. OpenMicroanatomy provides access to educational materials through a web browser, thereby expanding the possibilities for their use in both classroom-based and distance learning [2, 3].

The educational potential of virtual microscopy is supported by the findings of comparative studies. A systematic review and meta-analysis by Maity et al. (2023), which included 39 studies, 19 of which were incorporated into the quantitative analysis, demonstrated an overall advantage of virtual microscopy in terms of academic performance. However, in the subgroup of histology studies, no statistically significant difference was found between virtual and light microscopy. The authors also reported substantial heterogeneity among the results of the included studies, which should be taken into account when interpreting the findings [1].

In a study by Başer and Büyük (2024) involving 94 medical students, higher mean examination scores were observed with the use of virtual microscopy ($p = 0.013$), whereas light microscopy received higher student satisfaction ratings ($p = 0.010$) [4]. Another study by Zhang et al. (2025), conducted among 182 first-year dental students, demonstrated higher practical examination scores with the combined use of light and virtual microscopy compared with traditional teaching (79.36 ± 10.11 versus 74.76 ± 14.71 points; $p = 0.01$). Furthermore, 93.55% of students in this group preferred the combined learning model [5].

At the same time, a study by Blesile and Tecson (2023), involving 160 medical students, demonstrated no statistically significant difference in the accuracy of histological structure identification between light and virtual microscopy. Correct identification of structures was achieved by 86.1% of students in the light microscopy group and 85.2% of students in the virtual microscopy group. Nevertheless, students evaluated traditional microscopy more positively in terms of its contribution to improving learning outcomes and the convenience of image adjustment [6].

Additional findings from a study by Relucenti et al. (2024), involving 59 first-year medical students, indicate that traditional laboratory classes retain considerable educational value. Students preferred face-to-face learning, emphasizing the opportunity for direct work with light microscopes, interaction with instructors, and collaboration with other students. At the same time, the distance learning format provided convenient access to digital slides and the opportunity to review educational materials repeatedly [7].

Despite its numerous advantages, virtual microscopy should not completely replace the use of traditional light microscopes. The direct acquisition of microscopy skills remains an essential component of the professional training of future physicians. The effectiveness of digital learning also depends on the quality of digitized slides, technical resources, accessibility of educational platforms, and appropriate methodological organization of classes. Therefore, the combined use of traditional and digital microscopy is the most appropriate approach, as it integrates practical skills with the advantages of interactive learning [1, 4–7].

Conclusions: Virtual histological slides and digital atlases are promising tools for modernizing medical education. Their use expands access to educational materials, contributes to the development of skills in analyzing microscopic structures, and provides opportunities for individualized learning. Interactive platforms create additional opportunities for independent student work and the acquisition of morphological knowledge. The optimal approach is to integrate digital and traditional microscopy into a unified educational environment.

References

1. Maity, S., Nauhria, S., Nayak, N., Nauhria, S., Coffin, T., Wray, J., Haerianardakani, S., Sah, R., Spruce, A., Jeong, Y., Maj, M. C., Sharma, A., Okpara, N., Ike, C. J., Nath, R., Nelson, J., & Parwani, A. V. (2023). Virtual versus light microscopy usage among students: A systematic review and meta-analytic evidence in medical education. Diagnostics, 13(3), 558. https://doi.org/10.3390/diagnostics13030558
2. Yli-Hallila, A., Bankhead, P., Arends, M. J., Lehenkari, P., & Palosaari, S. (2025). QuPath Edu and OpenMicroanatomy: Open-source virtual microscopy tools for medical education. Journal of Anatomy, 246(5), 846–856. https://doi.org/10.1111/joa.14172
3. OpenMicroanatomy. (n.d.). OpenMicroanatomy: QuPath Edu. https://openmicroanatomy.github.io/
4. Başer, A., & Büyük, B. (2024). Bridging the gap in medical education: Comparing analysis of light microscopy and virtual microscopy in histology. PeerJ, 12, e17695. https://doi.org/10.7717/peerj.17695
5. Zhang, Y., Li, C., & Zhou, C. (2025). Improving student learning outcomes and perception through a blended learning strategy based on virtual microscopy for teaching a histology laboratory course. Advances in Physiology Education, 49(1), 79–86. https://doi.org/10.1152/advan.00058.2024
6. Blesile, S. S., & Tecson, J. V. (2023). Satisfaction of medical students in studying histology using virtual and light microscopy: A cross-sectional study. Acta Medica Philippina, 57(10), 26–31. https://doi.org/10.47895/amp.v57i10.7180
7. Relucenti, M., Barbaranelli, C., Cristiano, L., Familiari, P., Miglietta, S., Donfrancesco, O., & Familiari, G. (2024). A comparative quali-quantitative analysis of student perspectives on microscopic anatomy labs: Traditional glass slide versus virtual slides approach. Italian Journal of Anatomy and Embryology, 128(1), 125–135. https://doi.org/10.36253/ijae-15379

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.020.421-429

СУЧАСНА СТРАТЕГІЯ РЕСПІРАТОРНОЇ ПІДТРИМКИ ТА СУРФАКТАНТНОЇ ТЕРАПІЇ У НОВОНАРОДЖЕНИХ ІЗ РЕСПІРАТОРНИМ ДИСТРЕС-СИНДРОМОМ

Годованець Олексій Сергійович
к.мед.н., доцент, доцент закладу вищої освіти
Кафедра педіатрії, неонатології та перинатальної медицини,
Андрущак Андрій Васильович
к.мед.н., асистент
Кафедра анестезіології та реаніматології
Гузь Соломія Анатоліївна
здобувачка вищої медичної освіти, 5 курс
Буковинський державний медичний університет
м. Чернівці, Україна

Анотація. Респіраторний дистрес-синдром (РДС) залишається провідною причиною дихальної недостатності у передчасно народжених дітей. У грудні 2025 року опубліковано сьому версію Європейських консенсусних рекомендацій з ведення РДС, яка вперше чітко розмежовує показання до сурфактанту за гестаційним віком. Мета нашого огляду полягала у систематизації доказової бази щодо вибору респіраторної підтримки, порогів призначення сурфактанту та способів його введення. Проаналізовано 19 джерел, відібраних у базах PubMed, Scopus та Web of Science за період 2010-2025 років. Показано, що для дітей понад 28 тижнів гестації рекомендовано раннє введення сурфактанту за погіршення перебігу РДС, тоді як для дітей менше 28 тижнів розглядають селективну профілактику протягом першої години після стабілізації. Введення через тонкий катетер зменшує потребу в інтубації протягом перших 72 годин. Результати великого рандомізованого дослідження OPTIMIST-A не підтвердили статистично значущого зниження комбінованої точки смерть або бронхолегенева дисплазія. Такий розрив між даними метааналізів і окремого багатоцентрового дослідження заслуговує на окреме обговорення.

Ключові слова: респіраторний дистрес-синдром, передчасно народжені діти, сурфактантна терапія, LISA, InSurE, CPAP, NIPPV, ультразвукове дослідження легень.

Вступ

Дихальна недостатність у дитини, народженої на 26 тижні гестації, розвивається за лічені хвилини, і саме перша година визначає, чи обійдеться допомога неінвазивними методами. Структурна незрілість легень поєднується з дефіцитом ендогенного сурфактанту, що призводить до спадання альвеол на

видиху, зниження еластичності та наростаючого порушення газообміну. Клінічна невизначеність стосується не механізму, а часу та способу втручання.

У дослідженні SUPPORT, яке охопило 1316 дітей гестаційного віку 24-27 тижнів, початок із CPAP у пологовій залі порівнювали з інтубацією та профілактичним уведенням сурфактанту. За частотою смерті або бронхолегеневої дисплазії (БЛД) групи не відрізнялися, проте в групі CPAP потреба в інтубації та тривалість механічної вентиляції були меншими [17]. Через рік німецька група в дослідженні AMV показала, що сурфактант можна вводити через тонкий катетер дитині, яка дихає самостійно, що, в свою чергу, зменшує потребу в механічній вентиляції з абсолютним зниженням ризику 0,18 (95 % ДІ 0,05-0,30) та показником NNT 6 [9].

В Україні чинним є Уніфікований клінічний протокол, затверджений наказом МОЗ України від 05.05.2021 № 873 [1]. Він розроблений на основі європейської настанови 2019 року, тому частина його положень уже не відповідає найсвіжішій редакції консенсусу. Сьома версія Європейських рекомендацій, опублікована у грудні 2025 року, враховує літературу до середини 2025 року і містить низку оновлень, важливих для щоденної практики [2]. Порівняльний розбір версій 2022 і 2025 років окремо представлений у профільній публікації [19].

Мета дослідження

Систематизувати доказову базу щодо вибору методу респіраторної підтримки, порогових критеріїв призначення сурфактанту залежно від гестаційного віку та способів його доставки у новонароджених із РДС, а також критично оцінити розбіжності між результатами метааналізів і великих рандомізованих досліджень.

Матеріали та методи дослідження

Дизайн роботи: наративний огляд літератури з елементами систематизації та порівняльного аналізу клінічних настанов.

Джерела пошуку. Електронні бази PubMed (MEDLINE), Scopus, Web of Science Core Collection, а також офіційні сайти МОЗ України, Національного інституту охорони здоров’я та удосконалення медичної допомоги Великої Британії (NICE), Всесвітньої організації охорони здоров’я та Канадського педіатричного товариства.

Пошукові запити. Англомовні: «respiratory distress syndrome» AND «preterm» AND (surfactant OR «continuous positive airway pressure» OR «less invasive surfactant administration» OR LISA OR MIST OR InSurE OR NIPPV OR «lung ultrasound score» OR «volume-targeted ventilation»). Україномовні: «респіраторний дистрес-синдром», «сурфактант», «неінвазивна респіраторна підтримка», «передчасно народжені діти».

Часові межі. Первинні дослідження та систематичні огляди за період із січня 2010 до жовтня 2025 року. Реперні рандомізовані дослідження, опубліковані раніше або на початку цього періоду, включали незалежно від дати, якщо на них спирається чинна настанова.

Критерії включення: рандомізовані контрольовані дослідження, систематичні огляди та метааналізи, мережеві метааналізи, метааналізи діагностичної точності, чинні клінічні настанови; наявність DOI або стабільного URL; повний текст англійською чи українською мовою.

Критерії виключення: тези конференцій без повного тексту, публікації без цифрового ідентифікатора або стабільного посилання, експериментальні роботи на тваринах, дослідження РДС у доношених новонароджених, дублікати.

До остаточного аналізу включено 19 джерел: 5 клінічних настанов і позиційних документів, 3 кокранівські систематичні огляди, 2 мережеві метааналізи, 1 метааналіз діагностичної точності, 3 рандомізовані контрольовані дослідження, 3 дослідження діагностичної точності та 2 аналітичні публікації. Силу рекомендацій наводимо в системі, використаній у настанові 2025 року, де літера відображає певність доказів (A висока, B помірна, C низька, D дуже низька), а цифра силу рекомендації (1 сильна, 2 умовна).

Результати дослідження та їх обговорення

1. Неінвазивна підтримка як стартова стратегія

Настанова 2025 року рекомендує як первинний режим назальний CPAP із тиском 6-8 см вод. ст. або, за наявності обладнання, NIPPV, бажано синхронізовану (A2). Стартовий тиск не менше 6 см вод. ст. визначено на рівні консенсусу експертів (D2) [2]. Межі тривоги пульсоксиметра встановлюють на 89 і 95 % (D2).

Доказова база щодо NIPPV оновлена кокранівським оглядом 2023 року: у 17 дослідженнях із 1958 дітьми раннє застосування NIPPV зменшувало потребу в інтубації та вентиляції через ендотрахеальну трубку (RR 0,67; 95 % ДІ 0,56-0,81; 16 досліджень, 1848 дітей; помірна певність доказів) і, ймовірно, незначно знижувало частоту хронічного захворювання легень (RR 0,70; 95 % ДІ 0,52-0,92; 12 досліджень, 1284 дитини; низька певність).

Клінічна цінність неінвазивної підтримки визначається не самим фактом її призначення, а якістю моніторингу. Наростання потреби в кисні, виражені втягнення податливих ділянок грудної клітки, повторні апное та погіршення газового складу крові свідчать про невдачу обраної тактики. У такій ситуації затримка з рішенням обертається або пізнім уведенням сурфактанту, або екстреною інтубацією в менш контрольованих умовах [4, 5].

2. Показання до сурфактанту: стратифікація за гестаційним віком

Для дітей понад 28 тижнів сурфактант рекомендують уводити за погіршення перебігу РДС, а запропонований робочий протокол передбачає введення дитині на неінвазивній підтримці за середнього тиску в дихальних шляхах не менше 6 см вод. ст. і FiO2 не менше 0,30. Для дітей менше 28 тижнів розглядають селективну профілактику протягом першої години після стабілізації, якщо наявні ранні ознаки РДС (B2) [2]. Такий поділ знімає частину суперечностей, що виникали під час застосування єдиного універсального порога FiO2 (табл. 1).

Таблиця 1. Показання до введення сурфактанту залежно від гестаційного віку за Європейськими консенсусними рекомендаціями 2025 року

Гестаційний вік	Тактика щодо сурфактанту	Орієнтовні критерії	Рівень
Менше 28 тижнів	Розглянути селективну профілактику протягом першої години після стабілізації за наявності ранніх ознак РДС	Ранні клінічні ознаки РДС у дитини, яка потребує неінвазивної підтримки	B2
Понад 28 тижнів	Раннє введення за погіршення перебігу РДС	Погіршення дихальних розладів на тлі неінвазивної підтримки	A1
Незалежно від віку	Запропонований настановою робочий поріг для дітей на неінвазивній підтримці	MAP не менше 6 см вод. ст., FiO2 не менше 0,30 або дані УЗД легень, що свідчать про потребу в сурфактанті	A1
Повторна доза	За збереження клінічних і рентгенологічних ознак РДС та високої потреби в кисні	Обов'язкове виключення пневмотораксу, інфекції та гемодинамічно значущої протоки	A1

Поріг FiO2 0,30 не є умовним числом і саме його використовували в дослідженні AMV [9] та в OPTIMIST-A, де критерієм включення була потреба у FiO2 0,30 і більше протягом перших 6 годин життя в дітей 25-28 тижнів гестації [6]. Питання оптимального порогу залишається предметом окремого мережевого метааналізу, присвяченого порівнянню смертності за різних значень FiO2 для селективного введення сурфактанту [15].

Ультразвукове дослідження легень перетворилося з допоміжного інструменту на повноправний критерій. Адаптована для новонароджених шкала, запропонована R. Brat та співавторами, корелювала з показниками оксигенації, а в дітей гестаційного віку менше 34 тижнів площа під ROC-кривою для прогнозування потреби в сурфактанті становила 0,93 (95 % ДІ 0,86-0,99. Значення шкали 4 бали давало чутливість 100 % за специфічності 61 % [12]. У групі дітей 30 тижнів і менше діагностична точність була ще вищою: площа під кривою 0,94 для першої дози та 0,80 для повторного введення [13]. Метааналіз діагностичної точності підтвердив високу прогностичну здатність шкали, проте вказав на істотну варіабельність порогових значень між центрами [14], а багатоцентрове прагматичне дослідження окреслило умови її впровадження в рутинну практику [18]. Для відділення це означає просту річ: шкала працює лише там, де лікарі пройшли узгоджене навчання і користуються однаковим пороговим значенням.

3. Препарат і режим дозування

У неонатальній практиці застосовують препарати природного сурфактанту тваринного походження. Для поректанту альфа початкова доза 200 мг/кг має

перевагу над дозою 100 мг/кг (A1) [2, 5]; саме 200 мг/кг використовували в OPTIMIST-A [6]. Повторну дозу, здебільшого другу, вводять за збереження клінічних і рентгенологічних ознак РДС та високої потреби в кисні. Перед повторним уведенням необхідно виключити інші причини погіршення: пневмоторакс, інфекційні ускладнення, гемодинамічно значущу відкриту артеріальну протоку [1, 5].

4. Способи доставки: LISA проти InSurE

Настанова 2025 року визначає тонкий катетер як переважний шлях уведення для дитини зі збереженим самостійним диханням (A1), а застосування відеоларингоскопа згадано з нижчим рівнем певності (C2) [2]. Технічні аспекти процедури, включно з дискусією щодо седації, детально розглянуті E. Herting та співавторами [16].

Кокранівський огляд 2021 року, що включив 16 рандомізованих досліджень, показав переваги введення через тонкий катетер порівняно з уведенням через ендотрахеальну трубку: зниження частоти комбінованої точки смерть або БЛД (RR 0,59; 95 % ДІ 0,48-0,73; NNTB 9; 10 досліджень, 1324 дитини; помірна певність), зменшення потреби в інтубації протягом 72 годин (RR 0,63; 95 % ДІ 0,54-0,74; NNTB 8), а також нижча внутрішньолікарняна смертність (RR 0,63; 95 % ДІ 0,47-0,84) і частота БЛД серед тих, хто вижив (RR 0,57; 95 % ДІ 0,45-0,74) [7]. Мережевий метааналіз 36 робіт із загальною кількістю понад 13 тисяч пацієнтів дав подібний напрямок результатів: порівняно з InSurE введення через тонкий катетер асоціювалося з нижчою смертністю (ВШ 0,64; 95 % ДІ 0,54-0,76) та меншою потребою в механічній вентиляції (ВШ 0,43; 95 % ДІ 0,29-0,63). Проте в аналізі, обмеженому лише рандомізованими дослідженнями, значущою залишилася тільки різниця щодо механічної вентиляції (ВШ 0,39; 95 % ДІ 0,26-0,60) [8].

Це спостереження варто читати разом із результатами OPTIMIST-A. У дослідженні з маскуванням, що охопило 485 дітей 25-28 тижнів гестації, смерть або БЛД у 36 тижнів постменструального віку зареєстровано в 43,6 % випадків у групі мінімально інвазивної терапії проти 49,6 % у групі імітації процедури (RR 0,87; 95 % ДІ 0,74-1,03; p = 0,10), тобто первинна точка не досягла статистичної значущості. Частота БЛД серед дітей, які вижили до 36 тижнів, була нижчою (37,3 проти 45,3 %; RR 0,83; 95 % ДІ 0,70-0,98; p = 0,03), а серйозні побічні події траплялися з однаковою частотою (10,3 проти 11,1 %) [6]. Отже, твердження про безумовну перевагу LISA є передчасним. Порівняння основних характеристик двох методик наведено в таблиці 2.

Таблиця 2. Порівняльна характеристика LISA (MIST) та InSurE

Характеристика	LISA (MIST)	InSurE
Дихальні шляхи	Тонкий катетер через голосову щілину, інтубації немає	Коротка інтубація трахеї з наступною екстубацією
Самостійне дихання	Збережене протягом усієї процедури	Перерване на час введення, можлива вентиляція з позитивним тиском
Докази переваги	Менша потреба в інтубації протягом 72 годин (RR 0,63; 95 % ДІ 0,54-0,74) і нижча частота комбінованої точки смерть або БЛД (RR 0,59; 95 % ДІ 0,48-0,73) порівняно з уведенням через трубку	Доведена ефективність, але зберігається експозиція до позитивного тиску навіть за короткої вентиляції
Обмеження	Залежність від навичок оператора, транзиторна десатурація та брадикардія, неправильне положення катетера, дискусія щодо седації	Ризик волютравми, потреба в повторній інтубації за невдалої екстубації
Коли обирати	Дитина зі збереженим адекватним самостійним диханням, підготовлена команда	Відсутні умови для LISA, апное, неефективне самостійне дихання, потреба в негайному контролі дихальних шляхів

InSurE зберігає своє місце там, де введення через тонкий катетер неможливе або немає відповідних умов: відсутність навичок у команди, неадекватне самостійне дихання, повторні апное, потреба в негайному контролі дихальних шляхів. Недоліком методу залишається експозиція до позитивного тиску навіть за короткочасної вентиляції [2, 4].

5. Коли неінвазивна підтримка вичерпана

Механічну вентиляцію застосовують у разі неефективності інших методів респіраторної підтримки (A1), а її тривалість слід мінімізувати (B2) [2]. Підставами для переходу є стійка гіпоксемія, виражена гіперкапнія з ацидозом, повторні епізоди апное та неможливість забезпечити адекватну вентиляцію.

Вибір режиму має практичне значення. Кокранівський огляд 20 досліджень засвідчив, що вентиляція з цільовим дихальним об’ємом порівняно з вентиляцією з обмеженням тиску зменшує частоту комбінованої точки смерть або БЛД у 36 тижнів (RR 0,73; 95 % ДІ 0,59-0,89; NNTB 8), пневмотораксу (RR 0,52; 95 % ДІ 0,31-0,87), внутрішньошлуночкових крововиливів 3-4 ступеня (RR 0,53; 95 % ДІ 0,37-0,77) і скорочує тривалість вентиляції в середньому на 1,35 дня [11]. Високочастотна осцилаторна вентиляція залишається резервом для окремих клінічних ситуацій, коли традиційна вентиляція не забезпечує газообміну.

6. Критерії ефективності та віддалені результати

Короткострокову відповідь оцінюють за зниженням потреби в додатковому кисні, нормалізацією газового складу крові, зменшенням виразності дихальних розладів і стабілізацією самостійного дихання. Для респіраторної стратегії в цілому значущими критеріями є можливість уникнути інтубації, тривалість інвазивної вентиляції, частота повторної інтубації та потреба в повторній дозі сурфактанту.

Віддалена оцінка включає частоту БЛД, пневмотораксу, внутрішньошлуночкових крововиливів та летальність. Досвід OPTIMIST-A демонструє, чому сурогатні показники не можна вважати достатніми: швидке покращення оксигенації після введення препарату не гарантувало статистично значущого виграшу за комбінованою точкою смерть або БЛД [6]. На результат впливають гестаційний вік, маса тіла при народженні, тяжкість початкових дихальних розладів, супутня патологія та якість інтенсивної терапії в цілому.

Обмеження огляду

Робота має наративний дизайн, тому формальну оцінку ризику систематичних помилок у включених дослідженнях не проводили. Пошук обмежений публікаціями англійською та українською мовами, що не виключає мовного зсуву. Частина цитованих настанов опирається на доказову базу різних років, і це слід враховувати під час порівняння їхніх положень.

Висновки

1. Стартовою стратегією при РДС у передчасно народжених дітей є неінвазивна респіраторна підтримка: назальний CPAP 6-8 см вод. ст. або синхронізована NIPPV, з обов’язковим динамічним контролем її ефективності.

2. Показання до сурфактанту доцільно формулювати з урахуванням гестаційного віку: для дітей понад 28 тижнів це раннє введення за погіршення перебігу РДС, для дітей менше 28 тижнів розглядають селективну профілактику протягом першої години після стабілізації.

3. Робочим орієнтиром для дитини на неінвазивній підтримці залишається середній тиск у дихальних шляхах не менше 6 см вод. ст. і FiO2 не менше 0,30; ультразвукова шкала легень дає змогу уточнити рішення за умови узгодженого порогового значення в межах відділення.

4. Уведення сурфактанту через тонкий катетер надійно зменшує потребу в інвазивній вентиляції, проте дані щодо впливу на смертність і БЛД неоднорідні: метааналізи демонструють перевагу, тоді як рандомізоване дослідження OPTIMIST-A не підтвердило значущого зниження первинної комбінованої точки.

5. Для порактанту альфа початкова доза 200 мг/кг має перевагу над 100 мг/кг; за потреби в механічній вентиляції слід обирати режим із цільовим дихальним об’ємом.

6. Чинний національний протокол (наказ МОЗ України № 873 від 05.05.2021) потребує перегляду з урахуванням положень версії Європейських рекомендацій 2025 року.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Список використаних джерел

1. Міністерство охорони здоров'я України. Про затвердження Уніфікованого клінічного протоколу вторинної (спеціалізованої) та третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги «Респіраторний дистрес-синдром у передчасно народжених дітей» : наказ МОЗ України від 05.05.2021 № 873. URL: https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2021/05/2021_873_rds.pdf (дата звернення: 14.11.2026).
2. Sweet D. G., Carnielli V. P., Greisen G., Hallman M., Klebermass-Schrehof K., Lavizzari A., Ozek E., te Pas A., Roehr C. C., Saugstad O. D., Simeoni U., Vento M., Visser G. H. A., Speer C. P. European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome: 2025. Neonatology. 2026. Vol. 123, No. 4. P. 514-539. DOI: https://doi.org/10.1159/000551062.
3. World Health Organization. WHO recommendations for care of the preterm or low-birth-weight infant. Geneva : World Health Organization, 2022. 75 p. ISBN 978-92-4-005826-2. URL: https://www.who.int/publications/i/item/9789240058262.
4. National Institute for Health and Care Excellence. Specialist neonatal respiratory care for babies born preterm. NICE Guideline NG124. London : NICE, 2019 (last updated 10 June 2022). URL: https://www.nice.org.uk/guidance/ng124.
5. Ng E. H., Shah V. Guidelines for surfactant replacement therapy in neonates. Paediatrics & Child Health. 2021. Vol. 26, No. 1. P. 35-41. DOI: https://doi.org/10.1093/pch/pxaa116.
6. Dargaville P. A., Kamlin C. O. F., Orsini F., Wang X., De Paoli A. G., Kanmaz Kutman H. G. et al. Effect of minimally invasive surfactant therapy vs sham treatment on death or bronchopulmonary dysplasia in preterm infants with respiratory distress syndrome: the OPTIMIST-A randomized clinical trial. JAMA. 2021. Vol. 326, No. 24. P. 2478-2487. DOI: https://doi.org/10.1001/jama.2021.21892.
7. Abdel-Latif M. E., Davis P. G., Wheeler K. I., De Paoli A. G., Dargaville P. A. Surfactant therapy via thin catheter in preterm infants with or at risk of respiratory distress syndrome. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2021. Issue 5. Art. No.: CD011672. DOI: https://doi.org/10.1002/14651858.CD011672.pub2.
8. Bellos I., Fitrou G., Panza R., Pandita A. Comparative efficacy of methods for surfactant administration: a network meta-analysis. Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition. 2021. Vol. 106, No. 5. P. 474. DOI: https://doi.org/10.1136/archdischild-2020-319763.
9. Göpel W., Kribs A., Ziegler A., Laux R., Hoehn T., Wieg C. et al. Avoidance of mechanical ventilation by surfactant treatment of spontaneously breathing preterm infants (AMV): an open-label, randomised, controlled trial. The Lancet. 2011. Vol. 378, No. 9803. P. 1627-1634. DOI: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60986-0.
10. Lemyre B., Deguise M.-O., Benson P., Kirpalani H., Ekhaguere O. A., Davis P. G. Early nasal intermittent positive pressure ventilation (NIPPV) versus early nasal continuous positive airway pressure (NCPAP) for preterm infants. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2023. Issue 7. Art. No.: CD005384. DOI: https://doi.org/10.1002/14651858.CD005384.pub3.

11. Klingenberg C., Wheeler K. I., McCallion N., Morley C. J., Davis P. G. Volume-targeted versus pressure-limited ventilation in neonates. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2017. Issue 10. Art. No.: CD003666. DOI: https://doi.org/10.1002/14651858.CD003666.pub4.
12. Brat R., Yousef N., Klifa R., Reynaud S., Shankar Aguilera S., De Luca D. Lung ultrasonography score to evaluate oxygenation and surfactant need in neonates treated with continuous positive airway pressure. JAMA Pediatrics. 2015. Vol. 169, No. 8. P. e151797. DOI: https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2015.1797.
13. De Martino L., Yousef N., Ben-Ammar R., Raimondi F., Shankar-Aguilera S., De Luca D. Lung ultrasound score predicts surfactant need in extremely preterm neonates. Pediatrics. 2018. Vol. 142, No. 3. P. e20180463. DOI: https://doi.org/10.1542/peds.2018-0463.
14. Capasso L., Pacella D., Migliaro F., Salomè S., Grasso F., Corsini I. et al. Can lung ultrasound score accurately predict surfactant replacement? A systematic review and meta-analysis of diagnostic test studies. Pediatric Pulmonology. 2023. Vol. 58, No. 5. P. 1427-1437. DOI: https://doi.org/10.1002/ppul.26337.
15. Branagan A., Yu I., Gurusamy K., Miletin J. Thresholds for surfactant use in preterm neonates: a network meta-analysis. Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition. 2022. DOI: https://doi.org/10.1136/archdischild-2022-324184.
16. Herting E., Härtel C., Göpel W. Less invasive surfactant administration (LISA): chances and limitations. Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition. 2019. Vol. 104, No. 6. P. F655-F659. DOI: https://doi.org/10.1136/archdischild-2018-316557.
17. SUPPORT Study Group of the Eunice Kennedy Shriver NICHD Neonatal Research Network, Finer N. N., Carlo W. A., Walsh M. C., Rich W., Gantz M. G. et al. Early CPAP versus surfactant in extremely preterm infants. New England Journal of Medicine. 2010. Vol. 362, No. 21. P. 1970-1979. DOI: https://doi.org/10.1056/NEJMoa0911783.
18. Raimondi F., Migliaro F., Corsini I., Meneghin F., Pierri L., Salomè S. et al. Neonatal lung ultrasound and surfactant administration: a pragmatic, multicenter study. Chest. 2021. Vol. 160, No. 6. P. 2178-2186. DOI: https://doi.org/10.1016/j.chest.2021.06.076.
19. Chen X.-Q., Sweet D. G., Shi Y. Interpretation of the «European consensus guidelines on the management of respiratory distress syndrome: 2025». Chinese Journal of Contemporary Pediatrics. 2026. Vol. 28, No. 5. P. 529-535. DOI: https://doi.org/10.7499/j.issn.1008-8830.2603060.

DIGITAL ANALYSIS OF IMMUNOHISTOCHEMICAL IMAGES: QUANTITATIVE ASSESSMENT OF BIOMARKER EXPRESSION IN TISSUES

Chernikova Halyna
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Department of Histology, Cytology and Embryology
Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

Abstract. Immunohistochemical methods are an important tool in morphological research, as they enable the detection and localization of specific protein markers in cells and tissues. At the same time, traditional visual assessment of staining intensity depends on the researcher's experience and may be associated with interobserver variability. The application of digital analysis of histological images provides opportunities for objectification, standardization, and quantitative assessment of biomarker expression [1–3].

Keywords: immunohistochemistry, digital image analysis, biomarkers, quantitative assessment, digital morphometry, automated analysis.

Aim and Objectives of the Study. The aim of the study was to analyze current approaches to the digital quantitative assessment of immunohistochemical marker expression in tissues and to determine their significance in improving the accuracy and reproducibility of morphological research.

Research Objectives:

1. To analyze the main methods of digital analysis of immunohistochemical images.
2. To characterize modern software tools for the automated quantitative assessment of biomarker expression.
3. To identify the main quantitative parameters used to assess immunohistochemical reactions, including staining intensity and the proportion of immunopositive cells.
4. To determine the potential of digital analysis to improve the objectivity, accuracy, and reproducibility of morphological research.

Materials and Methods. An analysis of current scientific publications devoted to the digital processing of immunohistochemical images, automated recognition of cellular structures, and quantitative determination of protein marker expression was conducted. Bibliographic, analytical, and comparative research methods were employed.

Results and Discussion. Digital analysis of immunohistochemical specimens involves several consecutive steps: scanning stained histological sections, image preprocessing, identification of tissue regions, cell segmentation, and determination of specific staining intensity. Of particular importance is color deconvolution, which

involves separating chromogenic and counterstained nuclear signals, thereby enabling more accurate localization of the immunohistochemical reaction [2, 4, 11].

Quantitative assessment may be based on determining the percentage of positively stained cells, reaction intensity, the area of positive staining, and integrated expression indices. One such approach is the H-score, which combines the proportion of cells exhibiting different staining intensities and provides a quantitative characterization of the expression of the marker under investigation. A digital modification of this parameter, particularly the pixelwise H-score, allows biomarker expression to be assessed at the level of individual pixels in a digital image [2, 11, 12].

An important area of development involves the application of machine learning and deep learning algorithms for the automatic recognition of cells, segmentation of tissue components, and classification of immunohistochemical staining intensity. These technologies enable the analysis of large datasets of digital images, automation of morphometric measurements, and reduction of subjective bias [8, 10–12].

The practical significance of digital assessment of immunohistochemical reactions is supported by studies focusing on the quantitative determination of biomarkers such as ER, PR, HER2, and Ki-67. In particular, comparative studies demonstrate the potential of various software platforms for evaluating immunohistochemical specimens, as well as the automated determination of the Ki-67 proliferation index. However, the results may vary depending on the analytical algorithm, selection of the region of interest, and tissue segmentation method [3, 5, 8, 9].

An essential prerequisite for reliable digital analysis is the standardization of specimen preparation, immunohistochemical staining quality, scanning parameters, and image color characteristics. Differences in tissue processing, staining, and technical image acquisition parameters may affect the results of automated classification. Therefore, quantitative assessment should be accompanied by validation of analytical algorithms and morphological verification of the obtained results by a qualified specialist [1, 6, 7, 9, 12].

Conclusions: Digital analysis of immunohistochemical images is a promising area of modern morphology that enables the quantitative assessment of biomarker expression, objectification of results, and improvement of research reproducibility. The integration of digital morphometry with machine learning and deep learning algorithms expands the possibilities for automated assessment of tissue structures. However, the reliability of the obtained results depends on the standardization of the methodology and proper validation of digital tools.

References

1. Lara, H., Li, Z., Abels, E., Aeffner, F., Bui, M. M., ElGabry, E. A., Kozlowski, C., Montalto, M. C., Parwani, A. V., Zarella, M. D., Bowman, D., Rimm, D., & Pantanowitz, L. (2021). Quantitative image analysis for tissue biomarker use: A white paper from the Digital Pathology Association. Applied Immunohistochemistry & Molecular Morphology, 29(7), 479–493. https://doi.org/10.1097/PAI.0000000000000930

2. Ram, S., Vizcarra, P., Whalen, P., Deng, S., Painter, C. L., Jackson-Fisher, A., Pirie-Shepherd, S., Xia, X., & Powell, E. L. (2021). Pixelwise H-score: A novel digital image analysis-based metric to quantify membrane biomarker expression from immunohistochemistry images. PLOS ONE, 16(9), e0245638. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245638
3. Baker, G. M., Bret-Mounet, V. C., Wang, T., Veta, M., Zheng, H., Collins, L. C., Eliassen, A. H., Tamimi, R. M., & Heng, Y. J. (2022). Immunohistochemistry scoring of breast tumor tissue microarrays: A comparison study across three software applications. Journal of Pathology Informatics, 13, 100118. https://doi.org/10.1016/j.jpi.2022.100118
4. Luchian, A., & Ressel, L. (2024). Combined colour deconvolution and artificial intelligence approach for region-selective immunohistochemical labelling quantification: The example of alpha smooth muscle actin in mouse kidney. Journal of Biophotonics, 17(1), e202300244. https://doi.org/10.1002/jbio.202300244
5. Serna, G., Simonetti, S., Fasani, R., Pagliuca, F., Guardia, X., Gallego, P., Jimenez, J., Peg, V., Saura, C., Eppenberger-Castori, S., Ramon y Cajal, S., Terracciano, L., & Nuciforo, P. (2020). Sequential immunohistochemistry and virtual image reconstruction using a single slide for quantitative KI67 measurement in breast cancer. The Breast, 53, 102–110. https://doi.org/10.1016/j.breast.2020.07.002
6. Hoque, M. Z., Keskinarkaus, A., Nyberg, P., & Seppänen, T. (2024). Stain normalization methods for histopathology image analysis: A comprehensive review and experimental comparison. Information Fusion, 102, 101997. https://doi.org/10.1016/j.inffus.2023.101997
7. Xu, C., Sun, Y., Zhang, Y., Liu, T., Wang, X., Hu, D., Huang, S., Li, J., Zhang, F., & Li, G. (2025). Stain normalization of histopathological images based on deep learning: A review. Diagnostics, 15(8), 1032. https://doi.org/10.3390/diagnostics15081032
8. Kildal, W., Cyll, K., Kalsnes, J., Islam, R., Julbø, F. M., Pradhan, M., Ersvær, E., Shepherd, N., Vlatkovic, L., Tekpli, X., Garred, Ø., Kristensen, G. B., Askautrud, H. A., Hveem, T. S., & Danielsen, H. E. (2024). Deep learning for automated scoring of immunohistochemically stained tumour tissue sections: Validation across tumour types based on patient outcomes. Heliyon, 10(13), e32529. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32529
9. Alam, M. R., Seo, K. J., Yim, K., Liang, P., Yeh, J., Chang, C., & Chong, Y. (2025). Comparative analysis of Ki-67 labeling index morphometry using deep learning, conventional image analysis, and manual counting. Translational Oncology, 51, 102159. https://doi.org/10.1016/j.tranon.2024.102159
10. Siegfried, L. G., Bilik, S. M., Burgess, J. L., Catanuto, P., Jozic, I., Pastar, I., Stone, R. C., & Tomic-Canic, M. (2024). An optimized and advanced algorithm for the quantification of immunohistochemical biomarkers in keratinocytes. JID Innovations, 4(3), 100270. https://doi.org/10.1016/j.xjidi.2024.100270
11. Wen, Z., Luo, D., Wang, S., Rong, R., Evers, B. M., Jia, L., Fang, Y., Daoud, E. V., Yang, S., Gu, Z., Arner, E. N., Lewis, C. M., Solis Soto, L. M., Fujimoto, J.,

Behrens, C., Wistuba, I. I., Yang, D. M., Brekken, R. A., O'Donnell, K. A., ... Xiao, G. (2024). Deep learning-based H-score quantification of immunohistochemistry-stained images. Modern Pathology, 37(2), 100398. https://doi.org/10.1016/j.modpat.2023.100398

12. Yin, T., Lifrange, F., Denis, Z., de Caluwé, A., Buisseret, L., Catteau, X., Legros, C., Reynaert, N., & Dhont, J. (2026). Fully automated stain quantification framework for IHC whole slide images in breast cancer. Technology in Cancer Research & Treatment, 25, 15330338251407734. https://doi.org/10.1177/15330338251407734

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.021.433-436

MODERN STRATEGIES FOR THE PREVENTION AND PERSONALIZED MANAGEMENT OF ANEMIA IN PRETERM INFANTS

Shakhova Olga
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Department of Pediatrics and Pediatric Infectious Diseases
Morhoch Inna
5th-year Medical Student
Bukovinian State Medical University
Chernivtsi, Ukraine

Abstract. Anemia in preterm infants is a common multifactorial complication of the neonatal period, the pathogenesis of which is determined by erythropoietic immaturity, relative erythropoietin deficiency, a shortened erythrocyte lifespan, inadequate iron stores, and iatrogenic blood loss. Modern management strategies for these infants involve early risk assessment, prophylactic iron supplementation, minimization of laboratory-related blood loss, and the application of evidence-based transfusion thresholds. Individualization of treatment strategies according to gestational and postnatal age, body weight, clinical condition, and the need for respiratory support is of particular importance.

Keywords: anemia of prematurity, preterm infants, erythropoietin, iron deficiency, erythropoiesis, blood transfusion, anemia prevention.

Introduction. Anemia in preterm infants remains a relevant issue in modern neonatology and pediatric hematology, particularly among patients born before 32 weeks of gestation and those with very low birth weight. Its development is associated with the physiological characteristics of postnatal adaptation and several additional pathological factors that limit the compensatory capacity of erythropoiesis. The clinical significance of this condition is determined by its potential to impair tissue oxygenation, increase the need for respiratory support, and necessitate blood

transfusion therapy. At the same time, modern evidence-based medicine focuses on preventing excessive transfusion exposure and optimizing methods of maintaining erythropoiesis.

Aim of the study. To analyze current scientific evidence on the pathogenetic mechanisms underlying anemia in preterm infants, identify the major risk factors, and systematize contemporary approaches to its prevention, diagnosis, and management.

Results and Discussion. An analysis of current scientific literature has established that anemia of prematurity has a multifactorial pathogenesis. The predominant mechanism is insufficient erythropoietin production after birth, resulting in reduced stimulation of bone marrow erythroid progenitor cells. Additional contributing factors include a shorter erythrocyte lifespan compared with that of full-term newborns, functional immaturity of the hematopoietic system, rapid expansion of circulating blood volume due to body growth, and limited intrauterine iron stores. An important modifiable factor is iatrogenic blood loss associated with repeated laboratory testing, particularly in infants requiring prolonged stays in neonatal intensive care units [1].

The main risk factors include low gestational age, very low and extremely low birth weight, intrauterine growth restriction, multiple pregnancy, maternal iron deficiency, perinatal hemorrhage, hemolysis, infectious and inflammatory complications, and inadequate nutritional support. Clinical manifestations may include pallor, tachycardia, tachypnea, reduced physical activity, insufficient weight gain, recurrent episodes of apnea, and an increased need for respiratory support. However, clinical symptoms do not always correlate with the degree of hemoglobin reduction, which supports the need for laboratory monitoring.

The diagnostic algorithm includes the assessment of hemoglobin concentration, hematocrit, erythrocyte count, red blood cell indices, and reticulocyte count. Iron status is evaluated by measuring serum ferritin, with due consideration of its role as an acute-phase reactant. When clinically indicated, additional assessment of hemolysis markers, inflammatory response markers, and potential sources of blood loss is performed. It is essential to distinguish anemia associated with the physiological characteristics of preterm birth from true iron deficiency, as these conditions require different management approaches.

The main preventive strategies include optimizing antenatal iron status, delayed umbilical cord clamping, and early adequate nutritional support. According to World Health Organization recommendations, in the absence of clinical contraindications, umbilical cord clamping should not be performed earlier than one minute after birth. This practice contributes to improved early hematological parameters and additional iron stores [5].

An important component of postnatal prevention is enteral iron supplementation. According to the 2022 World Health Organization recommendations, preterm infants receiving human milk without another source of iron should be given elemental iron at a dose of 2–4 mg/kg/day once enteral feeding has been established. The duration of supplementation is determined by nutritional intake, growth rate, and laboratory

parameters [2]. However, prophylactic supplementation should not be equated with the treatment of established iron-deficiency anemia. Another important preventive measure is the reduction of iatrogenic blood loss through optimized laboratory monitoring, the use of micro-sampling techniques, and the avoidance of unnecessary investigations. Adequate protein and energy intake is also essential for maintaining physiological erythropoiesis.

The use of recombinant erythropoietin and other erythropoiesis-stimulating agents is not considered a mandatory routine strategy for anemia prevention in preterm infants. Their administration requires individual clinical justification, as the potential reduction in transfusion requirements is not supported by sufficiently convincing evidence of clinical benefit across all patient groups.

An important advancement in modern neonatal transfusion medicine has been the implementation of a restrictive red blood cell transfusion strategy. The 2024 clinical practice guideline by Deschmann et al., based on a systematic analysis of six randomized controlled trials involving 3,483 newborns, demonstrated that the use of lower transfusion thresholds is unlikely to worsen important short- and long-term clinical outcomes compared with a liberal transfusion strategy [3].

For infants born before 30 weeks of gestation, the recommended hemoglobin transfusion thresholds depend on postnatal age and the need for respiratory support. In infants requiring respiratory support, the corresponding thresholds are 110 g/L during the first week of life, 100 g/L during the second week, and 90 g/L from the third week onward. In infants with no or minimal need for respiratory support, these values are 100, 85, and 70 g/L, respectively. These values serve as reference points for clinical decision-making rather than absolute indications for transfusion. The final management strategy is determined by considering hemodynamic stability, clinical manifestations, comorbidities, and trends in laboratory parameters [3].

Thus, the modern approach to managing anemia in preterm infants involves a combination of preventive measures, appropriate nutritional support, laboratory monitoring, and individualized selection of transfusion strategies.

Conclusion. The prevention and management of anemia in preterm infants should be based on early detection of iron deficiency, ensuring adequate erythropoiesis, and minimizing iatrogenic blood loss. The priority of modern neonatology is the personalized application of a restrictive transfusion strategy, taking into account gestational age, postnatal age, and the infant’s clinical condition.

References

1. Widness J. A. Pathophysiology of anemia during the neonatal period, including anemia of prematurity. NeoReviews. 2008;9(11):e520–e525. doi:10.1542/neo.9-11-e520.
2. World Health Organization. WHO recommendations for care of the preterm or low-birth-weight infant. Geneva: WHO; 2022. 75 p. ISBN: 978-92-4-005826-2.
3. Deschmann E., Dame C., Sola-Visner M. C., et al. Clinical Practice Guideline for Red Blood Cell Transfusion Thresholds in Very Preterm Neonates. JAMA Network Open. 2024;7(6):e2417431. doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.17431.

4. Neonatal Clinical Practice Guidelines Expert Committee. Clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of anemia of prematurity (2025). Chinese Journal of Contemporary Pediatrics. 2025;27(1):1–17. doi:10.7499/j.issn.1008-8830.2407094.
5. World Health Organization. Optimal timing of cord clamping for the prevention of iron deficiency anaemia in infants. WHO eLENA; 2023.
6. Ministry of Health of Ukraine. Order No. 536 of March 26, 2025, "On Approval of the Unified Clinical Protocol for Specialized Medical Care: Initial, Resuscitation, and Post-Resuscitation Care of Newborns." State Expert Center of the Ministry of Health of Ukraine.

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.022.436-439

CLINICAL AND DIAGNOSTIC ASPECTS OF CONGENITAL CYTOMEGALOVIRUS INFECTION IN NEWBORNS

Yekimtsova Sofiia Andriivna
5th-year student, group 13
Shakhova Olha Oleksandrivna
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Department of Pediatrics and Pediatric Infectious Diseases
Bukovinian State Medical University, Ukraine

Abstract. This paper reviews current data on the clinical and diagnostic aspects of congenital cytomegalovirus infection in newborns. It describes the routes of infection, clinical forms and typical manifestations, and the risk of sensorineural hearing loss and other long-term sequelae. It also covers laboratory and instrumental diagnostic methods, indications for antiviral therapy with valganciclovir, and principles of follow-up and prevention.

Keywords: cytomegalovirus, congenital infection, newborns, sensorineural hearing loss, PCR, valganciclovir.

Introduction. Congenital cytomegalovirus infection (cCMV) is the most common congenital viral infection: according to various estimates, it is detected in 0.2–2.4% of newborns. It is the leading non-genetic cause of sensorineural hearing loss (SNHL) and one of the main causes of neurodevelopmental impairment in children. Because most infected infants have no manifestations at birth, diagnosis is often delayed, and hearing loss may develop after a considerable interval. This underscores the need for neonatologists, pediatricians, and physicians of related specialties to be aware of the clinical manifestations, detection methods, and current approaches to therapy.

Aim. To summarize current data on the clinical manifestations, diagnosis, and treatment of congenital cytomegalovirus infection in newborns.

Materials and methods. Review articles and clinical publications from the PubMed database and the MSD Manual (Merck Manuals) published in 2015–2025 were analyzed.

Results. After primary infection, cytomegalovirus remains in the body for life in a latent state and may reactivate. A pregnant woman who has not previously been exposed to the virus is most often infected by young children, for example in daycare settings. Fetal infection occurs transplacentally in the setting of primary infection, or reactivation or reinfection with the virus, in the mother; the risk of clinically apparent disease in the newborn is higher with primary maternal infection, especially in the first half of pregnancy. Perinatal infection is considered separately: it occurs during delivery or shortly afterward through infected cervical secretions, breast milk, or blood products. Infection acquired through breast milk generally has a milder course. However, preterm infants are at increased risk because they have received fewer maternal antibodies in utero.

Approximately 13% of children with cCMV have symptoms or complications at birth. Typical manifestations include prematurity, low birth weight, microcephaly, jaundice, petechiae, hepatosplenomegaly, periventricular calcifications, chorioretinitis, pneumonia, hepatitis, and SNHL. Laboratory findings include elevated transaminase activity, conjugated hyperbilirubinemia, and thrombocytopenia. Depending on severity, the disease is classified as moderate, severe, or mildly symptomatic, with asymptomatic infection with isolated SNHL and asymptomatic infection without SNHL considered separately. This classification is of practical importance, since it determines the indications for antiviral therapy.

Mortality in symptomatic disease reaches 5–10%, and 30–65% of survivors develop SNHL. Among children without symptoms at birth, 5–15% develop long-term sequelae, most commonly hearing loss. SNHL may be delayed in onset and progressive, so a normal initial audiological screening result does not rule out its later development. In addition to hearing impairment, cCMV is associated with vestibular disorders and neurodevelopmental delay. Thus, congenital CMV infection is a condition with consequences of varying severity even in the absence of signs of disease in the first days of life.

The diagnosis is confirmed by detecting viral DNA by PCR in the saliva, urine, blood, or tissues of the newborn. Testing should be performed within the first 3 weeks of life, because later detection of the virus may indicate postnatal infection. Retrospectively, infection can be confirmed by PCR of dried blood spots collected during newborn screening. Prenatally, the diagnosis is established by PCR of amniotic fluid. It should be borne in mind that children can shed the virus for several years regardless of the type of infection, so a positive result at later time points does not distinguish congenital from acquired infection. In practice, testing is appropriate for newborns with characteristic clinical and laboratory findings, in cases of known or suspected maternal infection during pregnancy, and, in a targeted manner, for children

who failed the newborn hearing screening (universal CMV screening is not recommended in most countries). Maternal serological testing during pregnancy has limited diagnostic value, so the physician should rely primarily on the clinical picture and the newborn's PCR results.

To assess the severity of involvement, a complete blood count and blood chemistry, neuroimaging of the head (cranial ultrasound and, when indicated, magnetic resonance imaging), an ophthalmological examination, and an audiological evaluation are performed. In addition to microcephaly and periventricular calcifications, neuroimaging may reveal ventriculomegaly and cortical malformations, which correlate with the severity of neurological outcomes. Differential diagnosis is carried out with other congenital infections that have a similar clinical picture: toxoplasmosis, rubella, syphilis, and herpesvirus infection.

Antiviral therapy is prescribed to newborns with symptomatic disease, for example in the presence of microcephaly, intracranial calcifications, cerebrospinal fluid abnormalities, chorioretinitis, or SNHL. According to a randomized trial, a six-month course of valganciclovir (16 mg/kg orally twice daily) is associated with better preservation of hearing and neurodevelopment at 12 and 24 months of age. Treatment should be started as early as possible, within the first month of life. If intestinal absorption is unreliable, intravenous ganciclovir is used. These drugs do not provide a complete cure but may reduce the severity of manifestations.

During therapy, blood counts, in particular the neutrophil count, must be monitored, since neutropenia is the most common adverse effect. For asymptomatic infection (without sensory organ involvement), therapy is not recommended.

Long-term follow-up by a neurologist, ophthalmologist, and audiologist is indicated for all infected children because of the risk of delayed psychomotor development, progression of chorioretinitis, and delayed-onset SNHL. Audiological follow-up is a key element in the management of children with cCMV. It includes an initial assessment using objective methods (in particular, auditory evoked potentials and otoacoustic emissions) and repeated assessments that take into account the risk of delayed-onset and progressive SNHL. When hearing loss is detected, timely hearing aid fitting or cochlear implantation can improve the child's speech development; thus, early detection is important not only for the initiation of therapy but also for rehabilitation.

Prevention is based on educating pregnant women about hygiene measures, above all thorough handwashing after contact with the urine and saliva of young children. For preterm and severely immunocompromised newborns, pasteurization of donor breast milk reduces the risk of postnatal infection. There is currently no approved vaccine against cytomegalovirus.

Conclusions. 1. Congenital CMV infection is the most common congenital viral infection and the leading non-genetic cause of SNHL, and most cases are asymptomatic at birth.

2. Diagnosis requires early laboratory confirmation (PCR of saliva or urine within the first 3 weeks of life) and a comprehensive assessment of hearing, vision, and the central nervous system.

3. Valganciclovir for 6 months is the main treatment for symptomatic forms and requires monitoring of blood counts.

4. Because of the risk of delayed-onset SNHL, children with cCMV, including those who are asymptomatic at birth, require ongoing audiological and neurological follow-up.

References

1. Kimberlin D. W., Jester P. M., Sánchez P. J. et al. Valganciclovir for symptomatic congenital cytomegalovirus disease. N Engl J Med. 2015. Vol. 372, No. 10. P. 933–943. DOI: 10.1056/NEJMoa1404599.
2. Foulon I., De Brucker Y., Buyl R. et al. Hearing loss with congenital cytomegalovirus infection. Pediatrics. 2019. Vol. 144, No. 2. e20183095. DOI: 10.1542/peds.2018-3095.
3. Chiopris G., Veronese P., Cusenza F. et al. Congenital cytomegalovirus infection: update on diagnosis and treatment. Microorganisms. 2020. Vol. 8, No. 10. 1516. DOI: 10.3390/microorganisms8101516.
4. Congenital cytomegalovirus infection: advances and challenges in diagnosis, prevention and treatment. Ital J Pediatr. 2017. Vol. 43, No. 1. 38. DOI: 10.1186/s13052-017-0358-8. PMID: 28416012.
5. Manan M. R., Manan H. Congenital cytomegalovirus infection: transmission, diagnosis and treatment. McGill J Med. 2021. URL: https://mjm.mcgill.ca/article/download/876/695.
6. de St. Maurice A. Cytomegalovirus (CMV) infection in newborns. MSD Manual Consumer Version. 2025. URL: https://www.msdmanuals.com/home/children-s-health-issues/infections-in-newborns/cytomegalovirus-cmv-infection-in-newborns.
7. Congenital and perinatal cytomegalovirus infection (CMV). MSD Manual Professional Version. URL: https://www.msdmanuals.com/uk/professional/pediatrics/infections-in-neonates/congenital-and-perinatal-cytomegalovirus-infection-cmv.
8. Pesch M. H., Schleiss M. R. Emerging concepts in congenital cytomegalovirus. Pediatrics. 2022. Vol. 150, No. 2. e2021055896. DOI: 010.1542/peds.2021-055896.

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.023.440-442

DIAGNOSTIC EFFICIENCY OF STANDARDIZED ULTRASOUND EXAMINATION OF INTRA-ARTICULAR KNEE STRUCTURES WITH ARTHROSCOPIC VERIFICATION

Akhmadjon Meliboevich Abdullaev
Orthopaedic Trauma Surgeon
Sharof Rashidov District Medical Association,
Jizzakh Region, Uzbekistan

Abstract. The diagnostic performance of standardized knee ultrasonography using a device for limb fixation and dosed joint-space opening was compared with arthroscopy in 181 patients (200 knees). The technique showed 100% sensitivity and specificity for synovial pathology, 99.4% sensitivity for articular surfaces and 91.9% sensitivity / 87.4% specificity for medial meniscus tears, and increased sensitivity for cartilage, patellar, lateral meniscus and ACL lesions compared with conventional ultrasound.

Keywords: knee joint, ultrasonography, arthroscopy, meniscus, anterior cruciate ligament, diagnostic accuracy.

Introduction

Intra-articular knee injuries are among the most common musculoskeletal injuries in the working-age population. Magnetic resonance imaging (MRI) is recognized as the principal non-invasive method for diagnosing meniscal and ligamentous injuries; according to meta-analyses, its sensitivity for meniscal tears is approximately 90% [3; 4]. However, high cost, limited availability in district healthcare facilities and the presence of contraindications restrict the widespread use of MRI at the primary and secondary levels of care.

Ultrasonography is an accessible, safe and dynamic imaging modality. Recent meta-analyses demonstrate acceptable accuracy of ultrasound in the diagnosis of meniscal tears [1; 2]; however, the results depend substantially on the examiner's expertise, limb position and the degree of joint-space opening. The absence of a standardized protocol results in low reproducibility and poor visualization of the posterior meniscal segments, the lateral meniscus and the cruciate ligaments. This underlines the need for a technique that standardizes the conditions of knee ultrasound examination.

Aim and objectives

The aim of the study was to evaluate the diagnostic efficiency of standardized ultrasound examination of intra-articular knee structures using a device for limb fixation and dosed joint-space opening, compared with arthroscopic findings.

Objectives: 1) to determine the sensitivity, specificity and accuracy of standardized ultrasound for the main intra-articular structures of the knee; 2) to

compare the sensitivity of standardized and conventional ultrasound for lesions of the cartilage, patella, lateral meniscus and anterior cruciate ligament (ACL); 3) to identify structures for which ultrasound diagnosis remains limited.

Materials and methods

The study included 181 patients (200 knees) with injuries and diseases of the knee joint who were examined and treated in 2023–2025. All patients underwent knee ultrasonography followed by arthroscopy, which served as the reference standard.

Standardized ultrasound was performed using a purpose-designed lower-limb fixation device (patent No. 11023), which provides dosed abduction–adduction of the lower leg by 10–15° and widening of the corresponding joint compartment by 1–2 mm. The examination followed a uniform protocol with sequential assessment of the synovial membrane, articular cartilage and articular surfaces, patella, medial and lateral menisci, cruciate ligaments and the mediopatellar plica. For each structure, sensitivity (Se), specificity (Sp), accuracy, and positive (PPV) and negative (NPV) predictive values were calculated.

Results and discussion

The highest performance of standardized ultrasound was observed for synovial pathology (Se = Sp = 100%) and articular surfaces (Se 99.4%). For medial meniscus injuries, sensitivity was 91.9% and specificity 87.4%, which is comparable with international meta-analyses on the diagnostic value of ultrasound and MRI for meniscal tears [1–4]. Sensitivity was 74.9% for ACL injuries, 55.9% for the lateral meniscus and 22.4% for the mediopatellar plica.

The use of the device for limb fixation and dosed joint-space opening substantially increased the sensitivity of ultrasound compared with the conventional technique: for cartilage lesions from 63.8% to 96.1%, for the patella from 42.5% to 89.2%, for the lateral meniscus from 41.4% to 69.5%, and for the ACL from 62.5% to 85.7%. This effect is explained by improved visualization of the posterior meniscal horns and the intercondylar region with dosed widening of the joint space and a fixed limb position, which reduces operator dependence.

At the same time, the low sensitivity for mediopatellar plica pathology and the relatively modest sensitivity for lateral meniscus injuries indicate anatomical limitations of ultrasound access to these structures. In such cases, when clinically suspected, ultrasound should be supplemented with MRI.

Conclusions

1. Standardized knee ultrasonography using a device for limb fixation and dosed joint-space opening is highly informative for synovial pathology (Se = Sp = 100%), articular surfaces (Se 99.4%) and the medial meniscus (Se 91.9%, Sp 87.4%).

2. The proposed technique increases the sensitivity of ultrasound by 1.5 times for cartilage lesions, 2.1 times for the patella, 1.7 times for the lateral meniscus and 1.4 times for the ACL compared with conventional examination.

3. Standardized ultrasound can be used as an accessible first-line method for diagnosing intra-articular knee injuries in district healthcare facilities; when injury to the lateral meniscus or mediopatellar plica is suspected, additional MRI is indicated.

References

1. Hassan, R., et al. (2025). Diagnostic accuracy of ultrasonography for meniscal tears: a systematic review and meta-analysis. Skeletal Radiology, 55(8), 1777–1785. https://doi.org/10.1007/s00256-025-05076-0
2. Dong, F., et al. (2018). The diagnostic accuracy of B-mode ultrasound in detecting meniscal tears: a systematic review and pooled meta-analysis. Medical Ultrasonography, 20(2), 164–169. https://doi.org/10.11152/mu-1252
3. Phelan, N., Rowland, P., Galvin, R., & O'Byrne, J. M. (2016). A systematic review and meta-analysis of the diagnostic accuracy of MRI for suspected ACL and meniscal tears of the knee. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 24(5), 1525–1539. https://doi.org/10.1007/s00167-015-3861-8
4. Wang, W., et al. (2021). Accuracy of MRI diagnosis of meniscal tears of the knee: a meta-analysis and systematic review. Journal of Knee Surgery, 34(2), 121–129. https://doi.org/10.1055/s-0039-1694056

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.024.442-454

МОЛЕКУЛЯРНІ МЕХАНІЗМИ ПЕРЕХРЕСНОЇ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ДО КОН'ЮГАТІВ «АНТИТІЛО–ЛІКАРСЬКИЙ ЗАСІБ» ПРИ РАКУ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ: КЛІНІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДОЛАННЯ

Гривкова Лариса Володимирівна
кандидат медичних наук, асистент
Кафедра онкології
Гривков Святослав Сергійович
здобувач вищої освіти
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця, Київ, Україна

АНОТАЦІЯ

Кон'югати «антитіло–лікарський засіб» (antibody–drug conjugates, ADC) суттєво розширили можливості системної терапії поширеного раку молочної залози. Водночас оптимальна послідовність їх застосування після прогресування залишається невизначеною. Мета огляду — критично узагальнити молекулярні механізми набутої та потенційної перехресної резистентності й зіставити їх із результатами послідовного застосування ADC. Проведено цільовий наративний аналіз клінічних і трансляційних публікацій, актуалізованих станом на 13 листопада 2026 року. Результати досліджень парних пухлинних зразків, циркулюючої пухлинної ДНК та експериментальних моделей свідчать про

участь антиген-залежних змін, порушень внутрішньоклітинної доставки, мутацій TOP1 і посиленого виведення цитотоксичних сполук із клітин. Ретроспективні дослідження загалом демонструють коротшу тривалість клінічної користі від другого ADC, однак не доводять універсальної перехресної резистентності. Перспективними є стратегії зміни антигенної мішені або фармакологічного класу цитотоксичного компонента залежно від провідного механізму резистентності; їхня клінічна ефективність потребує проспективної валідації.

КЛЮЧОВІ СЛОВА

рак молочної залози; кон'югати «антитіло–лікарський засіб»; ADC; набута резистентність; перехресна резистентність; топоізомераза I; послідовність терапії.

ВСТУП

Кон'югати «антитіло–лікарський засіб» (ADC) поєднують моноклональне антитіло, лінкер і цитотоксичний компонент, забезпечуючи переважну доставку протипухлинної сполуки до клітин, що експресують відповідний антиген. У лікуванні поширеного раку молочної залози важливе місце посіли трастузумаб дерукстекан (trastuzumab deruxtecan, T-DXd), сацитузумаб говітекан (sacituzumab govitecan, SG) і датопотамаб дерукстекан (datopotamab deruxtecan, Dato-DXd). T-DXd спрямований проти HER2, тоді як SG і Dato-DXd — проти TROP2. Водночас цитотоксичні компоненти цих препаратів належать до інгібіторів топоізомерази I (TOP1), що створює біологічні передумови для часткової перехресної резистентності [1].

Прогресування після попередньої ADC-терапії не обмежується втратою поверхневого антигену. Результат лікування залежить від проникнення кон'югату в пухлинну тканину, взаємодії з антигенною мішенню, поглинання пухлинними клітинами, внутрішньоклітинного транспортування, вивільнення цитотоксичного компонента та чутливості клітини до його дії. Тому зміна антигенної мішені може відновити доставку препарату за одних механізмів резистентності, але не усунути її за інших. Визначення провідного рівня порушення є потенційною основою персоналізованого вибору наступного ADC; валідованого клінічного алгоритму такого вибору наразі немає [1].

МЕТА

Критично проаналізувати молекулярні механізми набутої та перехресної резистентності до ADC при раку молочної залози, зіставити клінічні й експериментальні результати послідовного застосування препаратів та оцінити перспективи механізм-орієнтованого вибору наступної терапії.

ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Охарактеризувати основні антиген-залежні та внутрішньоклітинні механізми набутої резистентності до ADC; зіставити клінічні результати їх послідовного застосування з трансляційними й функціональними даними; визначити перспективи молекулярно обґрунтованого вибору наступного ADC та напрями його проспективної валідації.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Проведено цільовий наративний огляд рецензованих англомовних публікацій, доступних у PubMed/MEDLINE та на вебресурсах наукових видавництв; джерельну базу актуалізовано станом на 13 листопада 2026 року. Пріоритет надавали дослідженням із парними пухлинними зразками до й після ADC-терапії, аналізом циркулюючої пухлинної ДНК, функціональними моделями резистентності та клінічними когортами послідовного застосування ADC. Під час критичного аналізу враховували популяцію, попереднє лікування, дизайн дослідження, молекулярні зміни, кінцеві точки й методологічні обмеження. Клінічні спостереження та доклінічні результати оцінювали окремо. Огляд не є систематичним; кількісний метааналіз не проводили.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

1. Біологічні рівні набутої резистентності до ADC

Протипухлинна активність ADC залежить від послідовної реалізації декількох процесів: доступності поверхневого антигену, зв’язування антитіла, проникнення кон’югату в пухлинну тканину, його поглинання пухлинними клітинами, внутрішньоклітинного транспортування, вивільнення активного цитотоксичного компонента та взаємодії останнього з молекулярною мішенню. Відповідно, резистентність може виникати на кожному з цих етапів. До потенційних механізмів належать зниження експресії антигену, зміни ділянки зв’язування антитіла, порушення транспортування або вивільнення цитотоксичного компонента, посилене виведення активної сполуки з клітини, модифікація її молекулярної мішені та зміни клітинної відповіді на пошкодження ДНК [1].

Важливо розмежовувати первинну нечутливість і набуту резистентність. Вихідна відсутність антигену або мутація, що перешкоджає зв’язуванню антитіла, мають інше походження, ніж втрата експресії антигену під селективним тиском лікування. Так само дефект доставки ADC не є тотожним зниженню чутливості до вивільненого цитотоксичного компонента. Це розмежування формує біологічне підґрунтя для вибору наступної терапії, але не доводить клінічної переваги певної послідовності препаратів.

Інтерпретацію додатково ускладнює внутрішньопухлинна та міжвогнищева гетерогенність. Зниження експресії HER2 в одному метастатичному вогнищі не виключає її збереження в інших або співіснування відмінних механізмів резистентності. Тому результати біопсії відображають насамперед характеристики дослідженого зразка й не обов’язково репрезентують усі пухлинні осередки [1, 4].

2. Антиген-залежна резистентність: зміна HER2 та TROP2

У проспективному дослідженні DAISY зниження пухлинної експресії HER2 після розвитку резистентності до T-DXd виявлено у 13 із 20 пацієнток (65%). Водночас у чотирьох із шести випадків, коли повторну біопсію виконали не пізніше ніж через шість тижнів після останньої інфузії, у пухлинній тканині визначали надходження T-DXd. У всіх чотирьох зразках зі збереженим

надходженням кон'югату експресія HER2 відповідала IHC 2+ або 3+. Ці дані свідчать, що в частини пухлин резистентність формується попри збережену доставку препарату, проте не доводять незалежності надходження T-DXd від експресії HER2 [2].

У дослідженні Chen та співавторів проаналізовано парні зразки пухлинної тканини 102 пацієнток до терапії T-DXd та після прогресування. Зниження експресії HER2 встановлено у 50 випадках (49%); у 26 із них (52%) HER2 перестав визначатися імуногістохімічно (IHC 0). У функціональних моделях зменшення кількості рецептора супроводжувалося обмеженням поглинання T-DXd пухлинними клітинами та збільшенням концентрації препарату, необхідної для пригнічення їхнього росту [3].

Автори також встановили функціональне значення мутацій ERBB2 у ділянці зв'язування антитільного компонента T-DXd із HER2. Мутація V597M була наявна до початку терапії та асоціювалася з первинною нечутливістю до T-DXd, тоді як P593R виявлено після тривалої клінічної відповіді, що узгоджується з її можливою роллю в набутій резистентності. Попри спільний вплив на взаємодію антитіла з рецептором, ці зміни відрізнялися за часом виникнення; отже, їх не слід однаково класифікувати як набуті [3].

Антиген-залежну резистентність описано й для TROP2-спрямованої терапії. Coates та співавтори виявили мутацію TACSTD2 (TROP2) T256R в одному з метастатичних субклонів після прогресування на SG. Функціональний аналіз продемонстрував порушення локалізації TROP2 на поверхні пухлинних клітин і зменшення зв'язування антитіла hRS7. В іншому субклоні тієї самої пацієнтки були наявні зміни TOP1, пов'язані з резистентністю до цитотоксичного компонента. Це спостереження ілюструє можливість паралельної еволюції молекулярно відмінних механізмів резистентності в різних метастатичних вогнищах, однак не дозволяє встановити популяційну частоту або клінічну предиктивну цінність T256R [4].

Зміна експресії HER2 або TROP2 обґрунтовує дослідження потенційної інформативності повторної біопсії при прогресуванні. Водночас сама експресія антигену не є достатнім валідованим показником для вибору наступного ADC. Для окремих кон'югатів характерний «ефект сусідніх клітин» (bystander effect): вивільнений цитотоксичний компонент може проникати до прилеглих пухлинних клітин із низькою або відсутньою експресією відповідного антигену. Вираженість цього ефекту залежить від властивостей лінкера, проникності активної молекули крізь клітинні мембрани та чутливості сусідніх клітин до її дії [1].

3. Внутрішньоклітинне транспортування ADC та вивільнення цитотоксичного компонента

Наявність антигену на поверхні пухлинної клітини не гарантує повної реалізації цитотоксичної дії ADC. Його проникнення в пухлину може обмежуватися судинними й стромальними особливостями, підвищеним інтерстиціальним тиском, а подальшу активність — змінами поглинання,

ендосомально-лізосомного транспортування й деградації кон'югату. У доклінічних моделях показано значення лізосомальної кислотності, протеолітичної активності та транспортерів, що забезпечують переміщення активних катаболітів [1].

Механізми вивільнення цитотоксичного компонента визначаються конструкцією ADC, передусім характеристиками лінкера. Трастузумаб емтанзин (T-DM1) містить нерозщеплюваний лінкер, тому формування активного катаболіту потребує лізосомальної деградації антитільної частини кон'югату. Натомість T-DXd і Dato-DXd містять ферментативно розщеплювані лінкери, які забезпечують вивільнення цитотоксичного компонента DXd. У SG використано гідролітично розщеплюваний лінкер, завдяки якому SN-38 (активний метаболіт іринотекану) може вивільнятися за інших умов, зокрема поза клітиною. Відмінності конструкції впливають на фармакологічну поведінку препаратів і потенційні механізми резистентності. Тому результати щодо порушень лізосомної обробки T-DM1 не можна безпосередньо переносити на T-DXd або SG [1].

Отже, при аналізі потенційної перехресної резистентності необхідно враховувати всю конструкцію препарату: антигенну специфічність антитіла, структуру лінкера, фізико-хімічні характеристики цитотоксичного компонента та спосіб його вивільнення. ADC зі спільною антигенною мішенню можуть по-різному залежати від лізосомного транспортування, тоді як кон'югати з інгібіторами TOP1 можуть відрізнятися за умовами внутрішньоклітинної експозиції активної молекули.

4. Резистентність до цитотоксичних компонентів — інгібіторів топоізомерази I

T-DXd і Dato-DXd містять цитотоксичний компонент DXd, тоді як SG — SN-38. Обидві сполуки належать до інгібіторів топоізомерази I, що створює молекулярні передумови для часткової перехресної резистентності. Водночас DXd і SN-38 відрізняються за хімічною структурою, мембранною проникністю, транспортом і фармакологічними характеристиками; тому спільний механізм дії не означає повної взаємної нечутливості [1].

Молекулярні результати Coates та співавторів підтверджують можливість резистентності на рівні безпосередньої мішені цитотоксичного компонента. Після тривалої відповіді на SG в одному з метастатичних субклонів виявлено мутацію TOP1 E418K з подальшою зміною зі зсувом рамки зчитування, тоді як інший субклон характеризувався мутацією TACSTD2 (TROP2) T256R. Паралельне формування цих механізмів свідчить про молекулярну неоднорідність набутої резистентності, але не є доказом універсальної нечутливості до всіх ADC з інгібіторами TOP1 [4].

Клініко-молекулярні дані щодо можливої перехресної резистентності представлено Abelman та співавторами (2025). Під час аналізу циркулюючої пухлинної ДНК після прогресування на ADC з інгібіторами TOP1 мутації TOP1 (S57C, R364H, W401C і G359E) виявлено у 4 із 31 пацієнта (12,9%), тоді як серед

420 пацієнтів із метастатичним раком молочної залози без попередньої ADC-терапії — у 3 (0,7%). Функціональне дослідження трьох мутантних варіантів TOP1 засвідчило зниження ферментативної активності, ослаблення ковалентного зв'язування з ДНК і резистентність до SN-38 та DXd [5].

У невеликій групі пацієнтів із такими мутаціями медіана тривалості лікування першим ADC становила 455 днів, другим — 52 дні. Ця клінічна асоціація узгоджується з можливим внеском змін TOP1 у перехресну резистентність. Однак мала вибірка, відбір залежно від доступності генотипування та відсутність проспективної перевірки не дозволяють використовувати мутації TOP1 як самостійний критерій вибору або виключення наступного ADC [5].

Ще одним потенційним механізмом є зміни клітинної відповіді на пошкодження ДНК. У трансляційному аналізі DAISY мутації гена SLX4, залученого до регуляції репарації ДНК, виявлено у 3 із 21 зразка пухлинної тканини, отриманих після розвитку резистентності до T-DXd. В одному випадку мутація була відсутня у відповідному вихідному зразку, в іншому — наявна до лікування; для третього вихідний зразок був недоступний. Пригнічення експресії SLX4 у клітинних моделях супроводжувалося зниженням чутливості до DXd. Ці результати підтримують гіпотезу про участь механізмів репарації ДНК у резистентності, але не підтверджують SLX4 як клінічно валідований біомаркер [2].

5. Активне виведення цитотоксичних сполук із клітин та експериментальні підходи до подолання резистентності

Зниження внутрішньоклітинної концентрації активної сполуки може зумовлювати резистентність навіть за збереженої експресії антигену та поглинання ADC. Зокрема, транспортні білки родини ABC забезпечують активне виведення окремих цитотоксичних молекул із пухлинних клітин. Посилення цього процесу потенційно обмежує ефективність кількох ADC зі спорідненими цитотоксичними компонентами незалежно від їхньої антигенної специфічності [1].

У дослідженні Rampa та співавторів (2026) на моделях раку молочної залози з набутою резистентністю до T-DXd і SG виявлено підвищення експресії транспортного білка BCRP/ABCG2. Фармакологічне пригнічення BCRP/ABCG2 відновлювало чутливість резистентних клітин до ADC з інгібіторами TOP1 та відповідних вільних цитотоксичних агентів. Водночас зберігалася активність сполук, що порушують функціонування мікротрубочок, а блокада BCRP/ABCG2 суттєво не змінювала їхню дію. Ці результати вказують на можливість резистентності, зумовленої переважно характеристиками цитотоксичного компонента, а не втратою антигенної мішені [6].

У ксенографтних моделях того самого дослідження ADC з інгібітором мікротрубочок монометилауристатином F (MMAF) пригнічували ріст пухлин, резистентних до кон'югатів з інгібіторами TOP1. Зокрема, за резистентності до SG експериментальний TROP2-спрямований кон'югат з MMAF демонстрував

виражене пригнічення пухлинного росту, тоді як SG і Dato-DXd мали обмежену активність. Це є функціональним підтвердженням можливості подолання окремих механізмів резистентності шляхом зміни фармакологічного класу цитотоксичного компонента, але не підтверджує клінічної ефективності досліджених MMAF-кон'югатів [6].

Водночас у частині моделей знижена експресія HER2 додатково обмежувала ефективність HER2-спрямованих ADC навіть після зміни класу цитотоксичного компонента. Отже, антиген-залежні порушення доставки та внутрішньоклітинна резистентність можуть співіснувати. Результати Rampa та співавторів обґрунтовують подальше дослідження механізм-орієнтованої зміни цитотоксичного компонента, проте їх не слід інтерпретувати як доказ переваги такої стратегії в клінічній практиці [6].

6. Клінічні результати послідовного застосування ADC та їхня інтерпретація

Клінічно значущим залишається питання, чи зберігає другий ADC активність після прогресування на препараті зі спорідненим цитотоксичним компонентом. Наявні ретроспективні дослідження характеризуються відмінностями популяцій, послідовності препаратів і кінцевих точок; їхні результати потребують критичного зіставлення.

У багатоцентровому ретроспективному дослідженні Huppert та співавторів проаналізовано послідовне застосування T-DXd і SG у 84 пацієнтів із HER2-low метастатичним раком молочної залози. Час до припинення лікування (time to treatment failure, TTF) загалом був коротшим під час застосування другого ADC; аналогічна тенденція спостерігалася за різної послідовності препаратів, гормонорецепторного статусу та наявності проміжної терапії. Водночас у частини пацієнтів другий ADC забезпечував тривалішу клінічну користь, що не узгоджується з концепцією універсальної перехресної резистентності [7].

У дослідженні Mai та співавторів до аналізу включено 85 пацієнтів, які послідовно отримували SG і T-DXd. У 75,2% із них виживаність без прогресування за даними реальної клінічної практики (real-world progression-free survival, rwPFS) була коротшою під час застосування другого ADC. Однак спостерігали й випадки тривалого контролю захворювання; 14 пацієнтів продовжували лікування на момент завершення збору даних. У багатофакторному аналізі триваліший контроль захворювання на першому ADC і застосування другого на ранішій лінії асоціювалися з кращою rwPFS. Ці результати мають гіпотезоутворювальний характер і не визначають оптимальної послідовності препаратів [8].

За даними молекулярного аналізу Mai та співавторів, втрата PTEN у вихідних пухлинних зразках асоціювалася з первинною нечутливістю до T-DXd (відношення ризиків [HR] 3,20; 95% довірчий інтервал [ДІ] 1,47–6,97). Для SG статистично значущого зв'язку не встановлено (HR 1,18; 95% ДІ 0,54–2,56). Це свідчить про можливі відмінності молекулярних чинників відповіді між

препаратами навіть за спільного класу цитотоксичних компонентів. Проте відсутність статистично значущого зв'язку для SG сама по собі не доводить відмінності ефектів між препаратами; статус PTEN поки не валідований для вибору ADC [8].

У багатоцентровому дослідженні Peng та співавторів оцінено 111 пацієнтів, з яких 83 мали HER2-позитивний, а 28 — HER2-low метастатичний рак молочної залози. У HER2-позитивній підгрупі зміна фармакологічного класу цитотоксичного компонента другого ADC асоціювалася з більшою медіаною виживаності без прогресування порівняно з використанням компонентів спорідненого класу (6,8 проти 2,7 місяця; $p < 0,001$). У HER2-low підгрупі переконливої переваги певної послідовності не виявлено. Отримані результати підтримують гіпотезу щодо потенційної користі від зміни класу цитотоксичного компонента, однак нерандомізований дизайн і відмінності між препаратами, лініями терапії та характеристиками пацієнтів не дозволяють зробити причинний висновок [9].

У дослідженні Tarantino та співавторів, проведеному на основі даних реальної клінічної практики, серед пацієнтів із метастатичним тричі негативним раком молочної залози попереднє застосування SG асоціювалося з коротшою rwPFS під час подальшої терапії T-DXd: 3,4 місяця у групі з попереднім SG (n = 58) проти 5,7 місяця за відсутності такої експозиції (n = 61). Аналіз передбачав коригування за кількістю попередніх ліній лікування, проте нерандомізований характер порівняння й інші можливі чинники змішування не дозволяють повністю пояснити цю різницю біологічною перехресною резистентністю [10].

Інтерпретація результатів послідовної ADC-терапії потребує врахування неоднорідності кінцевих точок. Час до припинення лікування (TTF), rwPFS і виживаність без прогресування (ВБП) у клінічних випробуваннях не є взаємозамінними показниками. Зокрема, TTF може охоплювати припинення терапії через прогресування, токсичність або інші причини, тоді як визначення rwPFS залежить від доступності й періодичності обстежень у реальній практиці. Крім того, коротша тривалість користі від другого ADC може відображати біологічну еволюцію пухлини, більшу кількість попередніх ліній лікування, погіршення функціонального стану чи скорочення фактичної експозиції. Тому ретроспективні дані формують клінічне підґрунтя для дослідження перехресної резистентності, але не підтверджують її причинний молекулярний механізм.

7. Клінічне значення зміни антигенної мішені та класу цитотоксичного компонента

Трансляційні дослідження дозволяють виокремити два механістично відмінні підходи до подолання набутої резистентності. Якщо провідною причиною нечутливості до T-DXd є зниження експресії HER2 або порушення зв'язування антитільного компонента T-DXd із HER2 за збереженої чутливості клітин до DXd, альтернативна доставка цитотоксичного компонента через TROP2 може бути біологічно обґрунтованою. У функціональних моделях Chen

та співавторів застосування низькодозових комбінацій ADC з різними антигенними мішенями забезпечувало рівномірніший розподіл DXd у пухлині та частково долало HER2-залежну резистентність. Цей результат стосується експериментальної комбінованої доставки, а не доведеної ефективності клінічної послідовності T-DXd і TROP2-спрямованого ADC [3].

За резистентності до цитотоксичних компонентів — інгібіторів TOP1 — зміна лише антигенної мішені може виявитися недостатньою. У такому разі перспективним є використання ADC з іншим механізмом цитотоксичної дії, зокрема інгібіторами мікротрубочок. Експериментальні дані підтверджують можливість збереження чутливості до цих агентів за нечутливості до інгібіторів TOP1; окремі ретроспективні клінічні спостереження узгоджуються з цією гіпотезою. Проте клінічна перевага відповідної стратегії потребує проспективної перевірки [5, 6, 9].

Водночас зміна антигенної мішені та зміна класу цитотоксичного компонента не є взаємовиключними підходами. Перехід із T-DXd на SG супроводжується зміною антитіла, лінкера та цитотоксичної молекули, але збереженням TOP1-залежного механізму дії. Натомість застосування T-DXd після T-DM1 передбачає збереження HER2-спрямованості за одночасної зміни фармакологічного класу цитотоксичного компонента, типу лінкера та механізму вивільнення активної сполуки. Тому клінічна відповідь на наступний ADC сама по собі не дозволяє визначити, яка саме властивість його конструкції забезпечила користь.

Вибір наступного ADC також має враховувати попередню переносимість терапії та ризик небажаних явищ. Зокрема, інтерстиціальне захворювання легень або пневмоніт, гематологічна токсичність і гастроінтестинальні ускладнення можуть обмежувати призначення чи тривалість лікування. Припинення терапії через токсичність не є свідченням молекулярної резистентності пухлини. Це має враховуватися при інтерпретації показника TTF та плануванні кінцевих точок майбутніх досліджень [1, 7].

8. Біомаркери резистентності та перспективи проспективної валідації

Молекулярно обґрунтована послідовність ADC потребує ідентифікації механізмів зниження чутливості після попереднього лікування. Потенційно інформативними є повторна оцінка антигенної експресії, молекулярно-генетичний аналіз пухлинної тканини, дослідження циркулюючої пухлинної ДНК для виявлення мутацій TOP1 та функціональне оцінювання чутливості до цитотоксичних компонентів різних класів. Кожний підхід має обмеження: біопсія окремого вогнища не охоплює всієї гетерогенності пухлини, аналіз циркулюючої ДНК не відображає безпосередньо експресії поверхневого білка, а функціональні тести поки недостатньо стандартизовані. Наразі жоден із цих методів не валідований як самостійний інструмент рутинного вибору наступного ADC [1, 5].

Перспективними є проспективні дослідження з рандомізацією після прогресування на першому ADC та порівнянням препаратів зі спільним або відмінним механізмом цитотоксичної дії. Доцільно передбачати стратифікацію за актуальним молекулярним профілем пухлини, повторне визначення антигенної експресії, аналіз мутацій TOP1 та функціональне вивчення активного виведення цитотоксичних сполук із клітин. Клінічні кінцеві точки мають охоплювати ВБП, загальну виживаність, безпеку та якість життя; окремо слід оцінювати причини припинення лікування. Такий дизайн дозволить перевірити, чи покращує механізм-орієнтований вибір ADC результати лікування, а не лише корелює з ними.

Таблиця 1. Молекулярні механізми резистентності до ADC та їхнє потенційне терапевтичне значення

Рівень порушення	**Дані досліджень**	**Потенційна стратегія**	**Характер доказів**
Антигенна мішень	Зниження HER2, зміни ERBB2 V597M/P593R та TACSTD2/TROP2 T256R [2–4]	Альтернативна антигенна мішень за збереженої чутливості до цитотоксичного компонента	Клініко-молекулярні спостереження; доклінічні моделі
Транспортування та вивільнення цитотоксичного компонента	Особливості поглинання, лізосомного транспортування та розщеплення лінкера [1]	Інша конструкція ADC або лінкера	Переважно доклінічні дані
Чутливість до цитотоксичної дії	Мутації TOP1; зміни SLX4, пов’язаного з відповіддю на пошкодження ДНК [2, 4, 5]	Інший клас цитотоксичного компонента	Обмежені клініко-молекулярні та функціональні дані
Посилене виведення цитотоксичних сполук	Підвищена активність BCRP/ABCG2 [6]	Зміна класу компонента; експериментальне пригнічення BCRP/ABCG2	Доклінічне функціональне підтвердження
Клональна гетерогенність	Співіснування субклонів із різними механізмами резистентності [4]	Повторне молекулярне оцінювання при прогресуванні	Окремі клінічні спостереження

Примітка. Наведені стратегії є біологічно обґрунтованими дослідницькими підходами, а не валідованим алгоритмом призначення наступного ADC.

Таблиця 2. Результати клінічних досліджень послідовного застосування ADC та основні обмеження

Дослідження	**Популяція**	**Основний результат**	**Методологічні обмеження**
Huppert et al., 2025 [7]	84 пацієнти з HER2-low МРМЗ	TTF другого ADC загалом коротший за послідовного застосування T-DXd і SG	Ретроспективний дизайн; TTF охоплює припинення з різних причин
Mai et al., 2025 [8]	85 пацієнтів після T-DXd і SG	У 75,2% rwPFS другого ADC була коротшою; окремі пацієнти мали тривалу користь	Ретроспективний дизайн; відмінності ліній лікування; цензурування
Peng et al., 2025 [9]	111 пацієнтів; HER2+ — 83, HER2-low — 28	У HER2+ підгрупі ВБП другого ADC 6,8 проти 2,7 міс. за зміни або збереження класу цитотоксичного компонента	Нерандомізоване порівняння; можливі чинники змішування
Tarantino et al., 2025 [10]	119 пацієнтів із тричі негативним МРМЗ: попередній SG — 58, без SG — 61	rwPFS під час T-DXd 3,4 проти 5,7 міс. відповідно	Нееквівалентні групи; відмінності попередніх ліній і невраховані чинники

Примітка. TTF — час до припинення лікування; rwPFS — виживаність без прогресування за даними реальної клінічної практики; ВБП — виживаність без прогресування; МРМЗ — метастатичний рак молочної залози. Показники не є взаємозамінними.

ВИСНОВКИ

Набута резистентність до кон'югатів «антитіло–лікарський засіб» при раку молочної залози є молекулярно гетерогенним і багатофакторним процесом, що може формуватися на різних етапах дії препарату: від змін експресії та структури антигенної мішені до порушень внутрішньоклітинної доставки, вивільнення цитотоксичного компонента та зниження чутливості пухлинних клітин до його дії. Клініко-молекулярні й трансляційні дослідження демонструють можливість співіснування кількох механізмів резистентності в межах одного захворювання.

Спільний механізм цитотоксичної дії низки сучасних ADC, пов'язаний з інгібуванням топоізомерази I, створює передумови для перехресної резистентності навіть за різної антигенної специфічності препаратів. Виявлення мутацій TOP1 після ADC-терапії та результати функціональних моделей підтримують біологічну обґрунтованість цього механізму. Водночас недостатня клінічна валідація відповідних молекулярних маркерів обмежує можливість прогнозування індивідуальної відповіді на наступний ADC.

Ретроспективні клінічні дослідження загалом демонструють коротшу тривалість користі від другого ADC, проте в окремих пацієнток зберігається тривалий контроль захворювання. Отже, попереднє застосування препарату зі спорідненим цитотоксичним компонентом не означає неминучої перехресної

резистентності. Інтерпретація цих результатів потребує врахування попередніх ліній лікування, молекулярної еволюції пухлини, функціонального стану пацієнток і відмінностей кінцевих точок.

Перспективним є диференційований вибір наступного ADC за провідним механізмом резистентності: зміна антигенної мішені за порушення зв'язування чи доставки препарату або використання цитотоксичного компонента іншого класу за нечутливості до попередньої цитотоксичної дії. Ці стратегії мають експериментальне підґрунтя, але їхня ефективність потребує проспективного підтвердження із застосуванням валідованих біомаркерів.

Таким чином, ключовим завданням подальшого розвитку ADC-терапії є не лише розширення спектра препаратів, а й визначення клінічно обґрунтованої послідовності їх застосування. Перехід від емпіричного вибору наступного ADC до механізм-орієнтованої терапевтичної стратегії потребує поєднання молекулярного профілювання, функціональної оцінки резистентності та результатів проспективних клінічних досліджень.

Список використаних джерел

1. Valle I., Grinda T., Antonuzzo L., Pistilli B. Antibody-drug conjugates in breast cancer: mechanisms of resistance and future therapeutic perspectives. npj Breast Cancer. 2025. Vol. 11. Art. 102. DOI: 10.1038/s41523-025-00829-5.
2. Mosele F., Deluche E., Lusque A. et al. Trastuzumab deruxtecan in metastatic breast cancer with variable HER2 expression: the phase 2 DAISY trial. Nature Medicine. 2023. Vol. 29, no. 8. P. 2110–2120. DOI: 10.1038/s41591-023-02478-2.
3. Chen W., Gupta A., Mai N. et al. Trastuzumab Deruxtecan Resistance via Loss of HER2 Expression and Binding. Cancer Discovery. 2026. Vol. 16, no. 2. P. 235–249. DOI: 10.1158/2159-8290.CD-25-0647.
4. Coates J. T., Sun S., Leshchiner I. et al. Parallel Genomic Alterations of Antigen and Payload Targets Mediate Polyclonal Acquired Clinical Resistance to Sacituzumab Govitecan in Triple-Negative Breast Cancer. Cancer Discovery. 2021. Vol. 11, no. 10. P. 2436–2445. DOI: 10.1158/2159-8290.CD-21-0702.
5. Abelman R. O., Wu B., Barnes H. et al. TOP1 Mutations and Cross-Resistance to Antibody–Drug Conjugates in Patients with Metastatic Breast Cancer. Clinical Cancer Research. 2025. Vol. 31, no. 10. P. 1966–1974. DOI: 10.1158/1078-0432.CCR-24-2771.
6. Rampa D. R., Seo M., Ogata N. et al. Payload Diversification Overcomes Resistance and Guides Sequential Antibody–Drug Conjugate Therapy in Breast Cancer. Clinical Cancer Research. 2026. Vol. 32, no. 8. P. 1454–1461. DOI: 10.1158/1078-0432.CCR-25-3321.
7. Huppert L. A., Mahtani R., Fisch S. et al. Multicenter retrospective cohort study of the sequential use of the antibody-drug conjugates (ADCs) trastuzumab deruxtecan (T-DXd) and sacituzumab govitecan (SG) in patients with HER2-low metastatic breast cancer (MBC). npj Breast Cancer. 2025. Vol. 11. Art. 34. DOI: 10.1038/s41523-025-00748-5.

8. Mai N., Klar Lieberman M. M., Ferraro E. et al. Sequential Antibody-Drug Conjugate Therapy in Patients With Metastatic Breast Cancer Treated With Sacituzumab Govitecan and Trastuzumab Deruxtecan. JCO Precision Oncology. 2025. Vol. 9. Art. e2400898. DOI: 10.1200/PO-24-00898.
9. Peng X., Lan B., Wang J. et al. The ideal strategies of antibody-drug conjugate sequential treatment in HER2-expressing metastatic breast cancer: a multi-center real-world study. The Breast. 2025. Vol. 81. Art. 104470. DOI: 10.1016/j.breast.2025.104470.
10. Tarantino P., Lee D., Foldi J. et al. Outcomes with trastuzumab deruxtecan by biomarker status, line of treatment and prior receipt of sacituzumab govitecan in a large real-world database of patients with metastatic breast cancer. ESMO Open. 2025. Vol. 10, no. 7. Art. 105330. DOI: 10.1016/j.esmoop.2025.105330.

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.025.454-456

ULTRASOUND PREDICTION OF THE REPAIRABILITY OF MENISCAL TEARS OF THE KNEE JOINT

Akhmadjon Meliboevich Abdullaev
Orthopaedic Trauma Surgeon
Sharof Rashidov District Medical Association,
Jizzakh Region, Uzbekistan

Abstract. Preoperative ultrasound prediction of meniscal tear repairability was evaluated in a cohort of 181 patients (200 knees) against arthroscopy. Ultrasound assessment of tear pattern, vascular zone and tear length predicted repairability with 89.5% sensitivity, 93.2% specificity and 92.1% accuracy ($\kappa = 0.81$). After meniscal repair, healing was achieved in 89.5% of cases; the Lysholm score improved from 58.4 ± 7.2 to 94.6 ± 5.9 and the IKDC score from 52.3 ± 6.8 to 90.2 ± 6.0 ($p < 0.001$).

Keywords: meniscus, meniscal repair, ultrasonography, arthroscopy, prediction, Lysholm, IKDC.

Introduction

Meniscal preservation is one of the key principles of modern knee surgery, since meniscectomy increases contact pressure on the articular cartilage and accelerates the development of knee osteoarthritis. However, meniscal repair is not feasible for all tear types: its outcome is determined by the location of the tear relative to the vascular zones, as well as by the tear pattern and length. According to a meta-analysis, the failure rate of isolated medial meniscus repair in the stable knee reaches 26% [1], which highlights the importance of appropriate patient selection.

At present, the decision on meniscal repair is usually made intraoperatively. This complicates preoperative planning, patient counselling and preparation of the required instruments. Ultrasonography has acceptable accuracy in detecting meniscal tears [2;

3]; however, its potential for predicting tear repairability has been insufficiently studied.

Aim and objectives

The aim of the study was to evaluate the ability of ultrasonography to predict the repairability of meniscal tears of the knee preoperatively and to analyse the functional outcomes of meniscal repair.

Objectives: 1) to define ultrasound criteria of meniscal tear repairability; 2) to assess the sensitivity, specificity, accuracy and agreement of the ultrasound prediction with arthroscopic findings; 3) to study the healing rate and functional outcomes after meniscal repair using the Lysholm and IKDC scores.

Materials and methods

The study was conducted in a cohort of 181 patients (200 knees) with knee injuries who were examined and treated in 2023–2025. Before surgery, all patients underwent standardized knee ultrasonography with limb fixation and dosed joint-space opening.

Ultrasound assessed the tear pattern, the location of the lesion relative to the meniscal vascular zones (red–red, red–white, white–white) and the tear length. The ultrasound prediction was compared with the intraoperative decision made at arthroscopy. Sensitivity, specificity, accuracy and Cohen's κ coefficient were calculated. Functional outcomes after meniscal repair were assessed with the Lysholm and IKDC scores; differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Results and discussion

Ultrasound prediction of meniscal tear repairability showed a sensitivity of 89.5%, a specificity of 93.2% and an overall accuracy of 92.1%. Agreement between the ultrasound conclusion and the arthroscopic decision was high ($\kappa = 0.81$).

After meniscal repair, healing was achieved in 89.5% of cases. The mean Lysholm score increased from 58.4 ± 7.2 to 94.6 ± 5.9, and the IKDC score from 52.3 ± 6.8 to 90.2 ± 6.0 ($p < 0.001$). Excellent and good functional results were obtained in 92.1% of patients. These results are consistent with international systematic reviews, according to which most patient cohorts achieve clinical success in more than 70% of cases after isolated meniscal repair [4; 5], with mean postoperative Lysholm and IKDC scores of approximately 92 and 89 points, respectively [1].

The higher healing rate in our study may be attributed to careful preoperative patient selection based on ultrasound criteria of repairability. Preoperative ultrasound prediction makes it possible to plan the extent of surgery in advance, prepare instruments for meniscal repair and discuss the expected outcome and rehabilitation with the patient.

Conclusions

1. Ultrasonography with assessment of tear pattern, vascular zone and tear length makes it possible to predict the repairability of meniscal tears with a sensitivity of 89.5%, a specificity of 93.2% and an accuracy of 92.1%, with high agreement with arthroscopy ($\kappa = 0.81$).

2. Meniscal repair in patients selected according to ultrasound criteria provides healing in 89.5% of cases and excellent and good functional results in 92.1% of patients, with a statistically significant improvement in Lysholm and IKDC scores ($p < 0.001$).

3. Ultrasound prediction of repairability can be recommended for preoperative planning of meniscus-preserving procedures.

References

1. Farinelli, L., Meena, A., Montini, D., Patralekh, M. K., Piritore, G., Grassi, M., Gigante, A., Hoser, C., Fink, C., & Tapasvi, S. (2025). Failure rate of isolated medial meniscus repair in the stable knee: systematic review and meta-analysis. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 33(4), 1333–1344. https://doi.org/10.1002/ksa.12441
2. Hassan, R., et al. (2025). Diagnostic accuracy of ultrasonography for meniscal tears: a systematic review and meta-analysis. Skeletal Radiology, 55(8), 1777–1785. https://doi.org/10.1007/s00256-025-05076-0
3. Dong, F., et al. (2018). The diagnostic accuracy of B-mode ultrasound in detecting meniscal tears: a systematic review and pooled meta-analysis. Medical Ultrasonography, 20(2), 164–169. https://doi.org/10.11152/mu-1252
4. O'Donnell, K., Freedman, K. B., & Tjoumakaris, F. P. (2017). Rehabilitation protocols after isolated meniscal repair: a systematic review. The American Journal of Sports Medicine, 45(7), 1687–1697. https://doi.org/10.1177/0363546516667578
5. Harput, G., Guney-Deniz, H., Nyland, J., & Kocabey, Y. (2020). Postoperative rehabilitation and outcomes following arthroscopic isolated meniscus repairs: a systematic review. Physical Therapy in Sport, 45, 76–85. https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.06.011

Section: Military Affairs and National Security

ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА ТА СВОБОДА СЛОВА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Жмурченко Ярослав Васильович
здобувач вищої освіти
Тугарова О.К.
к.ю.н., доцент
Кафедра ОЗІОД
ННІ ІБ СК НА СБ України

В умовах воєнного стану інформація має особливе значення, адже від того, наскільки вона достовірна та своєчасна, залежать безпека людей, довіра до влади й розуміння суспільством подій у країні. Українські медіа опинилися перед непростим завданням: вони повинні інформувати громадян, перевіряти факти та протидіяти дезінформації, водночас не розголошуючи відомостей, які можуть зашкодити обороні держави. Через це питання поєднання інформаційної безпеки та свободи слова стало одним із важливих викликів для українського медіапростору.

З одного боку, надмірні обмеження доступу до інформації можуть перешкоджати роботі журналістів, послаблювати громадський контроль і викликати недовіру до державних установ. З іншого боку, поширення певних відомостей без належної перевірки може створювати загрозу для військових, цивільного населення та об’єктів критичної інфраструктури. Тому важливо знайти такий підхід, за якого вимоги безпеки не перешкоджатимуть громадянам отримувати суспільно важливу інформацію, а свобода слова не створюватиме додаткових ризиків для країни.

Свобода слова є однією з основ демократичного суспільства. Вона дає людям можливість висловлювати власні погляди, обговорювати важливі події, критикувати рішення влади та отримувати інформацію з різних джерел. Проте в умовах збройної агресії інформаційна діяльність потребує особливої відповідальності. Публікація окремих даних може вплинути на безпеку військових, розкрити службову інформацію або створити небезпеку для людей. Саме тому важливо не лише визначати, яку інформацію можна оприлюднювати, а й оцінювати можливі наслідки її поширення.

Водночас не кожне обмеження інформації можна виправдати воєнними обставинами. Навіть під час війни суспільство має право знати, як працюють державні установи, на що спрямовуються державні ресурси та які рішення ухвалюють органи влади. Більше того, у складних ситуаціях потреба в достовірних поясненнях лише зростає. Якщо громадяни не отримують достатньої інформації з надійних джерел, вони частіше звертаються до

соціальних мереж, де поряд із правдивими повідомленнями поширюються чутки, припущення та маніпуляції.

Правові засади цієї сфери визначають Конституція України [1], Закон України «Про інформацію» [2], Закон України «Про медіа» [3] та Закон України «Про правовий режим воєнного стану» [4]. Ці нормативно-правові акти регулюють право на інформацію, діяльність медіа та особливості запровадження обмежень у період воєнного стану. Важливо, щоб такі обмеження мали чітку правову підставу та відповідали реальній загрозі. Це дасть змогу захищати державні інтереси, не створюючи зайвих перешкод для роботи журналістів і доступу громадян до суспільно важливої інформації.

Однією з найчутливіших тем є висвітлення бойових дій та їхніх наслідків. Інформація про розташування військових підрозділів, роботу протиповітряної оборони, місця влучань і стан критичної інфраструктури за певних обставин може бути використана противником. Наприклад, оприлюднення відео з місця ракетного удару до завершення роботи відповідних служб може розкрити точне розташування об’єкта або допомогти оцінити наслідки атаки. Тому журналістам важливо перевіряти не лише достовірність матеріалів, а й те, чи не містять вони даних, які можуть створити додаткову небезпеку.

Разом із тим вимоги інформаційної безпеки не повинні ставати приводом для замовчування проблем, які мають суспільне значення. Громадяни повинні мати можливість дізнаватися про недоліки в роботі державних установ, проблеми забезпечення військових та інші питання, що потребують суспільної уваги. Завдання журналіста полягає в тому, щоб висвітлити такі проблеми, не розкриваючи водночас відомостей, які можуть зашкодити конкретним людям або обороні країни. Отже, відповідальна журналістика передбачає не відмову від складних тем, а уважний підхід до збору, перевірки та оприлюднення інформації.

Серйозною проблемою залишається поширення неправдивих повідомлень у соціальних мережах і месенджерах. Інформація там часто поширюється настільки швидко, що її достовірність не встигають перевірити ні користувачі, ні журналісти. Фальшиві повідомлення від імені державних установ, змонтовані відео, неправдиві дані про перебіг бойових дій або перебільшені повідомлення про небезпеку можуть викликати паніку та посилювати недовіру до влади. У таких умовах медіа мають перевіряти першоджерела, порівнювати інформацію з різних каналів і пояснювати аудиторії, які факти підтверджені, а які ще потребують перевірки [4].

Однак дезінформація не завжди є очевидною неправдою. Іноді маніпуляція виникає тоді, коли реальні факти подають вибірково, не пояснюють важливих обставин або вириває висловлювання з контексту. Через це навіть правдива інформація може створювати хибне уявлення про подію. Протидія таким явищам не повинна зводитися лише до видалення окремих дописів чи блокування джерел. Не менш важливими є дотримання журналістських стандартів, незалежна перевірка фактів і розвиток навичок критичного сприйняття інформації серед громадян [3].

Важливе значення має й те, як взаємодіють медіа та державні органи. Під час війни суспільство потребує швидких і зрозумілих пояснень, особливо коли йдеться про безпекові загрози або важливі державні рішення. Тому державним установам варто своєчасно надавати перевірену інформацію, спростовувати неправдиві повідомлення та пояснювати причини, з яких окремі відомості не можуть бути оприлюднені. Водночас офіційні повідомлення не повинні замінювати незалежну журналістику. Редакції мають зберігати можливість перевіряти заяви посадовців, ставити запитання та висвітлювати різні погляди на суспільно важливі проблеми.

Отже, питання співвідношення інформаційної безпеки та свободи слова найкраще розглядати на прикладі конкретних ситуацій, у яких журналістам доводиться вирішувати, чи варто публікувати певні відомості, коли це можна зробити та які ризики може спричинити їхнє поширення. Такий підхід допомагає не протиставляти безпеку й право на інформацію, а шукати обґрунтовані рішення, які враховують як інтереси держави, так і права суспільства.

Таблиця 1 − Основні проблемні аспекти співвідношення інформаційної безпеки та свободи слова в умовах воєнного стану*

Проблемний аспект	Потенційні ризики	Напрями збалансованого вирішення
Оприлюднення військової інформації	Розголошення даних, які можуть бути використані противником для планування атак	Перевірка чутливості матеріалів, дотримання встановлених обмежень і погоджених правил висвітлення бойових дій
Доступ до інформації про діяльність влади	Зниження прозорості, послаблення громадського контролю та суспільної довіри	Оперативне оприлюднення відкритих даних, аргументоване пояснення обмежень
Поширення дезінформації	Паніка, маніпулювання громадською думкою, дискредитація державних інституцій	Перевірка фактів, спростування неправдивих повідомлень, підвищення медіаграмотності
Взаємодія держави й медіа	Тиск на редакції, самоцензура, звуження плюралізму думок	Прозорі правила комунікації, збереження редакційної незалежності, доступ до суспільно важливих коментарів
Робота журналістів у небезпечних умовах	Загрози життю, розголошення персональних даних, порушення безпеки джерел	Навчання безпеки, захист джерел, відповідальне поводження з фото- та відеоматеріалами
Використання соціальних мереж і месенджерів	Швидке поширення неперевірених даних, фальшивих повідомлень та маніпуляцій	Верифікація першоджерел, маркування непідтверджених відомостей, розвиток цифрової грамотності

*: складено автором

Наведені в таблиці проблеми свідчать, що забезпечення інформаційної безпеки не може обмежуватися заборонами або посиленням контролю за поширенням відомостей. Важливим є створення зрозумілих правил, за якими журналісти, державні установи та громадяни можуть визначати, яка інформація становить суспільний інтерес, а оприлюднення якої створює конкретну загрозу. Такий підхід допомагає уникати як необґрунтованого розголошення чутливих даних, так і надмірного обмеження доступу до суспільно значущої інформації.

Одним із перспективних напрямів є впровадження редакційних процедур оцінювання інформаційних ризиків. Перед публікацією матеріалу, пов'язаного з воєнними подіями, редакція може перевіряти походження даних, встановлювати час і місце зйомки, оцінювати наявність у кадрі географічних орієнтирів, військової техніки, персональних даних або інших відомостей, здатних створити небезпеку. При цьому рішення про відкладення публікації чи вилучення окремих деталей має ґрунтуватися на конкретних обставинах, а не лише на загальному посиланні на воєнний стан.

Не менш важливим є розвиток культури відповідального інформування серед самих користувачів цифрових платформ. У сучасному медіасередовищі громадяни часто стають не лише споживачами, а й поширювачами новин. Репост неперевіреного повідомлення, публікація фотографії місця влучання одразу після атаки або поширення персональних даних постраждалих можуть мати наслідки, які користувач не передбачає. Тому інформаційна безпека потребує не тільки професійної відповідальності редакцій, а й усвідомленої поведінки суспільства.

Окремої уваги потребує фінансова та організаційна незалежність медіа. В умовах війни редакції стикаються зі скороченням рекламних доходів, руйнуванням інфраструктури, втратою аудиторії на окремих територіях і підвищенням витрат на забезпечення безпеки журналістів. За таких обставин зростає ризик залежності від одного джерела фінансування або від інформаційної підтримки певних політичних чи державних структур. Це може позначатися на редакційній політиці, виборі тем і готовності висвітлювати проблемні питання. Отже, підтримка незалежних і регіональних медіа є важливою не лише для розвитку журналістики, а й для інформаційної стійкості держави.

Вирішення проблеми потребує послідовних дій на правовому, організаційному та суспільному рівнях. На правовому рівні важливо, щоб обмеження доступу до інформації мали чітку законну підставу та відповідали конкретній загрозі. На організаційному рівні доцільно розвивати сталі канали взаємодії між редакціями, військовими адміністраціями, органами державної влади та уповноваженими речниками. На суспільному рівні необхідно поширювати навички перевірки джерел, розпізнавання маніпуляцій і відповідального використання цифрового контенту.

Таким чином, ефективна модель інформаційної безпеки має забезпечувати захист від реальних загроз, не створюючи передумов для необґрунтованого обмеження свободи слова. Держава повинна мати можливість реагувати на небезпечне поширення інформації, однак відповідні заходи мають бути зрозумілими, обґрунтованими та співмірними з метою захисту. Для медіа принциповими залишаються достовірність, незалежність і відповідальність за наслідки оприлюднення матеріалів. Саме поєднання цих підходів дає змогу зберегти суспільну довіру та протидіяти інформаційним загрозам без послаблення демократичних засад.

Список використаних джерел

1. Конституція України : Закон України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр (дата звернення: 28.10.2026).
2. Про інформацію : Закон України від 02.10.1992 № 2657-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12 (дата звернення: 28.10.2026).
3. Про правовий режим воєнного стану : Закон України від 12.05.2015 № 389-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-19 (дата звернення: 28.10.2026).
4. Про медіа : Закон України від 13.12.2022 № 2849-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2849-20 (дата звернення: 28.10.2026)

МЕХАНІЗМИ ВИЯВЛЕННЯ ТА НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ ДЕЗІНФОРМАЦІЙНИХ КАМПАНІЙ У TELEGRAM ЯК ЗАСІБ ПІДТРИМАННЯ СУСПІЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Лук'яненко Євгеній Вікторович
здобувач вищої освіти
ННІ ІБ СК НА СБ України
Черненко Тетяна Василівна
доцент КСК ПЛ ЦСК ННІ ІБ СК к.філос.н.

В умовах воєнного стану дезінформаційні кампанії набувають особливого значення як інструмент впливу на суспільні настрої, довіру до державних інституцій та здатність громадян адекватно оцінювати події. Однією з платформ, що активно використовується для реалізації таких кампаній, є Telegram, де інформаційні повідомлення можуть поширюватися через мережі взаємопов'язаних каналів, доповнюватися коментарями та швидко залучати нову аудиторію. При цьому небезпека полягає не лише в окремих неправдивих публікаціях, а й у координованому характері інформаційних дій, спрямованих на закріплення певних наративів у суспільній свідомості. Тому актуальним є

дослідження механізмів раннього виявлення таких кампаній, визначення ознак їхньої скоординованості та розроблення способів нейтралізації, які сприятимуть збереженню суспільної стійкості в умовах воєнних загроз.

Дезінформаційну кампанію доцільно розглядати як організовану або скоординовану діяльність із поширення неправдивих, викривлених чи маніпулятивно представлених відомостей з метою впливу на сприйняття певних подій і процесів. На відміну від одиничного фейкового повідомлення, кампанія передбачає систематичність інформаційних дій, повторюваність тематичних акцентів та використання різних комунікаційних ресурсів. У Telegram така діяльність може реалізовуватися через декілька каналів, які публікують схожі матеріали, посилаються один на одного або підтримують однакову інтерпретацію подій.

М. Бутиріна та Л. Темченко, досліджуючи Telegram як середовище просування російських дезінформаційних наративів, звертають увагу на взаємозв'язок каналів, методів поширення інформації та способів формування певних інтерпретацій суспільно важливих подій [1]. Цей підхід дає підстави змістити увагу з аналізу окремої публікації на дослідження інформаційного середовища загалом. Адже навіть повідомлення, яке окремо не містить очевидних ознак неправдивості, може бути частиною ширшої кампанії, якщо його зміст, час оприлюднення та спосіб поширення узгоджуються з іншими інформаційними матеріалами.

Виявлення дезінформаційних кампаній потребує використання системного підходу. Насамперед необхідно встановити, які саме повідомлення поширюються, які теми в них повторюються та наскільки вони відповідають підтвердженим фактам. Важливим є також аналіз джерел: чи мають канали визначених авторів, чи посилаються на першоджерела, чи використовують однакові формулювання та чи відтворюють повідомлення з інших ресурсів. Окрему увагу слід приділяти раптовому зростанню кількості однотипних публікацій навколо певної події, оскільки така активність може свідчити про координоване поширення інформації.

Водночас жодна окрема ознака не може автоматично підтверджувати наявність дезінформаційної кампанії. Наприклад, одночасне висвітлення події різними каналами може бути звичайною реакцією на суспільно значущу новину. Тому обґрунтована оцінка повинна враховувати сукупність критеріїв: достовірність повідомлень, повторюваність наративів, характер взаємодії між каналами, використання емоційних прийомів та наявність ознак узгодженого поширення контенту.

Важливим елементом виявлення дезінформації є перевірка першоджерел. Під час аналізу повідомлення необхідно з'ясувати, чи існує документальне або офіційне підтвердження наведених фактів, чи відповідають фото- та відеоматеріали зазначеним обставинам, а також чи не використовуються старі матеріали для ілюстрування нових подій. Така перевірка дає змогу виявляти випадки виривання інформації з контексту, підміни понять і поширення

матеріалів, які формально можуть бути справжніми, але використовуються для формування хибного висновку.

О. Самчинська та В. Фурашев розглядають інформаційне насильство, маніпуляцію та пропаганду як взаємопов'язані, але не тотожні явища [2]. Для практики протидії дезінформаційним кампаніям це розмежування має принципове значення. Не кожне маніпулятивне повідомлення є повністю неправдивим, а пропагандистський характер інформації не завжди можна встановити лише за її окремим фрагментом. Відповідно, під час аналітичної роботи необхідно оцінювати не тільки фактичну достовірність матеріалу, а й комунікативну мету, контекст та ймовірний вплив на аудиторію.

Для систематизації процесу виявлення інформаційних кампаній доцільно виділити декілька послідовних етапів, які відображено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Основні етапи виявлення та оцінювання дезінформаційних кампаній у Telegram

Етап	Основний зміст роботи	Очікуваний результат
Виявлення інформаційного приводу	Встановлення теми, навколо якої поширюються численні повідомлення	Визначення потенційного об'єкта інформаційного впливу
Збір та систематизація матеріалів	Аналіз публікацій, джерел, часу розміщення та повторюваності повідомлень	Формування сукупності матеріалів для дослідження
Перевірка достовірності	Зіставлення повідомлень з офіційними даними, документами та незалежними джерелами	Виявлення неправдивих або викривлених відомостей
Аналіз координації	Встановлення повторюваних наративів, взаємних посилань і подібності контенту	Визначення можливих ознак узгодженого поширення
Оцінювання ризику	Визначення потенційних наслідків для суспільної довіри та безпеки	Встановлення пріоритетності реагування
Підготовка заходів реагування	Формування рекомендацій щодо спростування, роз'яснення або передавання інформації компетентним органам	Зменшення негативного впливу кампанії

*: складено автором на основі узагальнення наукових та аналітичних матеріалів [1–3].

Однак виявлення дезінформаційної кампанії саме по собі не забезпечує її нейтралізації. Наступним етапом має бути визначення характеру загрози та вибір відповідного способу реагування. Якщо йдеться про окреме неправдиве повідомлення, достатнім може бути оперативне уточнення фактів із посиланням на першоджерела. Якщо ж виявлено систематичне поширення однакового наративу через декілька ресурсів, необхідним стає ширший аналіз інформаційної активності та узгоджене комунікаційне реагування.

Практично важливим є принцип випереджального інформування. Державні органи та інші уповноважені установи мають не лише спростовувати вже поширені неправдиві повідомлення, а й завчасно надавати суспільству перевірені відомості з питань, які можуть стати предметом маніпуляцій. Зокрема, своєчасне пояснення причин ухвалення рішень, оприлюднення офіційних даних і регулярне оновлення інформації зменшують можливості для формування інформаційного вакууму.

Важливу роль у цьому процесі відіграє діяльність спеціалізованих державних структур. Зокрема, Центр протидії дезінформації при Раді національної безпеки і оборони України здійснює інформаційно-аналітичну роботу, спрямовану на виявлення та протидію дезінформаційним загрозам. Його аналітичні матеріали щодо функціонування інформаційних мереж у Telegram демонструють необхідність дослідження не лише змісту окремих повідомлень, а й зв'язків між каналами та способів поширення контенту [3]. Такий підхід має практичну цінність, оскільки дає змогу розглядати дезінформацію як процес, а не як сукупність не пов'язаних між собою публікацій.

Окремим напрямом нейтралізації дезінформаційних кампаній є формування суспільної стійкості. Вона передбачає здатність громадян зберігати критичність мислення, перевіряти отриману інформацію, не піддаватися емоційному тиску та не поширювати непідтверджені повідомлення. У цьому контексті важливим є розвиток практичних навичок медіаграмотності: розпізнавання маніпулятивних заголовків, перевірка фото- й відеоматеріалів, пошук першоджерел та зіставлення інформації з декількох незалежних ресурсів.

Водночас суспільна стійкість не повинна ототожнюватися з безумовною довірою до будь-якого офіційного повідомлення. Її основою є здатність громадян самостійно оцінювати інформацію, розрізняти факти й оцінки та усвідомлювати можливі наслідки поширення неперевірених матеріалів. Саме тому заходи з протидії дезінформації мають передбачати не лише інформування про конкретні загрози, а й розвиток довготривалих навичок критичного сприйняття цифрового контенту.

Аналітична доповідь Національного інституту стратегічних досліджень щодо стану розвитку громадянського суспільства в Україні у 2022–2023 роках дає змогу розглядати суспільну стійкість у ширшому контексті взаємодії держави та громадянського суспільства [4]. Для протидії дезінформаційним кампаніям така взаємодія має особливе значення, оскільки громадські організації, медіа, освітні установи та професійні спільноти можуть сприяти поширенню перевіреної інформації й формуванню відповідальної поведінки в цифровому середовищі.

Перспективним напрямом удосконалення протидії дезінформаційним кампаніям є формування багаторівневої системи реагування. Її перший рівень має передбачати виявлення підозрілої інформаційної активності та перевірку повідомлень. Другий − оцінювання масштабів, характеру й потенційних наслідків кампанії. Третій − підготовку відповідних комунікаційних заходів із

залученням компетентних установ. Четвертий − оцінювання результативності реагування, зокрема того, чи вдалося зменшити поширення неправдивих відомостей і відновити доступ аудиторії до перевіреної інформації.

При цьому ефективність нейтралізації не варто вимірювати виключно кількістю спростованих повідомлень або оприлюднених роз'яснень. Більш показовими є своєчасність реагування, повнота перевірки фактів, охоплення цільової аудиторії, доступність офіційних пояснень та здатність запобігти повторному поширенню неправдивої інформації. Такий підхід дає змогу оцінювати не лише обсяг виконаної роботи, а й реальний внесок протидії дезінформації у підтримання суспільної стійкості.

Таким чином, виявлення та нейтралізація дезінформаційних кампаній у Telegram потребують системного аналітичного підходу, який виходить за межі перевірки окремих повідомлень і передбачає дослідження взаємозв'язків між інформаційними ресурсами, повторюваності наративів та характеру поширення контенту. Встановлено, що дієве реагування має охоплювати раннє виявлення підозрілої інформаційної активності, перевірку першоджерел, оцінювання потенційних наслідків, підготовку узгоджених комунікаційних заходів і подальший аналіз їхньої результативності. Водночас довготривала стійкість суспільства залежить не лише від діяльності державних структур, а й від рівня медіаграмотності громадян, якості публічної комунікації та взаємодії держави з громадянським суспільством. Отже, нейтралізація дезінформаційних кампаній має поєднувати оперативне реагування на конкретні загрози з формуванням стійких механізмів суспільного опору маніпулятивному інформаційному впливу.

Список використаних джерел

1. Бутиріна М., Темченко Л. Телеграм як середовище просування російських дезінформаційних наративів: канали, методи, фрейми. Communications and Communicative Technologies. 2023. Вип. 23. С. 71–79. DOI: https://doi.org/10.15421/292311.
2. Самчинська О. А., Фурашев В. М. Інформаційне насильство, інформаційна маніпуляція та пропаганда: поняття, ознаки та співвідношення. Інформація і право. 2021. № 1 (36). С. 55–65. URL: https://jnas.nbuv.gov.ua/article/UJRN-0001247706.
3. Центр протидії дезінформації при РНБО України. Як працює дезінформаційна сітка в Telegram (частина 1). 11.07.2022. URL: https://cpd.gov.ua/glossary/principles/czpd_poyasnyuye-yak-praczyuye-dezinformaczij/.
4. Потапенко В. Г., Тищенко Ю. А., Каплан Ю. Б. та ін. Стан розвитку громадянського суспільства в Україні (2022–2023 рр.) : аналітична доповідь. Київ : НІСД, 2023. 91 с. DOI: https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep.2024.01.

ЗАХИСТ НАЦІЄЦЕНТРИЧНИХ СМИСЛІВ В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО ПРОТИСТОЯННЯ: МОДЕЛЮВАННЯ СТРАТЕГІЧНИХ КОНТРЗАХОДІВ

Бондарович Дмитро Ярославович
здобувач вищої освіти
ННІ ІБ СК НА СБ України
Черненко Тетяна Василівна
доцент КСК ПЛ ЦСК ННІ ІБ СК к.філос.н.

В умовах тривалого інформаційно-психологічного протистояння захист національних інтересів України потребує уваги не лише до безпеки інформаційних ресурсів, а й до збереження смислових орієнтирів, на яких ґрунтуються державна незалежність, громадянська єдність та національна ідентичність. Деструктивні інформаційні впливи спрямовуються на переосмислення історичних подій, дискредитацію державних інституцій, послаблення довіри до Сил оборони та формування викривленого сприйняття української державності. Особливу небезпеку становить поступове закріплення таких інтерпретацій у суспільній свідомості, оскільки вони можуть впливати на ціннісні установки й поведінку громадян навіть після припинення конкретної інформаційної кампанії. У зв'язку з цим актуалізується потреба в розробленні системного підходу до захисту націєцентричних смислів, який поєднував би виявлення інформаційних загроз, оцінювання їхнього впливу та моделювання стратегічних контрзаходів.

Захист націєцентричних смислів доцільно розглядати як складову інформаційної безпеки, спрямовану на збереження та утвердження системи цінностей, що об'єднує українське суспільство. До таких смислів належать державна незалежність і суверенітет, територіальна цілісність, соборність, українська мова та культура, історична пам'ять, громадянська відповідальність і довіра до демократичних інституцій. Важливо, що їхній захист не означає обмеження суспільної дискусії чи нав'язування однакових поглядів. Йдеться про протидію цілеспрямованим спробам викривити національні цінності, протиставити окремі групи громадян одна одній або сформувати негативне ставлення до української державності. Правові передумови такого підходу закріплені в Законі України «Про основні засади державної політики у сфері утвердження української національної та громадянської ідентичності», який визначає відповідну політику складовою забезпечення національної безпеки [1].

Інформаційно-психологічне протистояння характеризується використанням комплексних методів впливу на суспільну свідомість, емоційний стан, переконання та поведінкові установки громадян. Серед поширених механізмів

можна виокремити маніпулювання історичними фактами, поширення деморалізаційних повідомлень, дискредитацію військово-політичного керівництва, формування недовіри до державних інституцій, загострення регіональних і соціальних суперечностей. Особливість таких впливів полягає в тому, що вони часто не мають очевидного деструктивного характеру, а подаються через емоційно забарвлені повідомлення, псевдоекспертні оцінки або вибіркове висвітлення реальних подій. У результаті поступово змінюється сприйняття суспільством причин і наслідків важливих процесів, що створює передумови для послаблення громадянської єдності. Саме тому протидія таким загрозам має передбачати не тільки спростування неправдивої інформації, а й виявлення смислових установок, на формування яких спрямований інформаційний вплив [2].

З огляду на це стратегічні контрзаходи доцільно будувати як послідовну систему, що передбачає виявлення загроз, аналіз їхнього змісту, оцінювання потенційних наслідків, вибір інструментів протидії та перевірку результативності. Такий підхід дає змогу перейти від ситуативного реагування на окремі інформаційні атаки до прогнозування їхнього розвитку та попередження можливих негативних наслідків. Узагальнену модель стратегічних контрзаходів щодо захисту націєцентричних смислів представлено в табл. 1.

Таблиця 1 − Модель стратегічних контрзаходів щодо захисту націєцентричних смислів*

Етап моделі	Основний зміст	Очікуваний результат
1. Виявлення інформаційних загроз	Моніторинг інформаційного простору, визначення деструктивних повідомлень і наративів	Своєчасне виявлення потенційних загроз
2. Смисловий аналіз	Встановлення основних тез інформаційного впливу, цільових аудиторій та цінностей, на які він спрямований	Розуміння механізмів і спрямованості впливу
3. Оцінювання ризиків	Визначення можливих наслідків для суспільної довіри, громадянської єдності та національної ідентичності	Визначення пріоритетності загроз
4. Формування контрзаходів	Підготовка аргументованих повідомлень, спростування маніпуляцій, залучення експертів та використання офіційних каналів комунікації	Зменшення впливу деструктивних наративів
5. Реалізація стратегічних комунікацій	Поширення перевіреної інформації, пояснення державної позиції, підтримання суспільного діалогу	Посилення довіри та інформаційної стійкості
6. Оцінювання результативності	Аналіз реакції аудиторії, рівня довіри до джерел інформації та повторюваності виявлених загроз	Коригування контрзаходів і вдосконалення моделі

*: складено автором.

Запропонована модель має циклічний характер, оскільки оцінювання результатів протидії створює підґрунтя для повторного аналізу інформаційного середовища та коригування обраних заходів. Важливою умовою її реалізації є координація діяльності державних органів, військових структур, медіа, наукового середовища та інститутів громадянського суспільства. При цьому комунікаційні заходи мають ґрунтуватися на достовірних фактах, зрозумілій аргументації та врахуванні особливостей цільових аудиторій. Такий підхід узгоджується з положеннями Стратегії інформаційної безпеки України, яка визначає протидію дезінформації та інформаційним операціям, забезпечення стійкості суспільства і розвиток системи стратегічних комунікацій серед важливих напрямів державної політики [2]. Отже, стратегічні контрзаходи повинні не лише нейтралізувати окремі інформаційні загрози, а й формувати довгострокові умови для збереження національних цінностей.

Особливого значення запропонована модель набуває у військовому середовищі, де інформаційно-психологічні впливи можуть бути спрямовані на морально-психологічну стійкість особового складу, довіру до командування, відчуття відповідальності за виконання завдань і сприйняття суспільної підтримки. У цьому контексті захист націєцентричних смислів передбачає формування усвідомленого розуміння значення військової служби в системі захисту державного суверенітету та територіальної цілісності. Водночас важливо забезпечувати належний рівень інформаційної обізнаності, розвивати навички критичного оцінювання повідомлень і дотримання правил інформаційної безпеки. Такі заходи мають поєднуватися з послідовною комунікаційною політикою, яка не допускає поширення неперевірених відомостей та сприяє підтриманню довіри в колективі.

Висновки. Отже, захист націєцентричних смислів в умовах інформаційно-психологічного протистояння є комплексним завданням, яке виходить за межі традиційного розуміння інформаційної безпеки. Його вирішення потребує системного виявлення деструктивних наративів, оцінювання їхнього впливу на суспільні цінності та застосування обґрунтованих стратегічних контрзаходів. Запропонована модель поєднує аналітичний, комунікаційний і оцінювальний компоненти, що дає змогу забезпечити послідовність протидії інформаційним загрозам та своєчасно коригувати відповідні заходи. Її практичне значення полягає у формуванні стійкості до маніпулятивних впливів, збереженні громадянської єдності та зміцненні ціннісних основ української державності.

Список використаних джерел

1. Про основні засади державної політики у сфері утвердження української національної та громадянської ідентичності : Закон України від 13.12.2022 № 2834-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/2834-20 (дата звернення: 10.11.2026).
2. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 15 жовтня 2021 року «Про Стратегію інформаційної безпеки» : Указ Президента України

від 28.12.2021 № 685/2021. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/685/2021#Text (дата звернення: 10.11.2026).
3. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 14 вересня 2020 року «Про Стратегію національної безпеки України» : Указ Президента України від 14.09.2020 № 392/2020. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/392/2020 (дата звернення: 10.11.2026).

PREVENTING RETROSPECTIVE BIAS IN THE EVALUATION OF DECISIONS DURING MILITARY EXERCISES

Nahornyi Maksym Serhiiovych,
Sokulska Nataliia Bohdanivna,
PhD in Physics and Mathematics Sciences, Associate Professor
Bilash Oksana Viktorivna,
PhD in Economic Sciences, Associate Professor
Department of Fundamental Sciences
Hetman Petro Sahaidachnyi
National Army Academy, Ukraine

Abstract. This paper examines how knowledge of an outcome affects the evaluation of decisions during military exercise debriefings. It distinguishes between hindsight bias and outcome bias. The proposed procedure involves recording the grounds for a decision, reconstructing the information available when it was made, and discussing its consequences separately. A hypothetical example illustrates why successful completion of an exercise task does not, by itself, establish that the chosen course of action was justified. The paper considers the potential application of this procedure in officer education and the limitations that require further examination.

Keywords: military education, critical thinking, exercise debriefing, decision quality, hindsight bias, outcome bias.

Introduction. By the time an exercise is debriefed, participants already know how the task ended. This knowledge helps them identify the consequences of their actions, but it also makes the original uncertainty harder to reconstruct. Indicators that allowed several interpretations before the exercise ended may appear unambiguous afterwards. A request to explain a decision can therefore turn, almost unnoticed, into a demand to explain why the person making it failed to foresee an outcome that is now known.

This shift matters in officer education. If a successful outcome exempts a decision from scrutiny, unjustified risk-taking may become accepted practice. If every failure is attributed solely to the person making the decision, limitations in the initial information and the influence of chance may be overlooked. Debriefings therefore need to distinguish explicitly between the grounds for a choice and its actual consequences.

Purpose and Objectives. This paper aims to develop a procedure for evaluating decisions that accounts for the risk of retrospective bias during military exercise debriefings. The methods include a review of scholarly sources, comparison of concepts, and construction of a hypothetical training scenario. The study is theoretical and methodological; the proposed procedure has not been empirically validated.

1. Hindsight Bias and Outcome Bias. Hindsight bias is the tendency to overestimate, after an event, how foreseeable it was beforehand. In Fischhoff's classic study, information about an outcome changed participants' assessments of its likelihood and of the relevance of the original evidence. Participants were largely unaware of how the additional information affected their judgments [1]. In an exercise debriefing, this creates a risk of attributing knowledge to a decision-maker that was unavailable at the time of the choice.

Outcome bias describes a different mechanism. In studies by Baron and Hershey, assessments of the quality of reasoning depended on whether the decision produced a favourable outcome, even though the information available when the decision was made remained the same [2]. Here, knowledge of the outcome changes the evaluation of the decision itself, rather than merely the perceived predictability of the event.

These effects were demonstrated in research settings outside military exercises. They provide grounds for investigating the same risks in military education, but they do not establish how prevalent the biases are among cadets or officers. In any particular debriefing, it is also necessary to distinguish information that was unavailable from information that the decision-maker could and should have obtained with the time and resources available.

2. Reconstructing the Conditions in Which a Decision Was Made. The proposed starting point for a debriefing is a brief record prepared before the final outcome becomes known. It should identify the time of the choice, the exercise task, the information used, the alternatives considered, and the principal reason for the decision. It should also note any substantial uncertainty and a condition that would warrant reconsidering the choice. The length of the record must suit the pace of the exercise: excessive documentation may alter the very activity being assessed.

Once the exercise is complete, the record is checked against the event log or message timestamps. This allows information received before the decision to be distinguished from information that arrived later. An explanation given only after the outcome has been announced requires particular care, as it may contain a sincere but inaccurate recollection of the earlier reasoning.

The evaluation can be organised in two stages. First, an independent assessor receives a description of the initial situation and the recorded grounds for the choice, without being told the outcome. Using criteria specified in advance, the assessor examines whether the decision addressed the task, made appropriate use of available information, considered realistic alternatives, and accounted for significant constraints. If the assessor already knows the outcome, this condition cannot be fully recreated; that limitation must be considered when interpreting the assessment.

In the second stage, the outcome is disclosed and departures from expectations are examined. The initial choice, the way it was carried out, and circumstances that arose later are considered separately. Consequences remain an essential source of learning: they may expose a mistaken assumption or show that a procedure needs to change. However, information acquired afterwards should not automatically be treated as knowledge the decision-maker possessed at the time.

3. A Hypothetical Exercise Debriefing. Consider an exercise in which participants prepare a consolidated report. The first group identifies discrepancies between two records, allocates time to clarify them, and records its reason for doing so. An unplanned interruption to the training system, however, prevents the group from finishing on time. The second group submits its report without checking the discrepancies, but in its version of the task they happen not to affect the final content. This is an illustrative scenario devised by the author, rather than an account of an actual exercise.

If timely submission is the only criterion, the second group achieves the better result. Evaluating the reasoning behind the decisions requires further questions. Was the first group's verification effort proportionate to the significance of the discrepancies? Had it left enough time to complete the work? Could it have anticipated the system interruption or used an available fallback method? What grounds did the second group have for treating the discrepancies as immaterial?

Without answers to these questions, the outcome alone provides insufficient grounds for judging the quality of either decision. Whether the first group's verification was justified must be established from the initial conditions. The second group's success also requires explanation, since a favourable coincidence does not establish that its approach would be suitable for subsequent tasks.

4. Assessing the Procedure's Educational Value. A meta-analysis by Tannenbaum and Cerasoli found that debriefings had a positive average effect on performance across a range of professional and training settings [3]. This supports the use of debriefing as a learning method, but it does not establish the effectiveness of the particular evaluation procedure proposed here. That requires separate investigation.

One way to investigate the issue would be to prepare training cases with identical initial information and decisions but different outcomes. Participants would be randomly assigned to different versions, so that each person assessed only one outcome for a given case. Comparing their ratings would indicate how much the reported success or failure affected their judgments when the original grounds for the choice remained unchanged.

The proposed procedure should then be compared with a conventional debriefing using new, comparable cases. Assessment should examine the extent to which judgments depend on the outcome, the accuracy with which participants reconstruct the information originally available, and the quality of their explanations of identified errors. The time required for documentation and the burden on participants also need to be considered. A reduction in outcome-driven judgments would not, on its own, demonstrate better decision-making in professional practice.

Conclusions. Evaluating decisions during military exercises requires reconstructing the information available when the choice was made. Hindsight bias alters perceptions of an event's predictability, while outcome bias affects judgments about the quality of reasoning. Distinguishing between them helps clarify what is being assessed during a debriefing.

The proposed procedure combines an advance record of the grounds for a decision, an assessment conducted without knowledge of the outcome, and a subsequent examination of consequences. Its educational value lies in making it possible to distinguish criticism of the original choice from observations that became possible only after new information emerged. The procedure should be tested using training cases before conclusions are drawn about its effectiveness in preparing future officers.

References

1. Fischhoff B. Hindsight ≠ foresight: The effect of outcome knowledge on judgment under uncertainty. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance. 1975. Vol. 1, No. 3. P. 288–299. DOI: 10.1037/0096-1523.1.3.288.
2. Baron J., Hershey J. C. Outcome bias in decision evaluation. Journal of Personality and Social Psychology. 1988. Vol. 54, No. 4. P. 569–579. DOI: 10.1037/0022-3514.54.4.569.
3. Tannenbaum S. I., Cerasoli C. P. Do team and individual debriefs enhance performance? A meta-analysis. Human Factors. 2013. Vol. 55, No. 1. P. 231–245. DOI: 10.1177/0018720812448394.

ОБҐРУНТУВАННЯ КРИТЕРІЇВ ЗНАЧУЩОСТІ ЗМІНИ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ДЛЯ ПОВТОРНОГО ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКУ У ВІЙСЬКОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Горбатенко Каріна Романівна
курсантка 4 курсу 1 групи
Науковий керівник:
Дубовик Семен Олександрович
викладач
Кафедра загальновійськових дисциплін
Військово-юридичний інститут
Національний юридичний університет
імені Ярослава Мудрого, Україна

Анотація. У статті обґрунтовано критерії значущості зміни небезпечних чинників, за яких попередня оцінка ризику R_0 вважається неактуальною і потребує повторного оцінювання. Проаналізовано доктринальні вимоги ATP 5-19, JSP 375 та ACSO 1200, які вимагають перегляду оцінки при зміні умов, але не визначають порогу значущості. Запропоновано виводити критерій із самої R_0:

повторне оцінювання потрібне, коли обстановка залишає область чинності оцінки (порушує припущення або умови застосовності контрольних заходів). Виділено чотири ознаки: вихід чинника за діапазон, порушення умов застосовності заходів поєднанням чинників, швидкість зміни, тривалість впливу. На розрахунковому прикладі супроводу колони техніки показано, що зміни видимості й зчеплення, допустимі кожна окремо, разом дають дефіцит дистанції зупинки. Практичне значення полягає у можливості перевірки обґрунтованості рішення про повторне оцінювання шляхом зіставлення фактичних умов з умовами, зафіксованими в R_0

Ключові слова: оцінка ризику, повторне оцінювання, область чинності, небезпечні чинники, військова діяльність, ALARP, динамічне управління ризиком.

Введення. Початкова оцінка ризику (далі — R_0) складається до початку виконання завдання, тому вона спирається на припущення: у якому стані перебувають особовий склад і техніка, якою буде погода, що відомо про маршрут і противника, чи буде стійкий зв'язок. У ході виконання завдання частина цих припущень перестає відповідати дійсності. Командир мусить вирішити, чи можна діяти далі за наявною оцінкою, чи її потрібно робити заново.

Доктринальні документи відповідають на це питання лише загалом. Настанова ATP 5-19 подає управління ризиком як циклічний і безперервний п'ятикроковий процес, у якому результати оцінюють у міру зміни умов («evaluate outcomes as conditions change») [1, п. 1-10]. Вона розрізняє планове (deliberate) управління, коли часу достатньо, та управління в реальному часі (real-time), тобто безпосереднє реагування на небезпеки в момент їх появи [1, п. 1-12, 1-13]. У таблиці 1-5 цього документа сказано повторно оцінювати ризики й контрольні заходи, коли змінюються ресурси, завдання або оперативне середовище [1, табл. 1-5].

Британський JSP 375 вимагає, щоб під час виконання діяльності командир чи відповідальна особа керували ризиком «динамічно» [2, ч. 1, п. 48]. Окремий пункт перелічує випадки, коли вже зроблену оцінку слід переглянути: є підстави сумніватися в її ефективності; сталася аварія або near miss (подія, що ледь не призвела до аварії); змінилася діяльність чи процедура; залучено вразливий персонал; змінилися припущення або інформація, на яких ґрунтується оцінка чи захід контролю [2, ч. 1, п. 47]. В Армійській інструкції ACSO 1200 (редакція 2024 р.) так само зазначено, що динамічну оцінку проводять, якщо ситуація змінюється, а командир зобов'язаний призупинити діяльність, яка стала небезпечною [3, с. 30, 33]. Загальна вимога — підтримувати ризик на рівні, настільки низькому, наскільки це практично досяжно (ALARP) [3, с. 11].

Отже, у документах названо сам привід для перегляду оцінки — зміну умов. Не названо іншого: яка саме зміна вже є достатньою підставою. Саме на цьому проміжку між фактом зміни та рішенням про повторне оцінювання командир залишається без чітких орієнтирів. Постійне переоцінювання в бойовій

обстановці нереалістичне, а опора лише на інтуїцію робить рішення важко відтворюваним і ускладнює перевірку його обґрунтованості.

Аналіз досліджень і нормативних підходів. Порівняння джерел за однаковими ознаками (чи вимагається перегляд оцінки; чи названо підстави; чи розглянуто поєднання чинників; чи встановлено критерій значущості зміни) дає таку картину.

ATP 5-19 підтверджує безперервність процесу та необхідність повторно оцінювати ризики за зміни середовища, проте не пояснює, при якій зміні це стає обов'язковим [1]. JSP 375 є найдетальнішим: він містить перелік підстав, серед яких зміна припущень чи вихідної інформації, але формулює їх якісно. У ньому немає правила для випадку, коли кілька помірних змін відбуваються одночасно, а також для швидкості чи тривалості змін [2]. ACSO 1200 фіксує обов'язок проводити динамічну оцінку при зміні ситуації та утримувати ризик на рівні ALARP, але порогів значущості теж не встановлює [3].

Частково цю прогалину закривають підходи, орієнтовані на сукупний ризик. Панагопулос і Каранікас описують «динамічні панелі управління ризиком» (Dynamic Risk Management Dashboards), які у великій військовій авіаційній організації протягом шести місяців використовували, щоб бачити сукупні ризики місій і реагувати на неприйнятні з них до вильоту. Автори виходять із того, що аварії нерідко спричинені поєднанням кількох чинників, а не одним з них; результати випробування вони самі називають неформальними [4]. Ландуччі та Пальтрінієрі розглядають індикаторні методи: за технічними, людськими й організаційними показниками (зокрема станом захисних бар'єрів) вони коригують поточне значення ризику, а випереджальні й запізнілі індикатори радять поєднувати [5].

Обидва підходи відповідають на питання «яким є ризик зараз». Питання «коли попередня оцінка, зроблена за певних умов, вже не може використовуватися без перегляду» вони не ставлять. Тож проблема не в тому, що вимог до перегляду немає, а в тому, що рішення про нього слабко прив'язане до змісту самої оцінки R_0.

Крім воєнних документів і підходів до динамічного ризику, корисні ідеї є в загальній теорії безпеки. Дж. Рісон пояснює, що аварії рідко мають одну причину: захисні бар'єри системи мають слабкі місця, і нещасний випадок стається тоді, коли збігається кілька прихованих і активних умов [6]. Е. Холлнагель класифікує бар'єрні функції та бар'єрні системи й пропонує запобігати аваріям поєднанням моніторингу показників роботи системи та бар'єрних функцій [7]. Н. Левесон наголошує, що безпека є властивістю системи в цілому, а не окремого її елемента, і що традиційні моделі причинності потребують розширення [8]. Для нашого питання з цього випливає головне: захід безпеки доцільно розглядати разом з умовами, за яких він працює, а ці умови нерідко стосуються кількох чинників одночасно.

Стандарт ISO 31000:2018 виділяє моніторинг і перегляд в окремий етап процесу управління ризиком, а у вступі згадує ітераційний характер цього

процесу [9]. У вітчизняній літературі Є. М. Пащенко та С. М. Іващенко описують управління ризиками в Міністерстві оборони та Збройних Силах України як п’ять етапів: виявлення, оцінювання, планування заходів реагування, їх упровадження та моніторинг ефективності; при цьому автори спираються на ISO 31000 [10]. Вони ж зауважують, що в Україні поки не проведено наукових досліджень практичних аспектів побудови такої системи [10].

Таким чином, і міжнародна, і вітчизняна нормативна база фіксують необхідність моніторингу та перегляду оцінки ризику, але залишають відкритим питання про критерій, за яким зміна умов визнається достатньою для обов’язкового повторного оцінювання. Саме цю прогалину й покликана заповнити пропонована в статті конструкція області чинності R_0.

Аналіз також показує, що проблема має не лише нормативний, а й методологічний вимір. Якщо рішення про перегляд оцінки приймається виключно на основі інтуїції або загального враження про «суттєвість» зміни, то воно стає важко перевірюваним. У післяопераційному розборі майже неможливо встановити, чи була підстава для повторного оцінювання об’єктивною, чи рішення було прийнято з запізненням. Формалізація критерію через область чинності R_0 переводить це рішення з площини суб’єктивного судження в площину перевірного зіставлення поточних умов із зафіксованими припущеннями та умовами застосовності заходів.

Мета та задачі дослідження. Обґрунтувати критерії значущості зміни небезпечних чинників, за яких попередня оцінка ризику R_0 вважається неактуальною й потребує повторного оцінювання, та перевірити їх на розрахунковому прикладі й сценаріях супроводу колони техніки.

Предметом дослідження є спосіб виявлення невідповідності вихідним умовам оцінки за спільної зміни чинників: порівнюються два способи фіксації припущень R_0 — лише допустимі інтервали окремих чинників і ті самі інтервали разом зі спільною умовою застосовності заходу безпеки.

Задачі: 1) проаналізувати доктринальні вимоги щодо перегляду оцінки ризику; 2) сформулювати ознаки втрати актуальності R_0 на основі її власної області чинності; 3) перевірити підхід на розрахунковому прикладі пари чинників «видимість — стан дорожнього покриття»; 4) порівняти ефективність незалежної перевірки інтервалів і перевірки спільних умов застосовності.

Результати дослідження і їх обговорення. Значущість зміни тут не пропонується визначати за думкою експертів чи за відчуттям «наскільки це суттєво». Така відповідь залежала б від складу групи, яка оцінює, і давала б розподіл суджень, а не обґрунтований критерій. Натомість відповідь шукають усередині самої R_0. Вона виникла за певних умов і містить два складники, які фіксуються під час її складання: по-перше, припущення, тобто перелік чинників і діапазон значень кожного, для яких ризик оцінювався; по-друге, контрольні заходи та умови, у яких кожен із них залишається дієвим. Разом вони утворюють область чинності R_0. Поки обстановка не виходить за її межі, оцінка лишається придатною. Щойно виходить, R_0 описує вже іншу ситуацію.

Таке розуміння області чинності має прямі наслідки для організації роботи штабу. Під час планування завдання офіцери, які складають R_0, мають не лише перелічити небезпечні чинники та оцінити рівні ризику, а й явно зафіксувати, за яких діапазонів значень цих чинників і за яких співвідношень між ними прийняті контрольні заходи вважаються дієвими. Це збільшує обсяг роботи на етапі планування, але суттєво спрощує прийняття рішень під час виконання завдання, коли часу на роздуми обмаль.

Крім того, фіксація області чинності створює документальну основу для навчання. Молодші командири, аналізуючи готові R_0, бачать не лише «що оцінювали», а й «за яких умов ця оцінка залишається дійсною». Це формує культуру більш відповідального ставлення до припущень, на яких будується оцінка ризику, і зменшує ризик того, що оцінка буде механічно застосовуватися в умовах, для яких вона не призначалася.

Із цього випливають чотири ознаки втрати актуальності. Їх сформульовано до аналізу сценаріїв і не змінювалися за його результатами. Перша: хоча б один чинник вийшов за діапазон, прийнятий як припущення. Друга: кілька чинників, кожен із яких окремо в межах діапазону, разом порушують умову застосовності контрольного заходу. Така умова записується в R_0 під час її складання як співвідношення між чинниками. Третя: швидкість зміни така, що контрольний захід не встигає спрацювати. Четверта: тривалість впливу перевищує час, на який захід розрахований. Це не універсальні числові пороги, а спосіб зчитати межі з тієї оцінки, яка вже існує.

Для точності область чинності можна записати як пару (A, C). Тут A — набір допустимих інтервалів чинників $x_1, \ldots, x_n$, зафіксованих під час складання R_0. C — набір умов застосовності заходів: кожна така умова є співвідношенням між кількома чинниками і записується як $g(x_1, \ldots, x_n) \geq 0$. Поточний стан обстановки лежить усередині області чинності, якщо виконано і A, і C. Перша ознака означає порушення A. Друга означає порушення C за виконаного A. Третя й четверта стосуються часу спрацювання заходу та тривалості його дії; у наборах A і C вони напряму не видно, тому їх перевіряють окремо.

Такий підхід узгоджується з ідеєю, що оцінка ризику є не просто числовим значенням, а документом, який фіксує умови, за яких це значення залишається чинним. Якщо умови змінилися настільки, що вихідні припущення більше не виконуються, то сама оцінка втрачає описову силу щодо поточної обстановки. Саме тому критерій значущості зміни має бути внутрішнім — він читається з R_0, а не накладається на неї ззовні у вигляді універсальних числових порогів.

Практична перевага внутрішнього критерію полягає в тому, що він зберігає відтворюваність рішення. Два командири, маючи ту саму R_0 і ті самі дані про поточний стан чинників, мають дійти однакового висновку про необхідність (або відсутність необхідності) повторного оцінювання. Це зменшує суб’єктивність і полегшує подальший розбір дій, якщо ситуація розвиватиметься несприятливо.

Для перевірки обрано супровід колони техніки. Умови під час руху колони справді змінюються (погода, стан дороги, активність противника, стан техніки);

рішення про продовження руху, зміну порядку або зупинку ухвалюється на тактичному рівні; вихідні умови R_0 легко зафіксувати й порівняти з поточними.

Вихідні умови R_0: маршрут середньої складності; обмежена, але прийнятна видимість; задовільний стан техніки; середній рівень загрози (можливі поодинокі обстріли, мінна небезпека на окремих ділянках); нормальний стан особового складу; стійкий зв'язок. Контрольні заходи: попередня розвідка маршруту, встановлена дистанція між машинами й порядок спостереження, готовність до відбиття нападу, резервний маршрут, порядок дій при пошкодженні техніки, режим заміни водіїв. Розглянуто п'ять чинників: видимість, стан маршруту, інтенсивність загрози, стан техніки та стан особового складу. Розрахункову перевірку виконано для пари «видимість — стан дорожнього покриття».

Первісна оцінка R_0 має містити не лише перелік небезпечних чинників, а й умови, за яких прийняті заходи безпеки вважаються застосовними. Для заходу «безпечна швидкість і дистанція руху» така умова є співвідношенням між чинниками: доступна дистанція виявлення перешкоди не менша за необхідну дистанцію зупинки. Саме на виконання цієї умови спиралася початкова оцінка, тому її порушення означає вихід за область чинності R_0, а не просто зростання поточного ризику.

Розмежовано три поняття. Моніторинг — постійне спостереження за чинниками, без обов'язкової формальної процедури. Перевірка актуальності — з'ясування, чи залишаються чинними припущення та контрольні заходи; це проміжний крок. Повторне оцінювання (reassessment) — повна процедура, яку проводять, коли область чинності R_0 залишено. Саме момент переходу до останнього і є предметом статті.

Важливо підкреслити, що пропонований критерій не підміняє собою оперативне реагування на безпосередню небезпеку. Якщо в ході перевірки виявлено, що дистанція зупинки вже перевищує доступну дистанцію виявлення, командир не чекає завершення формальної процедури reassessment — він негайно знижує швидкість, змінює порядок руху або зупиняє колону. Повторне оцінювання в такому випадку виконує іншу функцію: воно фіксує нову область чинності, перевіряє сумісність інших контрольних заходів із новими умовами і, за потреби, ескалує рішення на вищий рівень.

Таке розмежування дозволяє уникнути двох крайнощів. Перша крайність — постійне формальне переоцінювання з будь-якої зміни, що паралізує діяльність у динамічній обстановці. Друга — ігнорування накопичення змін доти, доки ситуація не стане явно критичною. Критерій області чинності працює як фільтр: він відсікає зміни, які ще не підривають вихідних умов R_0, і одночасно не дозволяє пропустити ті, які ці умови вже порушили.

Зв'язок між спільною зміною чинників і порушенням умови заходу має бути не твердженням, а відтворюваним результатом. Тому його показано на розрахунковому прикладі: безпечний рух транспортних засобів колони за погіршення видимості та стану дорожнього покриття. Видимість визначає

доступну дистанцію виявлення перешкоди, стан покриття — гальмівний шлях. Необхідну дистанцію зупинки оцінено спрощеною моделлю:

$$D_{треб} = v \cdot t_p + v^2 / (2\mu g),$$

де v — швидкість, tp — час реакції, μ — умовний коефіцієнт зчеплення, g = 9,81 м/с². Прийнято v = 54 км/год (15 м/с), tp = 3 с та два стани покриття: μ = 0,65 (вихідне) і μ = 0,45 (погіршене). Тоді Dтреб ≈ 62,6 м і 70,5 м відповідно. Як доступну дистанцію виявлення розглянуто два умовні рівні: 90 м (вихідний) і 67 м (погіршений). Значення умовні й обрані для ілюстрації механізму, тому приклад є розрахунковою моделлю, а не підтвердженням реальної безпеки руху колони. У R_0 для прикладу припущено допустимі інтервали: видимість 67–90 м, μ = 0,45–0,65.

Таблиця 1 – Розрахунковий запас дистанції за зміни видимості та зчеплення

Стан	**Доступна дистанція, м**	**Необхідна дистанція зупинки, м**	**Результат порівняння**
Вихідний: добре зчеплення (μ = 0,65), видимість 90 м	90	62,6	Запас 27,4 м
Змінилася лише видимість	67	62,6	Запас 4,4 м
Змінилося лише зчеплення (μ = 0,45)	90	70,5	Запас 19,5 м
Одночасно змінилися обидва чинники	67	70,5	Дефіцит 3,5 м

* дані сформовано автором

Додатне значення означає, що дистанція виявлення перевищує дистанцію зупинки; від'ємне — що не перевищує. Кожна зміна окремо запас зменшує, але не знищує (4,4 м і 19,5 м). Одночасна зміна дає дефіцит 3,5 м. Отже, два відхилення, допустимі кожне окремо, у поєднанні порушують розрахункову умову безпеки. Водночас доведено порушення саме цієї умови, а не автоматичну необхідність повторного оцінювання. Зв'язок із актуальністю R_0 виникає лише тому, що початкова оцінка спиралася на виконання цієї умови. Якщо розрахунок виявив безпосередню небезпеку, заходи реагування (зниження швидкості, зупинка) вживаються без очікування формального повторного оцінювання: це різні процедури.

Параметри прикладу умовні, але не довільні за порядком величин. У керівництві з проєктування вулиць Лос-Анджелеса, яке спирається на норми AASHTO, сумарний час сприйняття й реакції водія прийнято сталим і рівним 2,5 с [12]. У прикладі взято 3 с, тобто з невеликим запасом. Коефіцієнт зчеплення залежить від покриття та швидкості: у вимірюваннях для автомобіля з антиблокувальною системою він змінювався від 0,33 (лід, 20 км/год) до 0,995 (сухий асфальт, 90 км/год), а для мокрого асфальту становив приблизно 0,57–0,62 [11]. Значення 0,65 і 0,45 лежать усередині цього загального діапазону, проте не є результатом вимірювань для техніки колони. Модель також не

враховує ухил, масу й тип машин та затримку наростання гальмівного тиску, тому її слід читати як ілюстрацію механізму, а не як норматив.

З формули можна отримати й межу області чинності для пари чинників. Умова $D_{вияв} \geq D_{треб}$ за заданих v і tp дає мінімально допустиме зчеплення для кожної дистанції виявлення: $\mu_{мін} = v^2 / (2g \cdot (D_{вияв} - v \cdot tp))$. Результати наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Мінімально допустиме зчеплення залежно від дистанції виявлення (v = 15 м/с, tp = 3 с)

Дистанція виявлення, м		**Мінімально допустиме μ**
60		0,76
67		0,52
75		0,38
90		0,25

* дані сформовано автором

Видно, що інтервали «μ від 0,45» і «видимість від 67 м», узяті окремо, насправді суперечать одне одному: за видимості 67 м потрібне зчеплення не нижче 0,52, а за μ = 0,45 потрібна видимість не менш як 70,5 м. Тому в R_0 коректно фіксувати саме співвідношення, а не лише два незалежні інтервали.

Коли порушення виявлено, його можна усунути зміною параметра, на який командир має вплив, — швидкості: для стану «видимість 67 м, μ = 0,45» запас відновлюється вже за швидкості близько 52 км/год (за 50 км/год він становить 3,5 м). Зниження швидкості є заходом реагування, а перегляд R_0 потрібен, щоб зафіксувати нові умови й перевірити інші заходи, які від них залежать.

Цей приклад також ілюструє, чому фіксація лише незалежних інтервалів чинників є недостатньою. Якщо в R_0 записано «видимість не нижче 67 м» і «коефіцієнт зчеплення не нижче 0,45» як два окремі припущення, то стан «видимість 67 м, μ = 0,45» формально залишається всередині обох інтервалів. Проте розрахункова умова безпеки вже порушена. Саме тому спільна умова застосовності заходу має бути записана явно — як співвідношення між чинниками, а не як набір незалежних обмежень.

З практичної точки зору це означає, що під час складання R_0 для заходів, дієвість яких залежить від кількох змінних одночасно (швидкість і дистанція, видимість і стан покриття, стан техніки і навантаження тощо), необхідно формулювати не лише допустимі діапазони, а й функціональні залежності або нерівності, які визначають область безпечної роботи заходу. Без цього перевірка актуальності R_0 залишатиметься неповною.

Результат чутливий до часу реакції. За tp = 2,5 с необхідна дистанція для μ = 0,45 становить 63,0 м, і за видимості 67 м запас буде додатним (4,0 м). За tp = 3,5 с вона зростає до 78,0 м, і дефіцит при 67 м сягає 11,0 м. Звідси практичний висновок: значення tp має фіксуватися в R_0 разом з іншими параметрами умови, а його зміна (наприклад, через втому водіїв) сама є підставою перевірити цю умову.

Порівняння способів фіксації вихідних припущень. У варіанті А в R_0 зафіксовано лише допустимі інтервали окремих чинників. Перевірка стану «видимість 67 м, μ = 0,45» не виявляє порушення: кожен чинник перебуває в межах свого інтервалу. У варіанті Б у R_0 додатково зафіксовано спільну умову $D_{вияв} \geq D_{треб}$. За тієї самої зміни чинників порушення виявляється безпосередньою перевіркою цієї умови (67 м < 70,5 м). Таким чином, варіант Б виявляє зміни, які не виявляє незалежна перевірка чинників.

Таблиця 3 – Порівняльна перевірка умов застосовності початкової оцінки ризику R_0

Варіант	Зміна вихідних умов	Результат перевірки	Висновок щодо R_0
1	Один чинник змінюється в передбачених межах	Вихідні припущення та умови дії заходів зберігаються	Підстав для обов'язкового перегляду за цим критерієм не виявлено
2	Один чинник виходить за встановлену область застосовності	Порушено вихідне припущення	Необхідне повторне оцінювання
3а	Погіршується лише видимість	Розрахункова умова зберігається	Підстав для перегляду за цим критерієм не виявлено
3б	Погіршується лише стан дорожнього покриття	Розрахункова умова зберігається	Підстав для перегляду за цим критерієм не виявлено
3в	Одночасно погіршуються видимість і стан покриття	Розрахункова умова порушується	Необхідний перегляд оцінки та відповідних заходів
4	Змінюється швидкість розвитку небезпечної ситуації	Перевіряється відповідність часу реагування передбаченим умовам	Визначається за результатами перевірки
5	Збільшується тривалість впливу чинника	Перевіряється відповідність тривалості передбаченим умовам дії заходу	Визначається за результатами перевірки

* дані сформовано автором

Найпоказовішими є парні порівняння. Варіанти 1 і 2 стосуються одного чинника й різняться лише положенням щодо діапазону, закладеного в R_0: у першому випадку заходи працюють, у другому — вже ні. Тобто ту саму за «величиною» зміну можна трактувати по-різному залежно від того, для яких умов будувалась оцінка. Це аргумент проти визначення значущості «взагалі», поза конкретною R_0. Варіанти 3а, 3б і 3в показують роль поєднання: кожна зміна окремо зберігає розрахункову умову, але разом вони її порушують. У варіантах 4 і 5 значення чинників можуть залишатися в межах, а підставою для перегляду стають темп і тривалість, які в самих значеннях не видно.

Висновок цього етапу такий. Необхідність повторного оцінювання визначається не величиною зміни самою по собі, а її положенням щодо області чинності R_0: вона виникає, коли припущення порушено або умови застосовності контрольних заходів перестали виконуватися. Зміни, які лишаються всередині цієї області й не підривають заходів, потребують лише моніторингу. Слід зазначити, що розрахунковий приклад перевіряє внутрішню узгодженість правила, а не його емпіричну точність. Підхід також не слід уважати принципово новим: залежні

обмеження та спільні умови застосовності відомі в моделюванні безпеки [8]. Методична відмінність полягає в застосуванні цієї ідеї до рішення про повторне оцінювання вже виконаної R_0, коли умови читаються з самої оцінки.

Слід також ураховувати, що область чинності R_0 не є статичною конструкцією, яка існує лише на папері. Під час виконання завдання командир і штаб постійно отримують нову інформацію: повідомлення розвідки, дані про стан техніки, зміни погоди, доповіді про контакт із противником. Кожен такий фрагмент інформації потенційно впливає на один або кілька чинників, закладених у R_0. Завдання полягає не в тому, щоб реагувати на кожну зміну, а в тому, щоб мати чітке правило, яке відсікає зміни, що залишаються всередині області чинності, від змін, які цю область залишають.

У бойовій обстановці час на прийняття рішення обмежений. Тому процедура перевірки актуальності має бути максимально простою. Ідеальний варіант — коли командир або офіцер штабу може за кілька хвилин зіставити поточні значення ключових чинників із записаними в R_0 діапазонами та умовами. Якщо жодна з чотирьох ознак не спрацьовує, діяльність продовжується з наявними контрольними заходами. Якщо спрацьовує хоча б одна — відкривається процедура повторного оцінювання (або, за наявності безпосередньої небезпеки, негайні заходи реагування).

Окремо варто наголосити на відмінності між зростанням поточного ризику і втратою актуальності попередньої оцінки. Ризик може зростати і всередині області чинності R_0 — наприклад, коли один чинник наближається до межі свого діапазону, але ще не вийшов за неї. У такому разі достатньо посилити моніторинг або застосувати додаткові оперативні заходи без формального перегляду всієї оцінки. Повторне оцінювання стає необхідним лише тоді, коли R_0 вже не описує поточну ситуацію, тобто коли порушено її вихідні умови.

Фіксація спільних умов має свою ціну. Кожна додаткова умова — це ще один пункт, який потрібно перевіряти в ході виконання завдання. Тому спільні умови доцільно записувати лише для тих заходів, дієвість яких залежить від кількох чинників одразу, як у прикладі з дистанцією зупинки. Для решти заходів достатньо інтервалів окремих чинників.

Правило не суперечить ATP 5-19, JSP 375 і ACSO 1200. Ці документи називають привід для перегляду оцінки — зміну умов, а правило уточнює, як з самої R_0 прочитати, чи достатня така зміна. У термінах Холлнагеля умову застосовності можна розглядати як опис режиму, у якому бар’єрна функція дієва [7]. У термінах Рісона це вказівка на момент, коли збіг кількох слабких місць знижує надійність захисту [6].

Отже, запропонований критерій не суперечить існуючій доктрині, а уточнює її. Документи говорять «переглядайте оцінку, коли змінюються умови». Критерій відповідає на питання «які саме зміни вже означають, що умови змінилися достатньо». Відповідь шукається не в зовнішніх шкалах «суттєвості», а всередині самої R_0 — у тих припущеннях і умовах застосовності заходів, які були зафіксовані під час її складання.

Це також узгоджується з принципом ALARP. Якщо контрольний захід втратив дієвість через порушення умов його застосовності, то ризик уже не перебуває на рівні, якого прагнули досягти при складанні початкової оцінки. Повторне оцінювання в такому випадку є не формальністю, а необхідною умовою для відновлення контролю над ризиком і, за потреби, для прийняття рішення про додаткові заходи або про зміну характеру діяльності.

Практично це зводиться до простої послідовності. Під час складання R_0 фіксують припущення (діапазони чинників) і для кожного контрольного заходу — умови його дії, зокрема спільні умови, що поєднують кілька чинників. Під час виконання завдання відстежують чинники. При фіксації зміни перевіряють, чи не залишено область чинності за чотирма ознаками. Якщо залишено — проводять повторне оцінювання; якщо ні — достатньо моніторингу. Якщо перевірка виявила безпосередню небезпеку, необхідні заходи реагування вживають одразу, не очікуючи завершення формального повторного оцінювання. Подальші дії після reassessment регулюють чинні правила: оцінка залишкового ризику, ALARP, ескалація рішення на вищий рівень. Зокрема JSP 375 передбачає, що за потреби динамічної оцінки командир розглядає зупинку діяльності, додаткові заходи контролю або ескалацію [2, ч. 1, п. 49]. Критерії рішення після повторного оцінювання в статті окремо не досліджувалися.

Запропонований порядок можна інтегрувати в існуючі процедури управління ризиком без суттєвої зміни їхньої логіки. ATP 5-19 уже передбачає етап «supervise and evaluate», який включає оцінку результатів у міру зміни умов. JSP 375 вимагає динамічного управління ризиком під час виконання діяльності. ACSO 1200 зобов'язує командира призупиняти небезпечну діяльність. Усі ці вимоги залишаються чинними. Новим є лише інструмент, який дозволяє командиру обґрунтовано вирішити, чи настала саме та зміна, яка робить попередню оцінку непридатною.

Для впровадження підходу на практиці достатньо кількох організаційних кроків. По-перше, під час складання R_0 вводиться обов'язковий розділ «Умови чинності оцінки», де фіксуються діапазони чинників і спільні умови застосовності ключових контрольних заходів. По-друге, у чек-листах або картках динамічної оцінки ризику додається пункт перевірки відповідності поточних умов області чинності R_0. По-третє, у післяопераційних розборах аналізується не лише те, чи були вжиті заходи реагування, а й те, чи вчасно було прийнято рішення про необхідність (або відсутність необхідності) повторного оцінювання.

Окремим напрямом подальшої роботи є розробка типових шаблонів умов чинності для найбільш поширених видів військової діяльності: супровід колон, оборона району, ведення розвідки, виконання інженерних робіт, організація пунктів управління тощо. Наявність таких шаблонів суттєво скоротить час на складання R_0 і підвищить якість фіксації умов, за яких оцінка залишається актуальною.

Висновки. Доктринальні документи (ATP 5-19, JSP 375, ACSO 1200) вимагають переглядати оцінку ризику при зміні умов, але не визначають, яка зміна

достатня. Сукупно-ризикові та індикаторні підходи описують поточний рівень ризику й не відповідають на питання про актуальність раніше виконаної оцінки.

Запропоновано вивести критерій із самої R_0: повторне оцінювання потрібне, коли обстановка залишає область чинності оцінки, тобто порушує припущення або позбавляє дієвості контрольні заходи. Виділено чотири ознаки: вихід чинника за діапазон, порушення умов застосовності заходів поєднанням чинників, швидкість зміни, тривалість впливу. На розрахунковому прикладі показано, що зміни видимості й зчеплення, допустимі кожна окремо, разом дають дефіцит дистанції 3,5 м; фіксація в R_0 спільної умови застосовності заходу виявляє це порушення, а незалежна перевірка діапазонів чинників — ні.

Практичне значення підходу полягає в тому, що рішення про повторне оцінювання стає перевірюваним: його можна зіставити із записаними в R_0 умовами. Для цього під час складання оцінки потрібно фіксувати не лише чинники та їхні інтервали, а й умови застосовності заходів, зокрема спільні.

Обмеження: розглянуто один вид діяльності; параметри розрахункового прикладу умовні й не підтверджують реальної безпеки руху колони; для ознак 3 і 4 (швидкість зміни, тривалість впливу) розрахункові залежності не наводилися; діапазони чинників потребують конкретизації для кожного процесу. Перспективи пов’язані з перевіркою підходу на інших видах військової діяльності, побудовою розрахункових залежностей для швидкості й тривалості змін та з розробкою шкал, за якими діапазони й умови дії заходів фіксуватимуться ще на етапі складання R_0.

Підхід, викладений у статті, не претендує на універсальність числових порогів. Навпаки — він свідомо відмовляється від них на користь критерію, який виводиться з конкретної оцінки ризику. Це робить рішення про повторне оцінювання залежним від змісту R_0, а отже — перевірюваним і відтворюваним. У цьому полягає його головна методична цінність для військової практики, де ціна помилки в оцінці ризику вимірюється не лише матеріальними втратами, а й життям особового складу.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на емпіричну перевірку підходу в умовах навчань і реальних операцій, на уточнення способів формалізації спільних умов застосовності заходів для різних видів діяльності, а також на вивчення того, як частота спрацювання критеріїв впливає на оперативне навантаження командирів і штабів. Важливим залишається і питання балансу між повнотою фіксації умов у R_0 та практичною можливістю швидко перевіряти їх під час виконання завдання.

Нарешті, слід зазначити, що запропонований підхід може бути корисним не лише для бойових завдань, а й для інших видів військової діяльності, пов’язаних із підвищеним ризиком: проведення навчань із бойовою стрільбою, виконання робіт із боєприпасами, організація перевезень небезпечних вантажів, інженерне забезпечення тощо. У кожному з цих випадків початкова оцінка ризику спирається на певні припущення, і питання про момент, коли ці припущення перестають відповідати дійсності, залишається актуальним.

Таким чином, критерії значущості зміни небезпечних чинників, виведені з області чинності R_0, дають командиру інструмент, який дозволяє обґрунтовано вирішувати питання про необхідність повторного оцінювання ризику, зберігаючи при цьому гнучкість оперативного реагування на безпосередні загрози.

Список використаних джерел

1. Department of the Army. Risk Management : ATP 5-19. Washington, DC, 2021. URL: https://irp.fas.org/doddir/army/atp5-19.pdf (дата звернення: 15.10.2026).
2. UK Ministry of Defence. Safety risk assessment and safe systems of work : JSP 375, Vol. 1, Chapter 8, V1.7. 2025. URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/689dd1f81fedc616bb1339b9/JSP375_Vol1_Chapter_08_Safety_risk_assessment_and_safe_systems_of_work_V1.7_Jun_2025.pdf (дата звернення: 15.10.2026).
3. British Army. The Army's Safety and Environmental Management System : ACSO 1200, First Revise. 2024. URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/66169f2356df202ca4ac05c5/20240404-ACSO_1200_First_Revise_V0.6.pdf (дата звернення: 15.10.2026).
4. Panagopoulos I., Karanikas N. Safety management and the concept of dynamic risk management dashboards. AUP Advances. 2018. Vol. 1, No. 1. P. 58–74. DOI: 10.5117/ADV2018.1.004.PANA.
5. Landucci G., Paltrinieri N. Dynamic evaluation of risk: from safety indicators to proactive techniques. Chemical Engineering Transactions. 2016. Vol. 53. P. 169–174. URL: https://www.aidic.it/cet/16/53/029.pdf (дата звернення: 15.10.2026).
6. Reason J. Managing the Risks of Organizational Accidents. Aldershot : Ashgate, 1997. 252 p.
7. Hollnagel E. Barriers and Accident Prevention. Aldershot : Ashgate, 2004. 242 p.
8. Leveson N. G. Engineering a Safer World: Systems Thinking Applied to Safety. Cambridge, MA : MIT Press, 2011. 560 p.
9. ISO 31000:2018. Risk management — Guidelines. 2nd ed. Geneva : International Organization for Standardization, 2018.
10. Пащенко Є. М., Іващенко С. М. Поняття та принципи управління ризиками в Міністерстві оборони України та Збройних Силах України. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право. 2023. Вип. 77, ч. 2. С. 102–107. DOI: 10.24144/2307-3322.2023.77.2.17.
11. Uzunov H., Dimitrov K., Dechkova S. Experimental determination of the tire-road friction coefficient for a vehicle with anti-lock braking system. AIP Conference Proceedings. 2022. Vol. 2557. Art. 030001.
12. City of Los Angeles. Complete Street Design Manual, section E 442: Safe stopping distances. URL: https://completestreetdesignmanual.engineering.lacity.gov/e-400-general-roadway-design-elements/e-440-sight-distance/e-442-safe-stopping-distances (дата звернення: 19.10.2026).

Section: Oil and Gas Technologies, Engineering and Thermal Power Engineering

УМОВИ ВТРАТИ ГЕРМЕТИЧНОСТІ ЗАМКОВОГО З'ЄДНАННЯ НА ПЕРЕХОДІ ДО ОБТ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ ПРИХОПЛЕНЬ У КАРПАТСЬКОМУ РЕГІОНІ

Артим Інна
к. геол. н., доцент
Кафедра геології та розвідки
нафтових і газових родовищ
Кучер Михайло
аспірант
Кафедра нафтогазових машин та обладнання
Івано-Франківський національний
технічний університет нафти і газу, Україна

1. Вступ та актуальність проблеми

Замкові різьбові з'єднання є найбільш навантаженими елементами бурильної колони. Втрата їх затягування (через недостатній момент згвинчування, часткове розгвинчування або розкриття стику) призводить до розгерметизації та ерозійно-корозійного промиву буровим розчином, що є однією з основних причин аварій у свердловинах.

Найбільш критичною є перехідна зона від гнучких бурильних труб до жорстких обважнених бурильних труб (ОБТ). В інтервалах кавернoутворення згин колони зосереджується саме на замкових з'єднаннях у цій зоні. Найнебезпечніший режим навантаження виникає під час ліквідації прихоплень, коли колона зазнає осьового затягування з перевищенням власної ваги, розхитування та закручування, а після зриву прихоплення накопичена енергія закручування вивільняється у вигляді інтенсивних крутильних коливань.

2. Мета та завдання дослідження

Мета роботи: Кількісна оцінка умов розгерметизації замкового з'єднання 4½ FH (діаметр 114,3 мм, група міцності X95/G105) на переході до ОБТ під час ліквідації прихоплення в кавернозному інтервалі свердловин Карпатського регіону.

Завдання:

1. Визначити зусилля попереднього затягування з'єднання за рекомендованим моментом згвинчування (API RP 7G).

2. Оцінити реверсивний момент у з'єднанні після зриву прихоплення та пороговий момент закручування колони для його розгвинчування.

3. Встановити залежність зусилля затягування від кута часткового розгвинчування.

4. Визначити кут розгвинчування, за якого упорний стик розкривається за спільної дії затяжки та згину в каверні.

3. Методи та результати досліджений

Оцінка затягування та динаміки: Зусилля попереднього затягування з'єднання за моменту згвинчування 32,1 кН·м (згідно з API RP 7G) становить 2,81 МН. Крутильні коливання колони після звільнення від прихоплення описано хвильовим рівнянням із в'язким демпфуванням та інерцією ОБТ на вільному кінці (числовий розв'язок верифіковано з похибкою до 4%).

Реверсивний момент і моменти закручування: Реверсивний момент у з'єднанні з ОБТ становить 39–74% від моменту закручування колони. Для розгвинчування правильно згвинченого замка необхідний момент закручування колони 47,9 кН·м, що в 1,5 раза перевищує рекомендований момент згвинчування.

Жорсткість та розгвинчування: Через високу осьову жорсткість з'єднання (5,4–13,4 ГН/м) кожен градус розгвинчування знижує зусилля затягування на 3–7%. Повна втрата затягування (без зовнішніх навантажень) настає після розгвинчування на 14–36°.

Спільний вплив навантажень у каверні: Уперше розраховано сумісний ефект часткового розгвинчування, осьової затяжки (1–2 МН) та згину колони на коротких прольотах у каверні. Встановлено, що для повного розкриття упорного стику та втрати герметичності за таких умов достатньо розгвинчування замка лише на 5–15°.

4. Висновки та практичні рекомендації

Встановлено критичну залежність герметичності перехідного замка 4½ FH від комбінації крутильних коливань після зриву прихоплення та геометричної конфігурації кавернозного стовбура свердловини.

Обґрунтовано необхідність встановлення суворих технологічних обмежень на максимальний момент закручування колони під час ліквідації прихоплень.

Рекомендовано впровадити жорсткий інструментальний контроль моменту згвинчування з'єднань у перехідній зоні ОБТ та проводити їх обов'язкову позачергову дефектоскопію і перевірку після кожного епізоду ліквідації прихоплення.

Список використаних джерел

1. Chen M., Yu S., Ouyang Z., Xu C. Cause analysis on thread leakage of NC50 drill pipe joint in a well. Physical Testing and Chemical Analysis. Part A: Physical Testing. 2020. Vol. 56, No. 3. P. 68–74. DOI: https://doi.org/10.11973/lhjy-wl202003018
2. Chen M., Yu S., Ouyang Z., Xu C. Cause analysis on thread leakage of NC50 drill pipe joint in a well. Physical Testing and Chemical Analysis. Part A: Physical Testing. 2020. Vol. 56, No. 3. P. 68–74. DOI: https://doi.org/10.11973/lhjy-wl202003018

3. Витязь О. Ю., Грабовський Р. С., Артим В. І., Тирлич В. В., Грабовська Н. Р. Чисельно-експериментальна оцінка умов руйнування тривало експлуатованих бурильних труб. Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. 2020. № 2 (75). С. 88–97. DOI: https://doi.org/10.31471/1993-9973-2020-2(75)-88-97
4. Onysko O., Borushchak L., Kopei V., Lukan T., Medvid I., Vryukalo V. Computer studies of the tightness of the drill string connector depending on the profile of its tapered thread. Lecture Notes in Networks and Systems. 2020. Vol. 128. P. 720–729. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-46817-0_82
5. Слабий О. О., Гриджук Я. С., Джус А. П., Михайлюк В. В., Матвієнків О. М., Малецький М. В. Установка для дослідження тертя бурильного замка об породу. Науковий вісник ІФНТУНГ. 2025. № 2 (59). С. 53–64. DOI: https://doi.org/10.31471/1993-9965-2025-2(59)-53-64

Section: Pedagogy, Philology and Linguistics

МОВНИЙ ВИБІР УКРАЇНЦІВ В УМОВАХ ВІЙНИ

Фартух Тетяна
здобувач вищої освіти бакалаврського рівня
Мацюк Галина
канд. наук соц. ком.
Кафедра української та іноземних мов
Тернопільський національний технічний
університет імені Івана Пулюя, Україна

Мова є важливою складовою культури, історії та національної ідентичності кожного народу. Вона виконує не лише комунікативну функцію, а й забезпечує збереження культурної спадщини, передачу історичного досвіду між поколіннями, формування спільних цінностей та відчуття належності до певної національної спільноти [1].

Після початку повномасштабного вторгнення Росії мовне питання в Україні набуло особливого суспільного значення. Для одних громадян перехід на українську мову став емоційною реакцією на воєнні події, для інших усвідомленим і давно назрілим рішенням, тоді як частина населення продовжила дотримуватися звичних мовних практик. Попри відмінність індивідуальних мотивів, загальною тенденцією стало посилення позицій української мови в публічному просторі та поступова зміна мовної поведінки громадян [2].

Упродовж століть українська мова зазнавала систематичних обмежень і переслідувань. Зокрема, у 1863 році було видано Валуєвський циркуляр, який обмежував друкування українською мовою релігійної та навчальної літератури. У 1876 році Емський указ посилив заборони на використання української мови у книгодрукуванні, освіті та культурному житті. Мовні обмеження використовувалися як один із засобів асиміляційної політики та впливу на національну свідомість українців. Незважаючи на це, українська мова збереглася завдяки діяльності письменників, освітян, культурних діячів, а також звичайних громадян, які продовжували нею спілкуватися, писати та передавати її наступним поколінням.

Починаючи з 2014 року, після початку російської агресії проти України, спостерігалося поступове посилення національної та мовної свідомості громадян. Однак після повномасштабного вторгнення 24 лютого 2022 року ці процеси набули значно масштабнішого характеру. Загроза державній незалежності та національній безпеці спонукала багатьох російськомовних українців переосмислити власне ставлення до державної мови та усвідомити її значення для збереження національної ідентичності [2].

Одним із головних чинників зміни мовного вибору є переосмислення національної та громадянської ідентичності. В умовах війни українська мова

набуває додаткового символічного значення, оскільки асоціюється з незалежністю держави, її культурною самобутністю та правом українського народу на власний історичний і політичний розвиток. Для частини громадян перехід на українську мову стає свідомим способом дистанціювання від російського культурного й інформаційного впливу, а також виявом особистої громадянської позиції щодо збройної агресії [3].

Важливу роль у зміні мовної поведінки відіграють психологічні чинники. Воєнні події впливають на емоційний стан людини, її систему цінностей, переконання та сприйняття навколишнього світу. Переживання втрат, вимушене переміщення, загроза особистій безпеці, руйнування звичного способу життя та безпосереднє зіткнення з наслідками російської агресії можуть спонукати людину до перегляду власних мовних звичок. Значна частина громадян після початку повномасштабної війни почала свідомо використовувати державну мову та виявляти більшу зацікавленість українською культурою, літературою й історією. Таким чином, війна стала одним із чинників посилення прагнення до мовного самовизначення. У цьому контексті перехід на українську мову може розглядатися як особистісний вибір, пов'язаний із потребою усвідомлення власної належності до української національної спільноти.

Окремим чинником трансформації мовної поведінки стало вимушене внутрішнє переміщення населення. Унаслідок бойових дій значна кількість українців була змушена переїхати зі східних регіонів до безпечніших населених пунктів України. Потрапляючи в нове соціокультурне середовище, люди опинялися в інших комунікативних умовах, що могло впливати на їхні мовні практики. Для частини російськомовних громадян взаємодія з україномовним оточенням стала додатковим стимулом до вивчення та використання державної мови. Такі зміни можуть бути пов’язані як із прагненням адаптуватися до нового середовища, так і з бажанням відчути себе частиною спільноти, у якій вони тепер проживають. Відповідно, мовна адаптація відбувається через повсякденне спілкування, розширення словникового запасу, участь у культурних заходах та поступове формування нових комунікативних звичок.

Водночас зміна мовної поведінки може бути зумовлена прагненням уникнути міжособистісних непорозумінь і мовних конфліктів. У ситуаціях підвищеної суспільної напруженості окремі громадяни можуть змінювати звичну мову спілкування, враховуючи мовні вподобання співрозмовників та особливості соціального оточення. Однак важливо розмежовувати свідоме прагнення використовувати державну мову та ситуативне пристосування до комунікативних обставин, оскільки ці явища можуть мати різну мотиваційну основу.

Важливим аспектом сучасної мовної ситуації є також інформаційний простір і його вплив на формування мовних звичок. Російська агресія супроводжується не лише бойовими діями, а й інформаційним протистоянням, спрямованим на послаблення української національної ідентичності та поширення уявлень про належність України до російського культурного

простору. Особливого значення в цьому контексті набувають цифрові платформи, соціальні мережі та ігрові спільноти, які суттєво впливають на мовне середовище молодого покоління. Якщо підлітки та молодь переважно споживають іншомовний контент, користуються цифровими платформами, де домінує російська мова, або не мають достатнього доступу до україномовних матеріалів за власними інтересами, це може позначатися на їхніх повсякденних мовних практиках [3].

Саме тому розвиток українськомовного інформаційного та культурного простору набуває особливої актуальності. Українська література, музика, кінематограф, відеоконтент та цифрові продукти створюють можливості для природного використання державної мови в різних сферах життя. Коли люди мають доступ до якісного й різноманітного україномовного контенту, українська мова стає не лише засобом повсякденної комунікації, а й важливим елементом сучасного культурного середовища [4].

У приватному спілкуванні мовні трансформації відбуваються повільніше та мають нерівномірний характер. На них впливають регіональні особливості, вік, сімейне оточення, попередній мовний досвід і особисті переконання громадян. Українська дедалі частіше лунає в робочих колективах, навчальних закладах, органах влади, у сфері обслуговування та в публічних виступах. Водночас вдома, під час розмов із друзями чи в онлайн-просторі значна кількість людей досі послуговується російською або суржиком. Це може свідчити про не швидкі зміни мовних практик у всіх сферах життя.

Отже, перехід на українську – це процес, на який одночасно впливають особиста мотивація, родина, друзі, школа, робота та цифрове середовище. Російська збройна агресія стала важливим чинником переосмислення українцями власної національної та мовної ідентичності. Війна, вимушене переміщення та перебування в українськомовному середовищі сприяли змінам у ставленні до державної мови, зокрема серед російськомовних внутрішньо переміщених осіб. Українська мова дедалі більше сприймається не лише як засіб спілкування, а й як важлива складова культурної спадщини, історичної пам’яті та національної єдності. Водночас мовні зміни відбуваються індивідуально: для одних перехід на українську пов’язаний із глибоким усвідомленням її значення, для інших – із необхідністю пристосування до нових обставин. Війна значно посилила роль української мови в суспільстві та прискорила формування національної свідомості.

Список використаних джерел

1. Михальчук О. Мовна ідентичність. Мовна політика і мовне планування. Енциклопедичний словник. Київ : Академперіодика, 2024. С. 247–249.
2. Матвеєва Н. Р. Мовна ідентичність і мовний вибір українців у контексті російсько-української війни та соціальних трансформацій // Studia Methodologica. Тернопіль ; Кєльце : Гельветика, 2026. Вип. 61. С. 113-122.

3. Черниш Н. Мова та ідентичність у сучасному світі. Мова і суспільство. Львів, 2012. С. 13–22.
4. Мацюк Г., Куценко К., Мацюк С. Трансформація сучасної української мови під впливом соцмереж // Соціально-гуманітарний вісник : зб. наук. пр. Вип. 62. Харків : СГ НТМ «Новий курс», 2025. С. 28 – 29.

INTENSIVE FOREIGN LANGUAGE LEARNING

Bliashevska Alla
Ph.D., Associate Professor
Mahdysiuk Juliia
4th year student of specialty Primary Education
Lutsk Pedagogical Institute, Ukraine

The main methods of intensive foreign language learning are considered in this article. It identifies the advantages and disadvantages of intensive teaching methods. Intensive teaching methods are a set of foreign language teaching methods.

Intensive foreign language learning is the process of achieving the required level of speaking skills in a short period of time, while acquiring basic knowledge of grammar. Intensive learning includes the method of activating students' hidden learning abilities. The use of elements of this method helps students to overcome psychological barriers, increases their interest in the learning process and encourages them to participate actively at the lessons. As a result, vocabulary and grammar are learned more effectively.

The main difference between innovative methods and traditional teaching methods is based on the psychological potential of individuals and the group as a whole. The method focuses on social and psychological processes of interpersonal group interaction. Students can master large amounts of knowledge easily and effectively within a relatively short period of time thanks to this approach.

Other intensive learning methods include:

- the Emotional-Semantic Method. This method is based on the idea that human language is not simply a set of knowledge, but a natural skill inherent in every person. This method encourages students to produce speech, develop their speaking skills and correct their mistakes unlike the traditional approach, which focuses on memorising words and grammar rules.
- the Method of Accelerated Learning. This method uses elements of suggestopedia.

It is necessary to identify the main methodological principles. They help to understand better the strategy of intensive learning. It is important not only to examine the methods presented but also to compare their methodological principles to understand the essence of each principle.

Every teaching system is characterised by the specific features of its components. Its main components include the aim, the content of the subject and the educational process, teaching materials and teaching methods.

Several methodological principles can be identified according to the different components of the learning system. They include:

- the principle of personal communication;
- the principle of personal-role organisation of learning material;
- the principle of gradual and concentric organisation of learning material and the learning process;
- the principle of collective interaction.

The principle of personal communication is based on the idea that communication and learning are closely connected. Students' learning activities cannot be separated from their communication activities. The educational process is a form of informal, diverse and personal communication between the teacher and students, as well as among students themselves.

Therefore, the success of students' learning largely depends on their personal characteristics, level of knowledge and relationships with one another and with the teacher. The classroom becomes an environment of active work, emotional involvement and mutual understanding, where students' personal qualities and psychological characteristics are taken into account during intensive learning.

The principle of collective interaction is considered a way of organising the educational process in which students actively communicate with one another and exchange educational information. This helps to expand their knowledge and to improve the skills and abilities of every student. Positive interactions and relationships develop among students and the success of each student depends on the success of the other members of the class.

Group interaction creates a shared body of information to which every participant contributes and which everyone can use together. Forms of collective activity, as well as the teacher's behaviour, such as creating a friendly atmosphere, showing attention and respect to communication partners and offering mutual support, provide optimal conditions for developing each student's potential.

The model of intensive foreign language communication is built according to all the principles of the activation method discussed above. Its implementation takes place in several stages.

The first stage is the presentation of new learning material; the second stage is practising communication; the third stage is communication practice.

An important feature of all exercises used in intensive learning is their motivational nature. They are based on communicative motivation. This means that students understand not only what they have to do but also why they are speaking, listening, reading or writing.

Non-communicative exercises are used only in the form of language games, where the main motivation for students is participation in the game itself.

Another important factor is that intensive learning involves a large amount of language material. New material is introduced and practised through polylogues, in which every student plays an important role. Polylogues include both monologues and dialogues. The balance between them depends on the objectives of each stage of learning.

Therefore, we can conclude that intensive foreign language learning is primarily aimed at developing the ability to communicate in a foreign language. Intensive learning is not simply effective teaching. It is a method that aims to achieve maximum learning results in the shortest possible time, with minimum effort from both students and teachers.

References

1. Tamarkina, O. L. Application of the intensive method of teaching a foreign language in higher education. Pedagogy of the formation of a creative personality in higher and general education schools: collection of scientific works, 2020. P. 218–222.
2. Susol, L. O. Modern approaches to intensive English language learning for higher education students / L. O. Susol // Transcarpathian Philological Studies / ed.: I. M. Zymomrya (ed. in chief), M. M. Palinchak, Y. M. Bidzilya and others. Uzhgorod: Publishing House "Helvetica", 2022. Vol. 2, issue 23. P. 139 - 143. Bibliography: p. 143 (6 titles); abstract in English, Ukrainian. URL http://zfs-journal.uzhnu.uz.ua/archive/23/part_2/27.pdf (access date: 07.11.2026).
3. Kaniuk O.L. Modern approaches to foreign language education of future specialists. Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Series: “Pedagogy. Social Work”. 2016. Issue 1(38). Pp. 130–133.

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.026.493-498

SCENARIO-BASED LEARNING IN MILITARY ENGLISH: DEVELOPING PROFESSIONAL COMMUNICATION THROUGH DIGITAL SIMULATIONS

Demchenko Nataliia
Ph.D in Economics, Associate Professor
Department of Foreign Languages,
Kruty Heroes Military Institute of Telecommunications and Information Technology,
Kyiv, Ukraine

The increasing complexity of professional communication in the military environment requires foreign language education to move beyond the acquisition of vocabulary and grammatical structures towards the development of practical communicative competence. Military personnel are expected to understand instructions, exchange operational information, participate in briefings, coordinate actions, and communicate effectively in multinational professional environments.

These requirements make selecting appropriate teaching approaches particularly important for military English language training.

Recent research emphasizes that Military English represents a specialized form of English for Specific Purposes (ESP), characterized by professional terminology, specific communication patterns, and context-dependent language use. A scoping review of three decades of research in military English education identifies the relevance of task-based learning, content-related instruction, authentic materials, and information and communication technologies [1].

One pedagogical approach that addresses this requirement is Scenario-Based Learning (SBL). Unlike conventional exercises focused on isolated language elements, scenario-based activities place learners in situations where communication becomes a means of solving a problem, exchanging information, or coordinating actions.

Recent research supports the relevance of this approach to military English. Lică and Negoescu [2] examine the importance of task-based learning and scenario-driven exercises in military English instruction. Their study emphasizes the value of simulated professional situations in developing language skills through active participation and the practical application of military terminology. SBL therefore links language acquisition to the communicative demands of military professional activity. The theoretical foundations of this approach are also consistent with the action-oriented perspective presented in the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) Companion Volume. According to the Council of Europe [3], language learners are viewed as social agents who use linguistic resources to perform purposeful tasks in specific social contexts. The emphasis is placed on interaction, collaboration, mediation, and the achievement of meaningful communicative outcomes rather than the isolated demonstration of language knowledge. Although military language training has its own professional requirements, this perspective provides a useful pedagogical basis for designing communication-oriented activities.

For military English, SBL can be organized around situations that require learners to interpret information, identify relevant details, communicate decisions, and respond to changing circumstances. Such scenarios may include reporting an incident, requesting assistance, conducting a briefing, coordinating evacuation procedures, exchanging information during a communications failure, or discussing a cybersecurity incident. The specific content should correspond to the professional specialization and language proficiency level of the learners.

An important feature of SBL is the integration of several language skills within one communicative situation. For example, a professional scenario may begin with listening to an incident report or reading a short operational message. Learners then identify the main problem, exchange information in pairs or groups, clarify uncertainties, and prepare an oral briefing. In this way, listening and reading serve as the basis for subsequent speaking and writing activities. The language is therefore practiced in an integrated manner rather than through separate exercises that do not necessarily reflect professional communication.

Task-Based Language Teaching (TBLT) provides an additional methodological foundation for designing such activities. In task-based instruction, learners use language to accomplish a communicative objective, while linguistic forms are developed and reinforced through the process of completing the task. In military English, this may involve preparing a situation report, explaining a sequence of events, requesting clarification, comparing possible courses of action, or presenting recommendations. The final outcome is not simply the correct use of particular grammatical structures but the successful completion of a communicative task.

Combining scenario-based and task-based approaches is particularly relevant to developing professional communication because it lets the instructor link linguistic objectives to clearly defined learning outcomes. For example, a scenario involving a disrupted communication system can require learners to describe the situation, report technical problems, request support, and explain the measures already taken.

Digital technologies further expand the possibilities for SBL implementation. Interactive digital environments allow instructors to create situations in which learners receive information in stages, make decisions, and encounter different consequences depending on their responses. Unlike static presentations or conventional electronic exercises, branching scenarios can replicate the dynamic nature of professional communication and require learners to process information before moving to the next stage. A recent study by Hafiza and Pratolo [4], based on a systematic review of research on game-based learning in English language teaching, identifies interactive, role-play, simulation, and strategy-based activities among the formats used to support language development. The reviewed studies indicate the potential of these approaches to improve vocabulary acquisition, grammatical understanding, and learner engagement. However, the educational value of digital activities depends on their instructional design and how well the selected format aligns with the intended learning outcomes.

Digital scenario-based learning can take several complementary forms. Interactive branching scenarios allow learners to choose responses and follow different pathways. Digital role-play activities support communication between participants assigned different professional roles. Problem-solving simulations require learners to interpret information and formulate solutions, while collaborative online tasks provide opportunities for information exchange and joint decision-making.

The European Center for Modern Languages (ECML) also emphasizes the practical implementation of action-oriented and task-based approaches in university and vocational language education. Its CEFR Companion Volume implementation toolbox highlights the importance of meaningful tasks, interaction, mediation, and constructive alignment between teaching, learning, and assessment [5]. These principles are relevant to the design of digital scenarios because technological interactivity should be supported by clearly defined communicative objectives.

For military English instruction, platforms such as Twine and H5P Branching Scenario can be used to develop interactive learning materials without requiring advanced programming skills. Twine lets you create nonlinear texts with branching

pathways, while H5P provides a structured environment for developing interactive scenarios and embedding questions, feedback, and decision points. These tools can support the development of profession-specific language activities and provide learners with opportunities to practice communication in a controlled educational environment.

An illustrative model of a digital scenario for military English training is presented in Table 1.

Table 1. Structure of a digital scenario-based learning activity for military English

Stage	Learning activity	Language and professional skills
1. Situation introduction	Learners receive an incident report containing initial information about a professional problem.	Reading comprehension, identification of key information, specialized vocabulary
2. Information analysis	Learners examine additional messages and identify missing or contradictory information.	Critical reading, clarification, asking questions, information interpretation
3. Role-based interaction	Participants assume different professional roles and exchange information to clarify the situation.	Speaking, interaction, reporting, expressing opinions and requests
4. Decision-making	Learners discuss possible responses and select an appropriate course of action.	Argumentation, modal verbs, conditional structures, professional terminology
5. Professional briefing	Learners present the situation, explain the selected response, and communicate recommendations.	Oral production, structured reporting, coherence, professional communication
6. Feedback and reflection	The instructor provides feedback on language use, communication effectiveness, and task completion.	Self-assessment, error correction, reflection, learning autonomy

Source: developed by the author.

The proposed sequence illustrates how a digital scenario can integrate language practice with professional problem-solving. For example, a cybersecurity-related scenario may begin with an alert concerning suspicious network activity. Learners receive fragmented information about the incident, its possible consequences, and the actions already undertaken. Working in assigned roles, they clarify the available information, discuss the potential risks, and prepare a short briefing for the responsible officer. The scenario can include additional information depending on the decisions made by the participants, requiring them to adapt their communication to the changing situation.

An important advantage of this format is the ability to differentiate tasks by learners' language proficiency and professional specialization. Learners with lower English proficiency may receive structured prompts, terminology lists, sentence patterns, and clearer communication objectives. More proficient learners can be required to work with incomplete information, formulate independent questions, justify their decisions, and deliver more complex briefings. This approach allows instructors to maintain a common professional scenario while adjusting linguistic complexity and learner autonomy.

Another important consideration is the instructor's role. Digital simulations do not eliminate the need for pedagogical guidance. The instructor selects professionally relevant situations, defines language objectives, prepares reliable source materials, determines task complexity, and evaluates learners' performance. Digital platforms provide the technical means to organize interaction, but a scenario's educational value depends primarily on its methodological design.

Despite its potential, implementing digital scenario-based learning involves several challenges. First, developing meaningful scenarios requires considerable preparation. Activities should be based on credible professional situations rather than artificial combinations of military terminology and unrelated language exercises. Second, excessive complexity may shift learners' attention from language practice towards solving the professional problem itself. Therefore, the instructor should balance the scenario's cognitive demands with learners' language proficiency.

A further challenge concerns the limitations of digital interaction. Individual work with branching scenarios can support decision-making and language comprehension, but it cannot fully replicate spontaneous communication, negotiation, or teamwork. Consequently, digital scenarios should be combined with pair and group activities, oral briefings, discussions, and instructor-led feedback.

Research on gamification and digital language learning also suggests that technological novelty alone does not guarantee educational effectiveness. Chan and Lo [6], in their comprehensive review of empirical evidence on gamification in EFL/ESL instruction, emphasize the importance of considering the pedagogical conditions under which game elements are integrated into language teaching. Accordingly, the use of branching scenarios should be justified by their contribution to specific learning objectives rather than by their interactive features.

Conclusions. Scenario-based learning is a promising approach to developing professional communicative competence in military English education. Its main pedagogical value lies in creating meaningful situations in which learners use English to interpret information, exchange messages, clarify problems, coordinate actions, and present decisions. The integration of task-based activities and digital simulations makes it possible to connect language learning with the communication requirements of military professional contexts.

Digital tools such as Twine and H5P can expand the possibilities of this approach by enabling instructors to develop interactive scenarios with branching pathways, decision points, and differentiated tasks. However, their effectiveness depends on the quality of instructional design, the professional relevance of the content, and the alignment of activities with learners' language proficiency and learning objectives.

Therefore, digital scenario-based learning should be regarded not as a replacement for traditional language instruction but as a complementary pedagogical approach that strengthens the practical application of language knowledge. Integrating it with collaborative activities, oral communication, and formative assessment can create more meaningful opportunities to develop the ability to communicate effectively in professional military environments.

References

1. Siegel, A., Vance, M., & Nilsson, D. (2025). Military English language education: A scoping review of 30 years of research. Innovation in Language Learning and Teaching, 19(5), 433–451. https://doi.org/10.1080/17501229.2024.2370986
2. Lică, G. M., & Negoescu, A. G. (2025). The importance of task-based learning and scenario-driven exercises in the teaching of Military English. International Conference Knowledge-based Organization, 31(2), 181–185. https://doi.org/10.2478/kbo-2025-0066
3. Council of Europe. (2020). Common European Framework of Reference for Languages: Learning, teaching, assessment – Companion volume. Council of Europe Publishing. https://rm.coe.int/common-european-framework-of-reference-for-languages-learning-teaching/16809ea0d4
4. Hafiza, A. F., & Pratolo, B. W. (2024). A systematic review of the effectiveness of game-based learning in English language teaching. International Journal of English Language Education, 6(2). https://doi.org/10.31763/ijele.v6i2.1312
5. Fischer, J., Rouveyrol, L., Sawicka, B., & Zabala-Delgado, J. (2024). CEFR Companion Volume implementation toolbox. European Centre for Modern Languages, Council of Europe. https://www.ecml.at/companionvolumetoolbox
6. Chan, S. C. S., & Lo, N. N. (2024). Enhancing EFL/ESL instruction through gamification: A comprehensive review of empirical evidence. Frontiers in Education, 9. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1395155

ПСИХОЛІНГВІСТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВЕРБАЛІЗАЦІЇ ДЕПРЕСИВНИХ СТАНІВ НА МАТЕРІАЛІ ТЕКСТІВ ПІСЕНЬ ГУРТУ TWENTY ONE PILOTS

Дубовик Наталія Миколаївна
к.ф.н., доцент
Смоляр Тетяна Юріївна
здобувачка вищої освіти 6 курсу
Кафедра загального та прикладного мовознавства
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Україна

У сучасній психолінгвістиці вербалізація внутрішніх переживань розглядається не лише як спосіб переведення емоційних станів у словесну форму, а й як важливий когнітивний механізм подолання депресивних станів через мовне маркування афекту [1]. Особливої актуальності це питання набуває в контексті сучасної музичної культури. Творчість американського гурту Twenty One Pilots демонструє приклад трансформації суб'єктивного досвіду депресії у концептуальний всесвіт, де мовні одиниці стають маркерами психоемоційного стану автора.

Згідно з принципом когнітивного зобов'язання, структури мовлення безпосередньо відображають ментальну організацію людини. Мовлення дозволяє зафіксувати депресивні дисфункційні схеми, які людина не завжди усвідомлює або може прямо сформулювати. Сам процес вербального маркування емоцій знижує негативний вплив депресивного стану, оскільки називання почуття допомагає краще з ним впоратися [6].

Ми розглянули психолінгвістичні особливості вербалізації депресивних станів на прикладі 23 пісень гурту Twenty One Pilots. У вибірці текстів присутня тема депресії, а також суміжні стани тривоги, вигорання, румінації та пошук підтримки. Ми навмисно не брали до уваги композиції, що фокусувалися виключно на розвитку вигаданого сюжету гурту або мали надто мало ознак для аналізу.

Для обчислення частотності слів ми використали програму для корпусного аналізу AntConc. Загальний обсяг проаналізованих текстів становить 9294 слова. Слід зазначити, що під час токенізації тексту програма розпізнає скорочені форми з апострофом як дві окремі лексичні одиниці (наприклад, конструкція «I'm» розбивається на «I» та «'m»). Найчастіше у текстах зустрічається займенник першої особи однини «I», який повторюється 584 рази. Займенник «you» посідає друге місце із 287 входженнями.

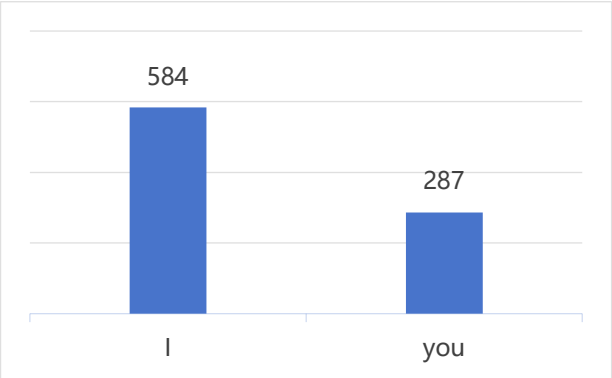


Рис 1. Співвідношення використання займенників «I» та «you»

Якщо порівнювати відсоткове співвідношення займенників до загальної кількості слів, то показник може здатися незначним.

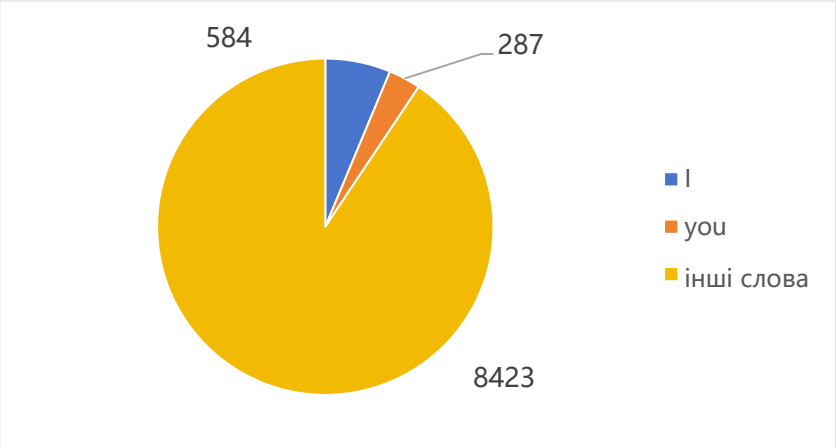


Рис 2. Співвідношення займенників «I» та «you» відносно загальної кількості слів.

Проте аналіз за допомогою AntConc виявив загалом 1212 унікальних слів, і серед усього масиву лексем перші два місця за частотністю обіймають саме «I» та «you».

Щоб більш наочно продемонструвати цю тенденцію, ми вилучили лексеми, що не належать до категорії займенників, і сформували таблицю найпоширеніших займенникових форм. У першу десятку загального рейтингу також увійшли «my», «it» та «me».

Таблиця 1. Частотність вживання особових займенників

Слово	I	You	My	It	Me
Частотність	584	287	236	175	150
Місце в рейтингу	1	2	4	6	9

Домінування займенника «I» частково пояснюється природою англійської мови. Службові слова формують понад половину повсякденного мовлення [2], а синтаксис вимагає наявності підмета в реченні [5]. Оскільки ці слова опрацьовуються мозком автоматично, автор під час написання текстів не відстежує їхню кількість, тому штучно не прибирає їх.

Проте існує і глибша когнітивна причина. Займенник «I» є надійним маркером психологічного дистресу. Коли людина переживає сильний біль, її світ когнітивно звужується. Вживання займенника «I» позначає людину в ізоляції. Зовнішні об’єкти перестають бути для неї значущими, і єдиним фокусом уваги залишається власна психічна реальність. Саме через фокус на власній ідентичності людина часто думає про себе, тому й вживає багато займенників «I» [5].

Займенник «you» має іншу специфіку. При аналізі текстів ми побачили, що цей займенник використовували часто для звернення до фанатів. Пісня «Truce» є гарним прикладом такого звернення (You will die, but now your life is free/Take pride in what is sure to die), а також пісня «Guns for Hands», у якій автор прямо говорить зі своїми фанатами та просить їх берегти себе (I know.../That you all have guns/And you never put the safety on/And you all have plans/To take it, to take it, don't take it). У кожному альбомі є хоча б одна пісня, яка присвячена дружині Тайлера Джозефа, учасника гурту Twenty One Pilots. Саме такі пісні є прикладами вживання займенника для звернення до конкретної людини (You fell asleep in my car, I drove the whole time/But that’s okay, I’ll just avoid the holes so you sleep fine). Окрім дружини Тайлер звертався також до свого друга, наприклад у пісні «Friend, Please» він просив його не помирати (I know you want to leave but/Friend, please, don't take your life away from me). Також в піснях інші персонажі текстів звертаються до автора через «you». Це може бути друг, як у пісні «At the Risk of Feeling Dumb» (…they say/I don't want anyone, know me or not/See me at my lowest, you don't have to … drop by, nothing you can do this time), або власні персоніфіковані страхи автора, як у пісні «No Chances» (We come for you, no chances). Окремим важливим аспектом є релігійний дискурс, де «you» виступає

непрямим зверненням до Бога. Прикладом є рядки пісні «Goner»: Don't forget about me/Even when I doubt you/I'm no good without you.

Релігійність у текстах присутня як один із способів впоратися з депресивними переживаннями й знайти внутрішню опору. У пісні «Lovely» звучить зізнання (I'm coming clean) та прохання до вищої сили (God, hit me straight on), що поєднується з мотивом спокути та молитвою за життя друга. У деяких піснях віра протиставляється оціпенінню. У «Car Radio» вона прирівнюється до пробудження та життя, а її відсутність означає сон, або ж смерть (And there's faith and there's sleep). У «Holding On to You» наголошується, що віру потрібно постійно підтримувати для протистояння нав'язливим думкам (Entertain my faith). Водночас віра не ідеалізується. У «Trapdoor» її втрата показана як ознака депресії (He thinks that faith might be dead), а в «Doubt» релігійний образ єпископів символізує тиск внутрішніх голосів (Gnawing on the bishops, claw our way up their system/Repeating simple phrases, someone holy insisted).

Варто зазначити, що у піснях з 9294 слів God (Бог) зустрічається 3 рази, а faith (віра) – 13. Однак розподіл цих слововживань нерівномірний: 10 із 13 випадків faith припадає на повторюваний рядок приспіву «Holding On to You» (Entertain my faith), тоді як у «Trapdoor» і «Car Radio» слово вжито 1 і 2 рази відповідно. Серед трьох випадків God лише два є прямим зверненням до Бога (обидва в «Lovely»: God, hit me straight on), а третій входить до усталеного виразу в «Migraine» (Thank God it's Friday).

Twenty One Pilots рідко називають Бога прямо. Однак релігійна тема є однією з найпоширеніших у їхній творчості. Автори зазвичай передають її через біблійні символи, метафори та багатозначні фрази. Наприклад, у пісні «Migraine» є рядок «And my pain will range from up, down, and sideways». Ці слова описують напрямок руху, який робить людина, коли хреститься. У цій же пісні є фраза «suicidal crazed lions». У біблійних текстах лев символізує сатану. Тут цей образ уособлює темні, депресивні думки, які атакують людину. Ще один приклад можна знайти у пісні «Backslide». Рядок «Reach my hand above the tide» є прямим натяком до відомого біблійного сюжету про апостола Петра, який починає тонути у воді, та Ісуса, що простягає йому руку допомоги.

Коли герой пісень просить про порятунок, ці слова можна інтерпретувати двояко. Вони звучать як молитва до Бога або як прохання до рідних людей. Такий зміст закладено у рядку «Don't let me be gone» з пісні «Goner». Схожу ідею передає фраза «Don't give up on me» у пісні «Garbage». Такий підхід допомагає не релігійним фанатам також захоплюватися музикою та знаходити власні не біблійні сенси. Варто зазначити, що Twenty One Pilots мають пісні присвячені вірі та Богу (наприклад, «Addict With A Pen» та «Implicit Demand for Proof»), проте ми не брали їх для аналізу, адже ми розглядаємо релігійність лише в контексті депресивних станів.

Слова, пов'язані з депресією, також дуже рідко називаються у текстах прямо, замість них використовуються евфемізми. Наприклад, слово «die» має 10

входжень, «death» зустрічається 6 разів, а «dead» фіксується 2 рази. Слова «suicide», «suicidal» та «disorder» трапляються лише по одному разу. Евфемізація виконує кілька захисних функцій. Вона дозволяє маскувати важкість стану через соціальну стигму [5], знижує тривогу від прямого називання травматичного досвіду та допомагає уникнути психоемоційного перевантаження [6].

Twenty One Pilots уникають прямих слів на кшталт «самогубство» або «смерть», використовуючи замість них евфемізми та багатозначні фрази. У фразах «keep it in mind», «use this mistake as a form of aggression» та «I don't want to go like this» можна побачити приклади евфемізмів до слова «самогубство». Слухач має сам підставити потрібне значення, що робить текст ближчим до розмовної мови.

Багатозначність працює схожим чином і пояснюється зниженням диференціації емоцій під час депресії [4]. Людям із депресією складно розрізняти нюанси своїх станів, тому вони сприймають їх як дифузний дистрес. Крім того, депресивне мислення схильне тлумачити багатозначні ситуації негативно [3]. Рядок «I don't want to be here» у контексті пісні може означати небажання вчитися, перебувати в панічній атаці або бажання померти. Фраза «at least let me clean my room» звучить цілком побутово, але у контексті пісні перетворюється на намагання прибрати, щоб не залишити клопоту близьким після своєї смерті, що є поширеною практикою серед людей які вчиняють самогубство. Хоча це ж речення можна інтерпретувати і як перший крок до одужання. Адже люди з депресією не мають сил робити побутові речі, тому коли вони починають прибирати у своїй кімнаті, це є гарним знаком покращення стану.

Метафорика текстів відзначається глибоким символізмом, оскільки Twenty One Pilots вигадали власний концептуальний всесвіт з новими героями та правилами. Загалом метафори не є просто прикрасою мови; вони відображають глибинні ментальні моделі структурування емоцій [6], дозволяючи омовити розмитий біль, який неможливо назвати прямо.

Увесь концептуальний всесвіт Twenty One Pilots побудований на розгорнутих метафорах. Цей сюжет можна сприймати як пригодницьке фентезі, але насправді він є глибоким дослідженням ментальних розладів. Якщо замінити авторські символи на реальні психологічні поняття, вигадана історія стає описом реальної боротьби. У цьому сюжеті людина через свої страхи та нав'язливі думки (Nine Bishops) потрапляє в депресивний стан (Dema), де невпевненість у собі підштовхує до самознищення та самогубства (Vialism). Свідомість бореться за одужання у проміжному стані (Trench), спираючись на внутрішні сили, творчість і близьких (Banditos and the Torchbearer). Ця ментальна боротьба є циклічною, і періодично людина намагається сховати біль за маскою штучної веселості (Scaled and Icy), щоб потім перетворити власний досвід на зброю і знову боротися з депресією.

Навіть поза межами цього глобального сюжету, образи в піснях чудово працюють як загальна метафорика депресії. Ми виділили три основні групи метафор. Перша охоплює рух вниз та воду. Депресія осмислюється як падіння

або утоплення («water's over my head», «follow me down to the bottom»), тоді як одужання сприймається як рух угору («I know how to levitate»). Румінація у одній з пісні концептуалізується через замкнений простір будинку, у якому блукає людина. Наявність дверей з написами не заходити («stay out») ще більше підкреслює румінацію, адже є метафорою до негативних думок, з якими людина не хоче зустрічатися.

Друга група пов'язана з вагою, тиском та зламаним механізмом. Депресивний стан передається через низький рівень заряду («systems are operating at twenty percent»), згорілий двигун («engine died»), задуху («I might suffocate») та холод як байдужість.

Третя група базується на персоніфікації стану як зовнішнього ворога, що контролює людину («you control me»). Сюди ж належить мотив театру та маски, де герой ховає обличчя від оточення («cover half of my face») або вітає навалу думок як гостей на шоу («welcome back to the show»). Також часто зустрічаються метафора ворога через персонажа Ніко та дев'ять бішопів, які символізують найглибші страхи. У піснях часто зображують боротьбу з ворогом, тобто власними демонами, думками та депресивним станом загалом.

Висновок. У ході дослідження ми проаналізували тексти пісень Twenty One Pilots та виявили специфічні лінгвістичні маркери вербалізації депресивних станів. Отримані результати демонструють єдину тенденцію: автор глибоко концентрується на внутрішньому дистресі через часте використання займенника «I», проте структурує цей розмитий біль за допомогою евфемізмів та метафор. Це допомогло нам підтвердити, що трансформація емоцій у зв'язний творчий текст виступає не лише психологічним захистом, а й активним способом боротьби за власне ментальне здоров'я.

Список використаних джерел

1. APA Dictionary. Verbalization. URL: https://dictionary.apa.org/verbalization.
2. Chung C., Pennebaker J. W. The psychological functions of function words. Social communication. 2011. P. 343–359.
3. Collins A. C., Winer E. S. Self-referential processing and depression: a systematic review and meta-analysis. Clinical psychological science. 2024. Vol. 12, no. 4. P. 721–750.
4. Lindquist K. A., MacCormack J. K., Shablack H. The role of language in emotion: predictions from psychological constructionism. Frontiers in psychology. 2015. Vol. 6. P. 444.
5. Tackman A. M., Others. Depression, negative emotionality, and self-referential language: a multi-lab, multi-measure, and multi-language-task research synthesis. Journal of personality and social psychology. 2019. Vol. 116, no. 5. P. 817–834.
6. Urbaite G. The linguistic mirror of emotion: how language shapes feelings across cultures. Acta globalis humanitatis et linguarum. 2025. Vol. 2, no. 5. P. 51–68. URL: https://doi.org/10.69760/aghel.0250050005.

НЕТРАДИЦІЙНІ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ В УМОВАХ НУШ

Лалак Наталія
к.п.н., доцент
Мегела Анастасія
здобувач вищої освіти
Фетько Каріна
здобувач вищої освіти
Кафедра теорії та методики початкової освіти
Ужгородський університет, Україна

Анотація. Стаття присвячена проблемі використання нестандартних (нетрадиційних) форм організації освітнього процесу в початковій школі в умовах реалізації Концепції НУШ. Авторами уточнено термінологічне поле дослідження. Охарактеризовано основні види та особливості застосування нестандартних форм організації освітнього процесу в початковій школі. Особливу увагу приділено ігровим, інтегрованим, дослідницьким, проєктним, дискусійним, театралізованим та цифровим формам навчання. Визначено основні педагогічні принципи організації нестандартних уроків, зокрема діяльнісний, особистісно орієнтований, компетентнісний підходи, принципи інтеграції, рефлексивності, співпраці та емоційної залученості. Проаналізовано їх вплив на активізацію пізнавальної діяльності, підвищення навчальної мотивації, розвиток критичного мислення, творчих здібностей і комунікативних навичок учнів початкових класів. Обґрунтовано доцільність поєднання традиційних і нетрадиційних форм навчання для забезпечення ефективності освітнього процесу, формування ключових та предметних компетентностей і створення сприятливого освітнього середовища для всебічного розвитку особистості молодшого школяра.

Ключові слова: НУШ, молодші школярі, нетрадиційні форми навчання, ключові компетентності, нестандартний урок, інноваційні технології.

Введення. В умовах реформування національної системи освіти, активних інтеграційних процесів, воєнного стану в Україні, особливої важливості набуває проблема розвитку дітей молодшого шкільного віку, які здатні критично мислити, приймати рішення, творчо самовиражатися та працювати у команді. Вже в початкових класах міняються пріоритети цілей навчання: на перший план висувається його пізнавальна функція, культ активності, самостійності, нестандартності думки, що забезпечує розвиток інтелекту дитини. У цьому контексті нестандартні форми навчання стають незамінним інструментом для створення цікавого, інноваційного та ефективного освітнього середовища. Використання креативних стратегій, інтерактивних методів і сучасних

технологій дає змогу забезпечити гармонійний розвиток пізнавальної активності та творчого потенціалу учнів, враховуючи їхні індивідуальні здібності й інтереси. Обрана проблема набуває особливої актуальності в контексті Концепції НУШ та педагогіки партнерства. Ці напрямки націлені на перенесення акцентів у навчанні учнів на прикладні аспекти, зокрема на пошукові та проблемні завдання.

Наприкінці ХХ ст. науковці та учителі-практики розгорнули активну роботу щодо творчих підходів до організації освітнього процесу. Цій проблемі присвячені праці Ю. Бабанського, М. Махмутова, В. Онищука, І. Підласого, А. Фурмана та інші. Досвід педагогічної практики доводить, що впровадження нетрадиційних підходів до організації освітнього процесу пов’язані, насамперед, з перенесенням акценту викладання на цілеспрямоване навчання, тобто на визначення структури змісту навчально-пізнавальної діяльності школяра.

О. Антипова, Д. Рум'янцева і В. Паламарчук, простежуючи історію розвитку уроку як провідної форми навчання в школі, зауважують, що нестандартні заняття виникали тоді, коли в суспільстві відбувалися кардинальні зміни, реформи. Так, у 20-х роках минулого століття з’явилися урок-диспут, урок-екскурсія, урок у полі, урок-ярмарок та ін. Пізніше кількість таких форм організації навчальної діяльності зросла. Наразі можна нарахувати біля 50 нестандартних форм проведення уроків, якими користуються учителі в своїй роботі. О. Митник і В. Шпак наголошують, що нестандартний урок народжується завдяки нестандартній педагогічній теорії, вдумливому самоаналізу діяльності вчителя, пророкуванню перебігу тих процесів, які відбуваються на уроці, а найголовніше – завдяки відсутності штампів у педагогічній технології [7].

Мета та задачі дослідження: теоретично обґрунтувати особливості використання нетрадиційних форм організації освітнього процесу в початковій школі в умовах НУШ та визначити їх вплив на розвиток пізнавальної активності, навчальної мотивації та формування ключових компетентностей молодших школярів.

Результати дослідження і їх обговорення. Як показує практика, успішність навчання значною мірою залежить від правильної організації освітнього процесу. Відповідна форма організації є ключовим чинником, який впливає на якість та результативність освітнього процесу. В науковій літературі знаходимо, що форма організації навчання – це обмежена в часі та просторі взаємозумовлена діяльність педагога й учня. Таке формулювання видається найбільш раціональним, змістовним. В історії розвитку педагогіки, відповідно до особливостей соціально-економічного стану суспільства, складалися різні форми навчання. Але кожна з них неодмінно охоплювала в себе надбання попередніх поколінь і виділяла те схвальне, що сприяло підвищенню ефективності освітнього процесу.

Нестандартні (нетрадиційні) форми організації освітнього процесу трактуються нами як імпровізовані або спеціально змодельовані навчальні

заняття, що мають нетипову структуру, творчий сценарій та базуються на активній взаємодії учнів і педагога. Вони допомагають відійти від шаблону класичного уроку, підвищити мотивацію до навчання та розвинути критичне мислення [2].

У педагогічній практиці, зокрема в системі НУШ [5], такі заняття зазвичай поділяють на кілька основних груп залежно від провідного методу діяльності:

- Ігрові та змагальні заняття. Вони будуються на ігровому задумі, правилах та елементах суперництва, що знімає емоційну напругу. До цієї групи належать урок-квест, дидактична гра, вікторина, аукціон знань, брейн-ринг, естафета або гонка-марафон.
- Інтегровані та міжпредметні форми. Такі уроки об'єднують знання з різних дисциплін навколо однієї теми або проблеми. Популярними прикладами є бінарні уроки (які ведуть два вчителі різних предметів), уроки-панорами та уроки-комплекси.
- Дослідницькі та проєктні заняття. Учні самостійно шукають інформацію, висувають гіпотези та презентують результати своєї роботи. Це можуть бути уроки-дослідження, лабораторні практикуми, творчі звіти, наукові конференції або захист проєктів.
- Дискусійні та комунікативні форми. Вони спрямовані на розвиток уміння аргументувати власну думку, слухати опонентів та вести діалог. Сюди відносять урок-диспут, круглий стіл, дебати, пресконференцію, сократівську бесіду та урок-діалог.
- Театралізовані та імітаційні заняття. Навчальний матеріал подається через перевтілення, сюжет або імітацію реальних життєвих ситуацій. Прикладами є урок-казка, урок-подорож, урок-суд, інсценування, урок-телепередача або рольова гра.
- Заняття поза межами класу та цифрові формати. Вони змінюють звичне освітнє середовище для кращого сприйняття матеріалу. До них належать навчальні екскурсії (зокрема віртуальні), уроки просто неба, вебквести та перевернутий клас.

Нами вже наголошено, що в освітньому процесі початкової школи домінуючою формою є урок. Він надає структуровану основу для навчання та може бути успішно поєднаний з іншими методами для забезпечення різноманітності та ефективності. Проте, важливо враховувати, що традиційний урок не завжди є найефективнішою формою навчання для всіх учнів. Деякі діти можуть потребувати більш індивідуалізованого підходу, або можуть вчитися краще через інші методи, такі як групова робота, практичні завдання чи проєкти.

Дидакти визначають, що основними ознаками уроку як форми організації навчальної діяльності є: постійний склад учнів; регламентованість часом і включенням до розкладу; систематичне засвоєння учнями знань, умінь і навичок, досвіду творчої діяльності й соціальних відносин забезпечується через взаємодію вчителя й учнів; використання різноманітних форм організації освітнього процесу (фронтальних, парних, групових, індивідуальних) і методів

навчання (традиційних, активних, інтерактивних); наявність систематичного контролю навчальних досягнень учнів [6].

Сучасна школа відповідно до Концепції НУШ передбачає перехід від репродуктивного до діяльнісного навчання, нестандартні уроки розглядаються не просто як різновид сучасної педагогічної технології, а як ефективний засіб формування ключових компетентностей учнів. Основним завданням таких уроків є створення умов для активного, усвідомленого і діяльнісного засвоєння знань учнями, їхнього критичного мислення, комунікативної взаємодії, творчого самовираження. Український дидакт О. Савченко наголошує, що «ключовим завданням педагога є створення таких умов, за яких кожен учень стає активним суб'єктом навчання, а не пасивним слухачем» [8]. Саме нестандартні уроки дозволяють реалізувати цей підхід, оскільки активізують пізнавальну діяльність, формують ключові компетентності та стимулюють самонавчання. Г. Шелехова вказує, що нестандартні форми роботи особливо важливі для мотивації учнів, адже вони враховують їхні інтереси та життєвий досвід. Н. Бібік підкреслює, що сучасний урок у НУШ повинен не просто передавати знання, а створювати «ситуацію успіху» для кожного школяра [1]. Відповідно до положень НУШ та сучасної дидактики, організація нестандартного уроку має ґрунтуватися на певних принципах. Зокрема:

- принцип діяльнісного підходу – учень виступає активним суб'єктом навчальної діяльності, а не пасивним споживачем інформації;
- принцип особистісно орієнтованого навчання – урахування індивідуальних освітніх потреб, інтересів, здібностей школярів;
- принцип компетентнісної спрямованості – основний акцент робиться на формуванні ключових та предметних компетентностей;
- принцип інтеграції змісту – об'єднання знань із різних галузей у межах однієї теми або проблеми;
- принцип рефлексивності – організація етапу осмислення отриманих результатів, власної діяльності та її оцінки;
- принцип співпраці та партнерства – вчитель і учні виступають рівноправними партнерами у навчальному процесі;
- принцип емоційної залученості – створення позитивного психологічного клімату на уроці, мотивація через цікаві форми діяльності.

Дотримання цих принципів, на думку багатьох дослідників (О. Савченко, І. Кучеренко, В. Шуляр, О. Пометун), дозволяє створити сприятливі умови для розвитку пізнавальної активності учнів та їхнього саморозвитку [10].

Для нестандартної форми організації освітнього процесу характерною є інформаційно-пізнавальна система навчання. Тобто діяльність учнів організовується таким чином, що усі вони, відповідно до своїх індивідуальних особливостей, беруть активну участь у процесі створення уроку та стають безпосередніми учасниками здобуття знань та формування компетентностей. Процес навчання набуває діяльнісного спрямування, адже діти опановують

готові знання, беруть участь у пошуку нових даних, розкритті внутрішньої суті явищ за допомогою нестандартних форм роботи.

Перевагами нестандартних уроків є те, що вони примножують пізнавальний інтерес учнів; дають змогу відійти від шаблону традиційного уроку, зробити навчальний процес більш захоплюючим, урізноманітнити його; сприяють розвитку учителя та учнів, розкриттю їх творчого потенціалу; педагог має змогу побачити, як поводяться його вихованці в незвичайних для них умовах навчання, як змінюється їх спосіб мислення; самим дітям нетрадиційні форми навчання подобаються більше, ніж буденні уроки. Однак, яка б полеміка не велась про особливості нестандартних уроків, на нашу думку, освітній процес початкової школи буде більш ефективним, якщо вчителі поєднуватимуть традиційні та нетрадиційні форми проведення уроків [4].

Наведемо ознаки нетрадиційного уроку:

– активна участь учнів. Вони більше не є пасивними слухачами, а стають активними учасниками навчального процесу. Урок стає спільною творчою діяльністю, де кожен учень має можливість висловити свою думку та внести свій внесок;

– використання інтерактивних методів навчання, такі як групова робота, обговорення, рольові ігри, дебати та інші способи взаємодії між учнями та вчителем. Це сприяє активному обміну інформацією та відкритому обговоренню теми;

– мають практичну спрямованість, де учні застосовують знання в реальних ситуаціях. Це сприяє глибшому засвоєнню матеріалу та його застосуванню в практичних завданнях;

– можуть мати різні формати, включаючи лабораторні роботи, проекти, віртуальні екскурсії, інтерактивні лекції та інші. Це розширює можливості навчання та дозволяє вчителям пристосовувати уроки до потреб своїх учнів;

– урок спрямований на розвиток різних навичок, таких як критичне мислення, проблемне мислення, творчий потенціал, співпраця та комунікативні навички. Він підтримує розвиток цих навичок нарівні з освоєнням конкретного навчального матеріалу;

– на уроках враховуються індивідуальні особливості кожного учня, що дозволяє вчителям створити адаптовані завдання та використовувати різні методи навчання залежно від потреб своїх учнів;

– уроки є інноваційними та оновленими, що відповідає потребам сучасної освіти. Вони сприяють кращому засвоєнню матеріалу та розвитку креативних підходів до навчання [3].

Для того, щоб нетрадиційні уроки були ефективними, вчитель повинен мати глибоке розуміння методики їх проведення та уміло використовувати їх у певній системі, поєднуючи з традиційними формами роботи. На наш погляд, однією з ключових ознак ефективних нестандартних уроків є глибоке знання вчителем предмету та методики навчання. Він повинен чітко розуміти матеріал, який викладає та мати певний методичний інструментарій, який дозволить йому

структурувати урок і спрямовувати учнів на досягнення конкретних освітніх цілей. Наступною важливою умовою є уміння вчителя інтегрувати нестандартні уроки в освітнє середовище. Тобто, вони повинні доповнювати та підсилювати традиційні форми роботи. Вчитель повинен враховувати рівень підготовки та індивідуальні особливості своїх вихованців, щоб надати їм оптимальні умови для навчання та розвитку [9].

Висновки. Таким чином, відповідна форма організації є ключовим чинником, який впливає на якість та результативність освітнього процесу. Поняття «форма організації освітнього процесу» в початковій школі залишається предметом досліджень і розгляду науковцями, оскільки визначення і впровадження оптимальних методів організації впливають на якість освіти, формують особистісний розвиток учнів і визначають успішність навчання. Сучасному вчителю важливо включати до свого методичного інструментарію нестандартні форми організації освітнього процесу, які сприяють розвитку пізнавальної активності молодших школярів і формуванню ключових та предметних компетентностей. Вони підвищують ефективність усвідомлення учнями навчального матеріалу, розширюють їхню діяльність, додають елементи цікавості та сприяють створенню мотивації для саморозвитку і самореалізації.

Список використаних джерел

1. Бібік Н. М. Нова українська школа: порадник для вчителя. Київ: Літера ЛТД, 2018. 160 с.
2. Гірняк С. П., Сарабаха Г. Б. Традиційні та нетрадиційні форми організації освітнього процесу в початкових класах: переваги і недоліки. Current trends in scientific research development: Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference (October 17-19, 2024). Boston, USA: BoScience Publisher, 2024. С. 217-225.
3. Горохівський П. Нестандартні уроки в сучасній школі: методичні рекомендації. Київ: Освіта, 2018. 120 с.
4. Дубровська Л. О., Горянська А. М., Пісоцький В. П., Король В. С. Формування мотивації до навчання в учнів початкової школи засобами нетрадиційних форм уроків. Наукові записки. Серія «Психолого-педагогічні науки» (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя), 2025. (1), С 64-73.
5. Концепція «Нова українська школа». URL: http://surl.li/ecftx
6. Лавренова М., Лалак Н., Молнар Т., Фенчак Л. Моделювання уроку в початковій школі: ретроспективний аналіз. Педагогічні інновації: ідеї, реалії, перспективи: зб. наук. пр. Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2021. Вип. 2 (27). С. 76-81.
7. Лалак Н. В., Волощук Б. В., Чорей А. В. Сучасні підходи до організації освітнього процесу у початковій школі. The 4 th International scientific and practical conference “European congress of scientific discovery”(April 1-3, 2025) Barca Academy Publishing, Madrid, Spain. 2025. p. 197-202.

8. Савченко О. Я. Дидактика початкової освіти. Київ: Генеза, 2019. 304 с.
9. Ткаченко В. В., Дронь Т. О. Інноваційні підходи до організації освітнього процесу в початковій школі в контексті НУШ. Освітня аналітика України. 2021. № 2 (13). С. 117-127.
10. Шуляр В. І. Сучасний урок у вимірі компетентнісного підходу: навч.-метод. посіб. Миколаїв: Іліон, 2017. 240 с.

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.027.510-516

INTEGRATION OF THE DISCIPLINES "FUNDAMENTALS OF HEALTH PROTECTION" AND "PHYSICAL EDUCATION" INTO EDUCATIONAL PROGRAMMES OF A TECHNICAL HIGHER EDUCATION INSTITUTION: LEARNING OUTCOMES, SOFT SKILLS AND ASSESSMENT

Vyshemyrska Svitlana
Ph.D. (Engineering), Associate Professor
Department of Informatics and Computer Science
Kherson National Technical University, Ukraine
Vyshemyrska Yuliia
Bachelor's student (4th year)
Department of Theory and Methods of Physical Education
Kherson State University, Ukraine
Malivanchuk Inna
Bachelor's student
Department of Transport Systems and Technical Service
Kherson National Technical University, Ukraine

Abstract. The article considers an approach to integrating the disciplines "Fundamentals of Health Protection" (year 1) and "Physical Education" (year 2) into the educational programmes of a technical higher education institution as a single sequence that develops students' general competences, programme learning outcomes and soft skills. The regulatory requirements for the quality of educational programmes are summarised; a matrix linking course components to learning outcomes, a system of assessment forms and criteria, and a list of evidence for self-assessment during accreditation are proposed. The article is of a review and methodological nature; the proposed solutions take into account distance and blended learning and the conditions of martial law.

Keywords: educational programme, accreditation, learning outcomes, soft skills, health preservation, physical education, assessment.

Introduction. Accreditation of an educational programme is based on assessing whether the learning outcomes declared in it are achieved. The Law of Ukraine “On Higher Education” defines an educational programme as a single set of educational components – courses, individual assignments, internships, assessment activities, etc. – aimed at achieving the learning outcomes provided by the programme, and defines the quality of higher education as the conformity of learning outcomes with the established requirements [1]. Consequently, every course must be not a separate item of the timetable but a justified link in this set.

In technical higher education institutions, disciplines related to health and physical activity are often regarded as auxiliary to professional training. In course syllabi they exist separately, and their contribution to programme learning outcomes is not clearly stated, which makes it difficult to demonstrate during accreditation review. At the same time, higher education standards for many specialities contain general competences related to the ability to use various types and forms of physical activity for active recreation and a healthy lifestyle; the exact wording must be checked against the standard of the specific speciality and the educational programme. The analytical report of the National Agency for Higher Education Quality Assurance (NAQA) on accreditation results from September 2024 to June 2025 separately examines significant shortcomings under criteria 1, 2, 6 and 8 [2]; criterion 2 concerns the structure and content of the educational programme, that is, precisely the logical link between components and learning outcomes.

External factors aggravate the problem. According to researchers, the reform of the higher education system reduced the number of hours for Physical Education in most institutions and in some cases moved it to elective components, which decreased the number of students engaged in regular activity; the transition to distance learning, caused first by the pandemic and then by martial law, has made the organisation of physical activity even more difficult [3]. The content of such disciplines is guided by the National Strategy for Health-Enhancing Physical Activity “Physical Activity – Healthy Lifestyle – Healthy Nation” [4] and the World Health Organization guidelines on physical activity and sedentary behaviour [5], according to which about one in four adults (27.5%) does not reach the recommended level of aerobic activity [5].

Aim and objectives. The aim is to substantiate a model of integrating the disciplines “Fundamentals of Health Protection” and “Physical Education” into the educational programmes of a technical higher education institution that ensures the achievement of programme learning outcomes, the development of soft skills and the creation of an evidence base for accreditation. The objectives are: to summarise the regulatory context in which these disciplines are considered during accreditation; to build a matrix linking components to learning outcomes; to propose assessment forms, criteria and a scoring scale, including for soft skills; and to define the list of evidence for self-assessment and the risks of implementation.

Results and discussion.

Regulatory context and the place of the disciplines in the educational programme.

According to the Regulation on Accreditation of Educational Programmes [6], accreditation involves assessing the quality of the educational programme and of the educational activity under it against established criteria. Four of these criteria are most relevant to "Fundamentals of Health Protection" and "Physical Education": criterion 2 (structure and content of the programme) – the link between components and programme learning outcomes; criterion 4 (teaching and learning) – forms, methods and the student-centred approach; criterion 5 (assessment of students and academic integrity) – transparency and criteria-based assessment; criterion 7 (educational environment and material resources) – sports infrastructure, safety and accessibility. The exact titles and requirements of the criteria should be checked against the current version of the Regulation.

Integration model.

The proposed model (Fig. 1) treats the disciplines as consecutive links of a single line "health and working capacity of a professional". "Fundamentals of Health Protection" in the first year builds the knowledge and value base: determinants of health, prevention of physical inactivity and of disorders associated with screen work, basics of safety and first aid, psychohygiene and physical activity norms. Its result is the student's individual healthy-lifestyle plan. "Physical Education" in the second year puts this plan into practice: it raises physical fitness and forms the habit of regular physical activity. A shared assessment contour – a digital portfolio storing the plan, the activity log, reflections and project results – makes it possible to trace each student's progress and to use anonymised samples as evidence during accreditation.

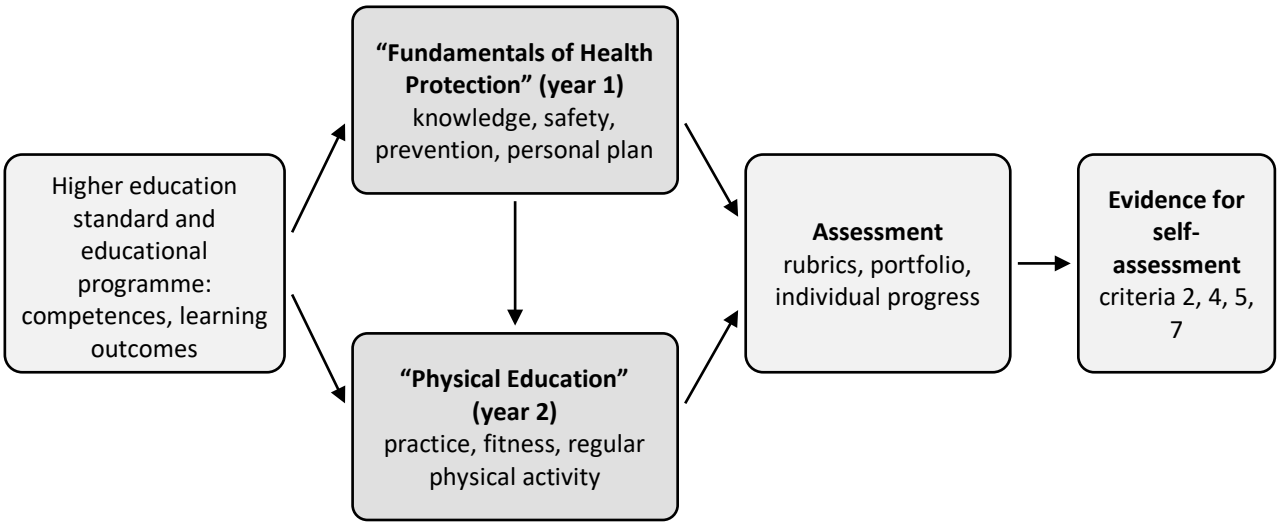


Figure 1. Scheme of integrating the disciplines into the educational programme

For technical educational programmes, the model has natural points of contact with professional courses: workplace ergonomics, work and rest schedules, digital load and occupational safety. This lets students see the applied value of the components and agrees with the principle of student-centred learning.

Matrix of correspondence to learning outcomes.

To demonstrate the contribution of the disciplines to programme learning outcomes, it is advisable to compile a matrix in which each outcome is linked to a form of teaching and a form of assessment (Table 1). The wording in the table is indicative: in each educational programme it should be replaced with the real general competences and programme learning outcomes from the standard and the programme.

Table 1 – Indicative matrix of correspondence to learning outcomes

Learning outcome (indicative wording)	"Fundamentals of Health Protection" (year 1)	"Physical Education" (year 2)	Assessment forms and evidence
Ability to lead a healthy lifestyle and use various types of physical activity for recreation	Determinants of health, WHO physical activity norms, drawing up an individual plan	Carrying out the plan, regular classes, fitness progress indicators	Individual plan, activity log, comparison of initial and final levels
Ability to act safely in emergencies and provide first aid	First-aid algorithms, behaviour during an air-raid alert, life safety	Safety rules in class, protocol of actions on alert signal	Practical task by algorithm, credit test
Ability to self-regulate and cope with stress	Psychohygiene, self-regulation techniques, work and rest schedule	Relaxation exercises, breathing practices, stretching	Reflective report; voluntary anonymous self-assessment
Ability to work in a team and communicate	Group mini-projects (e.g., a health information campaign)	Team and pair exercises, peer refereeing, roles in a group	Rubric of behavioural indicators, peer assessment
Ability to organise oneself and use digital tools	Digital forms, activity trackers, searching for and critically evaluating health information	Keeping a digital activity portfolio	Portfolio check against a checklist

*data compiled by the author

Assessment and forms of control.

Assessment in both disciplines is based on four principles: criteria-based assessment (students know the criteria in advance), individual progress (comparison with one's own starting level, not only with standards), inclusiveness (alternative tasks for students with health limitations, including those assigned to a special medical group, and for those studying remotely) and academic integrity (independent completion of written and digital tasks). Ongoing control includes short tests, practical tasks and keeping an activity log; mid-term control – case analysis or a mini-project defence; final control – a credit based on accumulated points. An indicative distribution of points is given in Table 2; a department may adjust it in line with the syllabus and the institution's assessment regulations.

Table 2 – Indicative distribution of points by assessment component

Assessment component	"Fundamentals of Health Protection", points	"Physical Education", points
Participation in classes or carrying out the individual plan	10	30
Practical tasks; fitness tests and individual progress	20	30
Test or case analysis	30	10
Mini-project, team task	20	15
Reflection and digital portfolio	20	15
Total	**100**	**100**

*indicative distribution compiled by the author

It is proposed to assess soft skills (teamwork, communication, self-organisation, self-regulation and stress resilience) not as personal traits but through observable behavioural indicators using a four-level rubric (initial, basic, sufficient and high levels). For example, for teamwork the indicators are the distribution of roles in a group, keeping agreements and giving constructive feedback to peers; for self-organisation – regularity of keeping the log and carrying out the individual plan. Sources of assessment are the instructor's observation, peer assessment in the group and the student's reflective report. The results of psycho-emotional self-assessment must not affect the grade: they are used only voluntarily and anonymously for programme monitoring.

Martial-law conditions require special attention. Research indicates that students' physical activity in this period is related to stress-associated states [7]; therefore, classes should provide safe formats (self-directed plans, exercises that need no special equipment, protocols of action during an air-raid alert), and the assessment should not penalise absences caused by objective circumstances but offer compensatory tasks instead.

Evidence for self-assessment and risks of implementation.

To prepare the self-assessment report, the evidence base should be built in parallel with teaching, not on the eve of the review. It includes: the matrix of correspondence between components and learning outcomes, included in the educational programme; syllabi with clearly stated outcomes, assessment forms and criteria; anonymised samples of work and fragments of digital portfolios; results of surveys of students and graduates on the content and organisation of the disciplines; minutes of department and programme-team meetings on revising the content; confirmation of resource provision – gyms and sports grounds, equipment, shelters, agreements with external sports facilities. Learning management systems and electronic forms can be used to collect such data digitally, which reduces the administrative burden on instructors; spreadsheets or data-analysis scripts are convenient for processing anonymised results.

The main risks are the formality of integration (the matrix is filled in but not reflected in teaching practice), overloading instructors with documentation, limited class hours and different levels of student fitness. To reduce them, it is advisable to pilot the approach for one semester, revise the matrix annually based on monitoring results and agree changes with the programme guarantor.

Conclusions. The disciplines “Fundamentals of Health Protection” and “Physical Education” should be regarded as consecutive components of an educational programme that jointly develop general competences related to health and physical activity. A matrix of correspondence between components and programme learning outcomes makes this contribution visible to reviewers and students. Criteria-based assessment focused on individual progress, rubrics for soft skills and a digital portfolio ensure transparency of control and inclusiveness. A systematically collected evidence base simplifies preparation for accreditation. Further research should test the model on several educational programmes of a technical institution, compare students’ initial and final levels and survey participants of the educational process.

References

1. Verkhovna Rada of Ukraine. (2014). Pro vyshchu osvitu [On Higher Education] (Law of Ukraine No. 1556-VII of 1 July 2014). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18
2. Butenko, A., Yeremenko, O., Honcharenko, Ya., Danylenko, M., & Trebenko, O. (2025). Analitychnyi zvit Natsionalnoho ahentstva iz zabezpechennia yakosti vyshchoi osvity za rezultatamy akredytatsii osvitnikh prohram u period z veresnia 2024 r. po cherven 2025 r. [Analytical report of the National Agency for Higher Education Quality Assurance on the results of accreditation of educational programmes, September 2024 – June 2025]. NAQA.
3. Mykytchyk, O. S., Kosheleva, O. O., Sydorchuk, T. V., Demidova, O. M., & Afanasiev, D. S. (2025). Involvement of higher education students in rationally organized physical activity in martial law [Zaluchenist zdobuvachiv vyshchoi osvity do ratsionalno orhanizovanoi rukhovoi aktyvnosti v umovakh voiennoho stanu]. Naukovyi chasopys Ukrainskoho derzhavnoho universytetu imeni Mykhaila Drahomanova. Seriia 15, (1(186)), 91–94. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.01(186).18
4. President of Ukraine. (2016). Pro Natsionalnu stratehiiu z ozdorovchoi rukhovoi aktyvnosti v Ukraini na period do 2025 roku “Rukhova aktyvnist – zdorovyi sposib zhyttia – zdorova natsiia” [On the National Strategy for Health-Enhancing Physical Activity in Ukraine until 2025 “Physical Activity – Healthy Lifestyle – Healthy Nation”] (Decree No. 42/2016 of 9 February 2016). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/42/2016
5. Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., … Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. British Journal of Sports Medicine, 54(24), 1451–1462. https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955
6. Ministry of Education and Science of Ukraine. (2019). Polozhennia pro akredytatsiiu osvitnikh prohram, za yakymy zdiisniuietsia pidhotovka zdobuvachiv vyshchoi osvity [Regulation on accreditation of educational programmes under which higher education students are trained] (Order No. 977 of 11 July 2019; registered with the Ministry of Justice of Ukraine on 8 August 2019 under No. 880/33851).

7. Byshevets, N., Andrieieva, O., Shynkaruk, O., Dutchak, M., & Iakovenko, O. (2024). Effectiveness of movement activity in the prevention of stress-associated conditions in higher education students in wartime. Sport Science Spectrum, (3), 3–10. https://doi.org/10.32782/spectrum/2024-3-1

ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК МІЖОСОБИСТІСНОЇ ВЗАЄМОДІЇ У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ІЗ ПОРУШЕННЯМИ МОВЛЕННЯ ЯК ПЕРЕДУМОВА УСПІШНОЇ СОЦІАЛІЗАЦІЇ

Лалак Наталія Володимирівна,
кандидат педагогічних наук, доцент,
Керечанин Наталія Іванівна
здобувач вищої освіти
Штефаньо Жанна Михайлівна
здобувач вищої освіти
Кафедра теорії та методики початкової освіти
Ужгородський університет, Україна

Анотація. У статті розглянуто особливості формування навичок міжособистісної взаємодії у дітей молодшого шкільного віку із вадами мовлення. Окреслено труднощі, що можуть виникати під час встановлення контактів з однолітками, участі у спільній діяльності та підтримання діалогу. Визначено педагогічні умови й практичні засоби розвитку комунікативної ініціативи, співпраці, емоційного реагування та конструктивного подолання непорозумінь. Авторами закцентовано увагу на важливості індивідуальної підтримки, доступних засобів комунікації та узгодженої взаємодії педагогів, фахівців і родини.

Ключові слова: молодші школярі, порушення мовлення, міжособистісна взаємодія, комунікативні навички, соціалізація, інклюзивне освітнє середовище, діалог.

Постановка проблеми. В контексті сьогодення важливого значення набуває проблема організації освітнього середовища для дітей молодшого шкільного віку із порушеннями мовлення в умовах інклюзії. Головною метою такого навчання є створення, насамперед, умов для особистісного розвитку, творчої самореалізації й утвердження її людської гідності. Проте не менш гострою є і проблема подолання шкільної дезадаптації зазначеної категорії дітей та їхньої соціалізації.

Можливість спілкуватися, висловлювати власні потреби та брати участь у спільній діяльності є важливою умовою повноцінного розвитку дитини. У взаємодії з дорослими й однолітками вона засвоює правила співжиття, вчиться

домовлятися, розуміти іншу людину, відстоювати власну позицію та будувати стосунки. Для дітей із порушеннями мовлення цей процес може ускладнюватися не лише недостатньою сформованістю мовленнєвих засобів, а й труднощами ініціювання контакту, підтримання розмови, вираження емоцій або включення у спільну гру.

Водночас мовленнєві труднощі не визначають комунікативний потенціал дитини загалом. Вона може прагнути взаємодії, мати власні інтереси й наміри, але потребувати додаткового часу, візуальної опори, альтернативного способу відповіді чи допомоги партнера. Тому освітня робота має бути спрямована не тільки на корекцію мовлення, а й на створення умов, у яких дитина зможе використовувати доступні їй засоби комунікації у повсякденних стосунках. Отже, для формування повноцінної особистості дитини, для успішного навчання її в школі та для подальшої трудової діяльності важливе значення має своєчасне оволодіння правильним зв'язним мовленням.

Аналіз досліджень і публікацій. Сучасні українські дослідження розглядають соціалізацію дітей із порушеннями мовлення у взаємозв'язку з розвитком комунікативних умінь та доступністю освітнього середовища. І. Марченко та Т. Швалюк наголошують, що соціально-комунікативна адаптація передбачає не лише пристосування дитини до нового середовища, а й готовність самого середовища враховувати її потреби [4]. О. Константинів та О. Ткач розглядають комунікативний паспорт як засіб урахування індивідуальних способів спілкування дитини та організації взаємодії з оточенням [1]. У працях О. Чепки висвітлено можливості ігрових технологій у корекційно-розвивальній роботі з дітьми з тяжкими порушеннями мовлення [7].

Мета статті – теоретично обґрунтувати значення навичок міжособистісної взаємодії для соціалізації дітей молодшого шкільного віку із порушеннями мовлення та визначити педагогічні умови й практичні засоби їх формування в інклюзивному освітньому середовищі.

Виклад основного матеріалу. Міжособистісну взаємодію ми розглядаємо як двосторонній процес, у якому кожен учасник не лише передає інформацію, а й реагує на повідомлення іншого, впливає на перебіг спільної діяльності та формує взаємини. Вона може відбуватися за допомогою усного мовлення, міміки, жестів, погляду, рухів, зображень, символів та інших доступних дитині засобів. Отже, комунікативну успішність не можна ототожнювати виключно з правильністю усного висловлювання.

Як показує практика, порушення мовлення мають різні прояви й ступені вираженості, тому зміст підтримки визначають індивідуально. Для однієї дитини актуальним є розширення словника, для іншої – розуміння зверненого мовлення, підтримання діалогу чи використання альтернативних засобів. Важливо з'ясовувати потреби дитини через спостереження в різних ситуаціях і співпрацю з родиною та фахівцями.

До основних навичок міжособистісної взаємодії належать уміння ініціювати контакт із ровесниками та дорослими, самостійно вступати в розмову,

привертати увагу співрозмовника, повідомляти про власні потреби, бажання та емоційний стан. Важливими складниками також є здатність уважно слухати інших, розуміти їхні висловлювання, реагувати на запитання й пропозиції партнера, дотримуватися черговості під час спілкування та спільної діяльності. Особливого значення набуває вміння долучатися до групових ігор, виконувати спільні завдання, розподіляти ролі, домовлятися про правила, враховувати думки й інтереси інших учасників. Не менш важливо навчити дитину висловлювати власну позицію, аргументувати бажання, повідомляти про незгоду прийнятним способом, розв'язувати непорозуміння без агресії та знаходити компромісні рішення.

Формування зазначених навичок відбувається насамперед у практичних ситуаціях, які мають для дитини зрозумілу мету та передбачають безпосередню взаємодію з іншими людьми. Найбільш сприятливими умовами для цього є сюжетно-рольові, дидактичні та рухливі ігри, колективна творчість, виконання парних і групових завдань, спільне конструювання, обговорення прочитаних оповідань і моделювання повсякденних ситуацій. У процесі такої діяльності дитина поступово засвоює правила соціальної поведінки, вчиться враховувати емоційний стан оточення, проявляти доброзичливість, терпіння, взаємодопомогу та повагу до індивідуальних особливостей інших. Важливу роль у цьому процесі відіграє педагог, який створює атмосферу психологічної безпеки, заохочує ініціативність, підтримує позитивні форми спілкування та допомагає дітям конструктивно долати труднощі у взаємодії.

Аналіз літератури з проблеми дослідження та практичний досвід роботи дає підстави стверджувати, що однією з основних педагогічних умов є емоційно безпечне освітнє середовище. Дитина повинна мати можливість висловитися у власному темпі, не боятися помилитися й отримати доброзичливу відповідь на кожну комунікативну спробу. Педагогові важливо не поспішати відповідати замість дитини, не виправляти кожне висловлювання під час живої розмови та надавати достатньо часу для відповіді. Якщо усне мовлення обмежене, варто приймати жест, вказування, картку, піктограму або інший зрозумілий спосіб повідомлення. Значення адаптації середовища, візуальних опор і спільних дій із дорослим підкреслюється в сучасних дослідженнях соціально-комунікативної адаптації [1].

Не менш важливо організовувати взаємодію в природних для дитини ситуаціях. Спільна гра, робота в парі, чергування, творчий проєкт, настільна гра чи виконання невеликого доручення створюють реальну потребу звернутися до партнера, поставити запитання, попросити предмет, запропонувати ідею або погодити послідовність дій. Ігрові технології можуть бути ефективним засобом такої роботи, оскільки поєднують мовленнєві, рухові та емоційні компоненти діяльності [4].

Практичними засобами є рольові ігри, соціальні історії, моделювання ситуацій спілкування та вправи на розпізнавання емоцій. Дитині можна запропонувати фразу або картку для ситуацій «Хочу приєднатися до гри»,

«Допоможи мені», «Я не згоден», «Давай по черзі». Поступове скорочення підказок підтримує самостійність, а обговорення почуттів персонажів розширює можливості емоційного самовираження.

Взаємодію з однолітками доцільно розпочинати з парних завдань, у яких кожен має зрозумілу роль і спільну мету, а згодом залучати дитину до малих груп. Важливо навчати однокласників дочекатися відповіді, не перебивати, не завершувати фразу замість товариша та приймати різні способи висловлення думки. Такий підхід сприяє формуванню культури взаємоповаги в усьому колективі.

Інтерактивні методи й ігрові технології є важливою складовою сучасного педагогічного інструментарію, який ефективно застосовується для розвитку соціально-комунікативних навичок у дітей з порушеннями мовлення. Вони дозволяють зробити освітній процес динамічним, емоційно позитивним, таким, що стимулює ініціативу, зацікавлення і співпрацю. Особливо цінними ці методи є в умовах інклюзивного навчання, де в центрі уваги: взаємодія, включення, рівність можливостей і практичне застосування мовлення у різних формах діяльності.

Як показує практика, одним із найбільш ефективних напрямів є рольові та сюжетно-рольові ігри, які моделюють реальні або уявні ситуації комунікації: «магазин», «лікарня», «перукарня», «на уроці», «у подорожі» тощо. Дитина отримує можливість «прожити» певну соціальну роль, відпрацювати типові мовленнєві моделі, навчитися звертатися, відповідати, ставити запитання, висловлювати емоції. Такі ігри допомагають долати страх помилитися, розвивають спонтанне мовлення, розширюють словниковий запас, формують діалогічне мовлення та культуру поведінки.

Ще одним потужним засобом розвитку комунікації є театралізована діяльність. Підготовка до інсценізації чи міні-вистави стимулюють мовленнєву пам’ять, інтонаційну виразність, координацію мовлення з рухом, мімікою, жестами. Діти з ООП часто розкриваються саме в театралізованій діяльності, адже мають змогу діяти у знайомому сюжеті, з опорою на текст або роль, що знижує тривожність і підвищує впевненість. Інсценізації казок, діалогів, віршів можуть проводитися як на уроках, так і в позакласній роботі.

Для індивідуалізації підтримки можна використовувати комунікативний паспорт. У ньому фіксують, як дитина привертає увагу, повідомляє про потреби, відповідає на запитання та які опори полегшують спілкування. Це допомагає педагогам, фахівцям і родині діяти послідовно [3]. Якщо усне мовлення не забезпечує потреб дитини, варто розглядати альтернативні й додаткові засоби комунікації – жести, картки, символи або спеціальні цифрові інструменти. Їх добір має відповідати індивідуальним можливостям дитини [7].

Розвиток зв’язного мовлення та діалогічної компетентності залишається важливою складовою корекційно-розвиткової роботи, однак мовленнєві вправи необхідно пов’язувати з реальними ситуаціями спілкування. Дослідження в умовах інклюзивного навчання підкреслюють потребу адаптувати мовний

матеріал до вікових та індивідуальних особливостей учнів, а під час дистанційної взаємодії – підтримувати увагу, емоційну залученість і співпрацю з родиною [6].

Формування навичок взаємодії потребує узгодженої роботи всіх дорослих, які супроводжують дитину. Логопед допомагає розвивати мовленнєві засоби, педагог створює щоденні ситуації для їх застосування, психолог підтримує емоційний комфорт і навички саморегуляції, а родина закріплює способи спілкування у звичних домашніх обставинах. Поступ варто оцінювати не лише за кількістю та правильністю висловлювань, а й за спробами самостійно розпочати контакт, підтримати обмін репліками чи діями, попросити про допомогу, долучитися до гри та відновити взаємодію після непорозуміння.

Соціалізація не може розумітися лише як пристосування дитини до вже сформованих правил колективу. Вона передбачає і готовність самого середовища враховувати її потреби, визнавати різні способи комунікації та створювати реальні можливості для участі. Такий підхід дає змогу розглядати дитину як активного учасника освітнього й соціального життя. Варто наголосити, що основну корекційну роботу з розвитку мовлення в умовах інклюзії забезпечує логопед. Проте вчитель початкових класів та асистент вчителя реалізують диференційований зміст роботи з розвитку мовлення як на уроках, так і в позаурочний час. Тільки за умови тісної співпраці логопеда, вчителя початкових класів та асистента вчителя й постійної взаємодії із родиною, що виховує дитину з порушеннями мовлення, можна досягти успішності у виконанні поставлених завдань щодо формування мовленнєвої компетенції означеної категорії дітей.

Висновки. Отже, формування навичок міжособистісної взаємодії є важливою передумовою соціалізації дітей із порушеннями мовлення. Робота має охоплювати розвиток комунікативної ініціативи, діалогу, співпраці, емоційного реагування та вміння долати повсякденні непорозуміння. Її результативність залежить від індивідуально-особистісного підходу, практики спілкування в природних ситуаціях, залучення однолітків і партнерства з родиною. Подальших досліджень потребує розроблення та апробація комплексу вправ і критеріїв оцінювання динаміки взаємодії.

Список використаних джерел

1. Константинів О., Ткач О. Особливості розробки комунікативного паспорту як засобу формування комунікативної взаємодії у дітей з тяжкими порушеннями мовлення. Актуальні питання корекційної освіти (педагогічні науки). 2023. № 21. С. 61–74.
2. Лалак Н. В., Керечанин Н. І., Чорей А. В. Робота асистента вчителя з батьками дітей з особливими освітніми потребами: практичний аспект. Наука і техніка сьогодні. Серія «Педагогіка», Серія «Право», Серія «Економіка», Серія «Фізико-математичні науки», Серія «Техніка». Київ, 2025. Вип. 11 (52). С. 1102–1113.
3. Лалак Н. В., Фенчак Л. М. Заклад загальної середньої освіти в контексті сьогодення: культура інклюзивності. Суспільство та національні інтереси :

електронний науковий журнал / гол.ред. Теренда Н.О. Київ, 2024. № 5(5). С. 298-305.
4. Марченко І. С., Швалюк Т. М., Чередніченко Н. В. Розвиток усного зв'язного мовлення учнів початкових класів в умовах інклюзивного навчання. Науковий часопис. Корекційна педагогіка. 2024. Вип. 46. С. 73-81.
5. Нездатна А. Формування діалогічної компетентності у дітей з тяжкими порушеннями мовлення засобами онлайн-навчання. Особлива дитина: навчання і виховання. 2025. Т. 119, № 3. С. 308–319.
6. Совик Т. О., Федорова Н. В., Косарєва Г. М., Борисова О. О. Особливості використання альтернативної комунікації для адаптації в соціумі дітей з тяжкими порушеннями мовлення. Наукові інновації та передові технології. 2025. № 3(43). С. 1432–1443.
7. Чепка О. Ігрові технології у корекційно-розвивальній роботі з дітьми з тяжкими порушеннями мовлення. Психолого-педагогічні проблеми сучасної школи. 2023. № 2(10). С. 57–66.

INTEGRATION OF FINANCIAL AND MANAGEMENT DISCIPLINES AS A PEDAGOGICAL CONDITION FOR DEVELOPING THE FINANCIAL COMPETENCE OF FUTURE HEADS OF GENERAL SECONDARY EDUCATION INSTITUTIONS

Grynyova Maryna
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Poltava National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Rector, V. G. Korolenko National Pedagogical University, Ukraine Poltava
Tkachenko Andrii
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Ivan A. Ziaziun Department of Pedagogical Mastery and Management
Hryn Oleh
Postgraduate student at V.G. Korolenko Poltava National Pedagogical University

Abstract

The paper examines the integration of financial and management disciplines as a pedagogical condition for developing the financial competence of future heads of general secondary education institutions. Financial competence is understood as an integrated professional capacity encompassing financial knowledge, practical skills, ethical responsibility, and the ability to make justified decisions concerning institutional resources. The study aims to substantiate the educational potential of interdisciplinary integration and propose approaches to its implementation in professional training. The

paper adopts a theoretical and methodological approach based on conceptual analysis, pedagogical modelling, and the design of interdisciplinary learning tasks. The proposed model connects financial planning, budgeting, strategic management, project management, and managerial decision-making through shared learning outcomes and practice-oriented assignments. Particular attention is paid to school development projects, budget simulations, and the assessment of alternative resource allocation decisions. The paper argues that integration should involve coordination of disciplinary content, learning activities, and assessment criteria. Its potential educational contribution lies in helping students connect financial calculations with educational priorities and institutional responsibilities. Empirical evaluation is required to establish the effectiveness of the proposed model.

Keywords: financial competence, future school heads, interdisciplinary integration, professional training, educational management, budgeting, pedagogical conditions.

Introduction

The professional preparation of future heads of general secondary education institutions requires attention to the relationship between educational objectives and the resources necessary to achieve them. Decisions concerning school development, staff professional learning, educational equipment, and the organisation of the learning environment have financial implications. Consequently, future school heads need to understand how financial choices support institutional priorities and affect different members of the school community.

Within professional training, financial and management disciplines may address closely related issues from different perspectives. Financial disciplines explain budgeting, expenditure planning, and the evaluation of resource use. Management disciplines focus on organisational goals, leadership, decision-making, and the implementation of institutional change. When these areas are taught without sufficient coordination, students may find it difficult to apply their knowledge to a comprehensive school management problem.

Interdisciplinary integration offers an approach to addressing this difficulty. It enables students to examine financial decisions within their organisational and educational context. In this paper, integration is considered a pedagogical condition: a deliberately organised relationship between curriculum content, teaching methods, learning tasks, and assessment that supports the development of financial competence.

Aim and objectives of the study

The aim of the study is to theoretically substantiate the integration of financial and management disciplines as a pedagogical condition for developing the financial competence of future heads of general secondary education institutions.

The objectives are to clarify the meaning and components of financial competence in school leadership preparation; identify meaningful connections between financial and management disciplines; propose ways to implement interdisciplinary integration through professional learning tasks; and determine assessment criteria and directions for subsequent empirical evaluation.

Research results and discussion

The study is theoretical and methodological. Its outcomes comprise a conceptual interpretation of financial competence and a proposed model for integrating financial and management disciplines. No experimental measurements or claims of demonstrated effectiveness are presented.

Financial competence is conceptualised as the ability to understand financial information, plan and justify the use of institutional resources, evaluate alternative decisions, and take responsibility for their educational and organisational consequences. Within the proposed framework, this competence comprises cognitive, practical, ethical, and reflective components.

The cognitive component includes knowledge of financial planning, budgeting, resource allocation, and the relationship between institutional goals and expenditure. The practical component involves preparing financial plans, comparing alternatives, interpreting budget information, and making reasoned decisions. The ethical component concerns transparency, fairness, and accountability. The reflective component involves evaluating the assumptions, limitations, and consequences of financial choices.

These components provide a basis for connecting disciplinary content. For example, strategic management can be integrated with financial planning through the preparation of a costed school development plan. Project management can be connected with budgeting through the design of an educational initiative with specified activities, expenditure, and intended outcomes. Managerial decision-making can be linked with financial analysis through the comparison of several ways to address the same institutional need.

The proposed integration model operates at three interconnected levels: content, learning activities, and assessment.

At the content level, integration requires the identification of shared concepts and complementary disciplinary contributions. Institutional objectives, resources, costs, risks, and results can serve as common reference points. Curriculum coordination should establish when students acquire financial knowledge and when they apply it to management tasks. This sequencing can help prevent situations in which students are expected to prepare a project budget before they understand its underlying principles.

At the level of learning activities, integration is implemented through tasks requiring both financial calculations and managerial reasoning. One example is a school development project in which students identify an educational need, define an objective, compare possible solutions, prepare a budget, and justify their preferred option. The completed task should explain how planned expenditure contributes to the intended educational result.

A budget simulation offers another possible learning activity. Students receive a hypothetical institutional profile, a defined resource limit, and several competing needs. They prepare an initial allocation and then revise it in response to a changed circumstance, such as an additional maintenance requirement or a reduction in available funding. The educational value of the activity lies in requiring students to

explain their priorities, reconsider assumptions, and assess the consequences of adjustments.

Case-based discussion can further connect financial knowledge with professional responsibility. A case may involve choosing between several equipment purchases, allocating funding for staff development, or evaluating an externally funded initiative. Students should consider affordability alongside relevance, anticipated benefits, continuing costs, and the interests of the school community. Such tasks make the reasoning behind financial decisions visible and available for feedback.

At the assessment level, integrated learning requires criteria that extend beyond numerical accuracy. Assessment should address the consistency between the proposed budget and institutional objectives, the quality of the comparison of alternatives, the recognition of risks, and the clarity of the justification. Transparency and reflection should also be included. A financially accurate plan may still be educationally weak if its expenditure does not respond to the identified need.

An individual reflective commentary can complement group assignments. It allows students to explain their own contribution, identify uncertainties, and describe how they would improve the decision. This is particularly relevant when a group product does not fully reveal each participant's understanding.

Implementation of the proposed model depends on cooperation among lecturers, coordinated assignment schedules, and shared assessment expectations. Integration should preserve the conceptual depth of each discipline while creating opportunities to apply knowledge across disciplinary boundaries. Excessive overlap or an overloaded common assignment could reduce its educational usefulness.

The proposed model therefore offers a framework for curriculum design rather than evidence of an established instructional effect. Its effectiveness could be examined through an empirical study comparing students' performance on equivalent professional tasks before and after an integrated learning module. Assessment would need to consider both financial accuracy and the quality of managerial reasoning.

Conclusions

The integration of financial and management disciplines can be conceptualised as a pedagogical condition for developing the financial competence of future heads of general secondary education institutions. Its central purpose is to connect financial knowledge with the educational objectives, organisational decisions, and responsibilities of school leadership.

The proposed approach combines coordinated disciplinary content, interdisciplinary professional tasks, and shared assessment criteria. School development projects, budget simulations, and management cases provide opportunities to practise resource allocation and justify financial decisions in context.

The theoretical contribution of the paper is a model linking the cognitive, practical, ethical, and reflective components of financial competence with curriculum design. Further research should empirically evaluate the model and identify the instructional arrangements that best support students' ability to make justified and responsible financial decisions.

References

1. Drake S., Burns R. Meeting Standards Through Integrated Curriculum. Alexandria, VA : ASCD, 2004. URL: https://www.ascd.org/books/meeting-standards-through-integrated-curriculum. ascd.org
2. Lusardi A., Mitchell O. S. The Economic Importance of Financial Literacy: Theory and Evidence. Journal of Economic Literature. 2014. Vol. 52, No. 1. P. 5–44. DOI: 10.1257/jel.52.1.5. aeaweb.org
3. Pont B., Nusche D., Moorman H. Improving School Leadership. Volume 1: Policy and Practice. Paris : OECD Publishing, 2008. 196 p. DOI: 10.1787/9789264044715-en. www.oecd.org

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЛОГОПЕДИЧНІЙ РОБОТІ В УМОВАХ ЗАКЛАДУ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Ільчук Олександра Русланівна
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
за спеціальністю А6 «Спеціальна освіта»
Бутузова Лариса Петрівна
кандидатка психологічних наук, доцентка
Кафедра психології, логопедії та інклюзивної освіти
Житомирський державний університет імені Івана Франка
м. Житомир, Україна

Анотація. У статті розглянуто проблему використання інформаційних комп'ютерних технологій у логопедичній роботі з дітьми старшого дошкільного віку в умовах закладу дошкільної освіти. Наведено результати анкетування 12 педагогічних працівників і 36 батьків щодо стану використання цифрових засобів та ставлення до них. Описано програму дозованого використання ІКТ, у якій короткі цифрові фрагменти поєднуються з традиційними методами корекційної роботи. Порівняння результатів діагностики 24 дітей до і після формувального етапу засвідчило позитивну динаміку за всіма критеріями сформованості мовленнєвих умінь. Запропоновано методичні рекомендації щодо дозування екранного часу, добору цифрових ресурсів і організації домашніх завдань для батьків.

Ключові слова: інформаційні комп'ютерні технології, логопедична робота, діти старшого дошкільного віку, порушення мовлення, заклад дошкільної освіти, дозоване використання ІКТ.

Актуальність дослідження. Цифровізація дошкільної освіти поступово змінює інструментарій учителя-логопеда. Мультимедійні презентації, навчальні відео, аудіозаписи, інтерактивні вправи та мобільні застосунки перестали бути екзотикою й дедалі частіше супроводжують корекційно-розвивальну роботу з

дітьми дошкільного віку. Водночас дошкільний вік є періодом активного розвитку живого мовленнєвого спілкування, тому питання міри, доцільності та методичної обґрунтованості використання інформаційних комп'ютерних технологій (ІКТ) у логопедичній практиці залишається дискусійним.

Проблему застосування ІКТ у логопедичній роботі досліджували Л. Бутузова, С. Дмитрієва [1, 2], О. Ласточкіна [3], С. Притиковська, Н. Гіренко і Л. Співак [5]. Науковці доводять, що цифрові засоби підвищують мотивацію дітей до виконання корекційних завдань, забезпечують миттєвий зворотний зв'язок і дають змогу індивідуалізувати темп роботи. Питання діагностичного супроводу корекційного процесу розкрито у працях Н. Охремчук, Л. Котлової [4], Л. Черніченко [6]. Попри ґрунтовні напрацювання, бракує емпіричних даних про реальний стан використання ІКТ у конкретних закладах дошкільної освіти та про узгодженість позицій педагогів і батьків щодо цифрових засобів.

Мета і завдання дослідження. Метою є визначення стану, умов та педагогічної результативності використання ІКТ у логопедичній роботі закладу дошкільної освіти й окреслення рекомендацій щодо їх дозованого впровадження. Для досягнення мети розв'язувалися такі завдання: 1) з'ясувати стан використання ІКТ у закладі дошкільної освіти та ставлення педагогів і батьків до цифрових засобів; 2) визначити вихідний рівень сформованості мовленнєвих умінь дітей старшого дошкільного віку; 3) апробувати програму дозованого використання ІКТ у логопедичній роботі й оцінити її результативність; 4) розробити методичні рекомендації щодо впровадження ІКТ у логопедичну практику закладу дошкільної освіти.

База та вибірка дослідження. Емпіричну роботу проведено на базі Закладу дошкільної освіти комбінованого типу, у структурі якого функціонують групи для дітей з порушеннями мовлення. Вибірку склали 12 педагогічних працівників (двоє учителів-логопедів, шестеро вихователів груп для дітей з порушеннями мовлення, вихователь-методист, учитель-дефектолог, практичний психолог, один фахівець без зазначення посади), 36 батьків вихованців і 24 дитини старшого дошкільного віку (5-6 років), які потребують логопедичного супроводу або мають окремі труднощі мовленнєвого розвитку. Застосовано анкетування педагогів і батьків за авторськими опитувальниками, педагогічне спостереження, експертне оцінювання цифрових засобів та комплекс логопедичних діагностичних проб за п'ятьма критеріями: артикуляційно-вимовним, фонематичним, лексико-граматичним, комунікативно-мовленнєвим і мотиваційно-емоційним, кожен з яких оцінювався за чотирибальною шкалою, загальний рівень визначався за середнім арифметичним. Анкета для педагогічних працівників містила 10 питань, об'єднаних у чотири блоки: загальні професійні відомості; фактичний стан використання ІКТ (частота застосування й перелік засобів); оцінка доцільності та ризиків використання цифрових засобів у логопедичній роботі; методичні потреби й готовність до підвищення кваліфікації. Анкета для батьків складалася з 8 питань у 4 блоках: відомості про дитину та відвідування логопедичних занять; тривалість і зміст екранного часу вдома; ставлення до використання цифрових

засобів у корекційній роботі; очікування щодо формату рекомендацій логопеда та домашніх завдань.

Результати дослідження та їх обговорення. Експериментальна робота охоплювала три етапи: констатувальний, формувальний і контрольний.

1. Констатувальний етап. Установлено, що ІКТ присутні в освітньому процесі закладу, проте використовуються нерівномірно. Періодично застосовують цифрові засоби 75 % опитаних педагогів; найпоширенішими є мультимедійні презентації, навчальні відео та аудіоматеріали (58-67 %), тоді як інтерактивні вправи, мобільні застосунки й цифровий моніторинг використовуються значно рідше. Доцільність ІКТ за умови дозування визнали 83 % респондентів, готовність до відповідного підвищення кваліфікації висловили 92 %, а головними перешкодами названо нестачу часу та методичних матеріалів (67 %). Серед батьків позитивне ставлення до цифрових засобів у логопедичній роботі засвідчили 61 %, обережно-позитивне – 28 %, нейтральне – 8 %, негативне – 3 %. Початкова діагностика показала, що 45,8 % дітей мали низький рівень сформованості мовленнєвих умінь, 45,8 % – середній і лише 8,4 % – високий.

2. Формувальний етап передбачав упровадження серії логопедичних занять із дозованим використанням ІКТ. Принциповою умовою було поєднання цифрових і традиційних методів: цифровий фрагмент тривалістю 3-7 хвилин уводився на етапі мотивації, демонстрації артикуляційного зразка, закріплення звука або підбиття підсумків, тоді як основну корекційну роботу виконував логопед. Використовувалися короткі анімовані підказки, відеозразки артикуляції, аудіозавдання на слухову диференціацію, інтерактивні вправи на повторення та електронні картки зворотного зв’язку для батьків. Цифрові засоби добиралися за чотирма групами вимог: педагогічна доцільність, корекційна спрямованість, безпечність і доступність.

3. Контрольний етап. Повторне вимірювання за тими самими завданнями засвідчило позитивну динаміку: частка дітей з високим рівнем зросла з 8,4 % до 33,3 %, із середнім – з 45,8 % до 54,2 %, а частка дітей з низьким рівнем зменшилася з 45,8 % до 12,5 %. Середні показники за критеріями змінилися так: артикуляційно-вимовний – з 2,1 до 3,1 бала, фонематичний – з 1,9 до 2,9 бала, лексико-граматичний – з 2,0 до 2,8 бала, комунікативно-мовленнєвий – з 1,8 до 2,6 бала. Найвиразнішою була динаміка мотиваційно-емоційного критерію: діти охочіше включалися в заняття, швидше погоджувалися на повторення складних вправ, позитивніше реагували на потребу самоконтролю.

На основі отриманих результатів розроблено методичні рекомендації щодо впровадження ІКТ у логопедичну практику закладу дошкільної освіти. Перед використанням будь-якого цифрового ресурсу логопед має визначити конкретну корекційну мету: яку навичку формує вправа, чому доцільним є саме цифровий формат, які дії виконує дитина і як буде перевірено результат. Екранний час слід дозувати: на індивідуальному занятті доцільно використовувати 1-3 цифрові фрагменти загальною тривалістю не більше 10-12 хвилин, чергуючи їх із традиційними видами діяльності.

Кожне інтерактивне завдання має передбачати голосову реакцію дитини (повторити звук, назвати картинку, пояснити вибір, скласти речення), адже якщо дитина лише натискає на правильну відповідь, логопедична цінність вправи знижується. Один і той самий ресурс варто використовувати з урахуванням характеру мовленнєвих труднощів: для корекції звуковимови з акцентом на артикуляційному зразку та автоматизації звука, для розвитку фонематичного слуху на аудіорозрізненні, для подолання лексико-граматичних порушень на класифікації, доборі ознак і побудові речень. Доцільно також сформувати банк перевірених цифрових матеріалів: презентацій, аудіозаписів, інтерактивних вправ, шаблонів домашніх завдань і таблиць моніторингу.

Домашні цифрові завдання для батьків мають бути короткими й конкретними: замість загального посилання на ресурс варто давати інструкцію – що зробити, скільки хвилин і повторень, на що звернути увагу і коли вправу припинити. Моніторинг результатів не слід зводити до автоматичних балів програми: логопед доповнює їх якісними спостереженнями за тим, чи переносить дитина звук у спонтанне мовлення та чи зросла її мовленнєва ініціатива.

Висновки. Проведене дослідження засвідчило, що ІКТ присутні в логопедичній роботі закладу, проте застосовуються нерівномірно: періодично до них звертаються 75 % педагогів, а їхню доцільність за умови дозування визнають 83 % опитаних і більшість батьків. Вихідна діагностика виявила переважання низького й середнього рівнів сформованості мовленнєвих умінь дітей, тоді як після впровадження програми дозованого використання ІКТ частка дітей з високим рівнем зросла з 8,4 % до 33,3 %, а з низьким – зменшилася з 45,8 % до 12,5 %. Розроблені методичні рекомендації стосуються визначення корекційної мети цифрового ресурсу, дозування екранного часу, обов’язкової мовленнєвої реакції дитини, формування банку перевірених матеріалів і домашніх завдань для батьків. Результати дослідження показують, що дозоване й методично обґрунтоване використання ІКТ підтримує логопедичну роботу з дітьми. Але сам інструмент нічого не вирішує: ефект дає послідовна діяльність логопеда, регулярне повторення і участь батьків у закріпленні мовленнєвих навичок удома.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо в перевірці статистичного підтвердження отриманих результатів на ширшій вибірці, апробації розроблених методичних рекомендацій в інклюзивно-ресурсних центрах, створенні системи цифрового моніторингу динаміки мовленнєвого розвитку дитини та розробленні інформаційно-просвітницьких матеріалів для батьків щодо безпечного використання цифрових засобів удома.

Список використаних джерел

1. Бутузова Л. П., Дмитрієва С. М. Психолого-педагогічні умови використання комп’ютерних технологій у навчанні дітей із порушеннями мовлення. Вісник Київського інституту бізнесу та технологій. 2025. Т. 53, № 2. С. 47-59. URL: https://eprints.zu.edu.ua/46140/

2. Дмитрієва С. М. Використання інформаційно-комп'ютерних технологій у логопедії. Інноваційні стратегії розвитку спеціальної освіти : монографія / за заг. ред. Л. Котлової, В. Гладуша. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, 2026. С. 103-133. DOI: https://doi.org/10.33287/222631. URL: https://eprints.zu.edu.ua/id/eprint/49225
3. Ласточкіна О. В. Сучасні програмові розробки, що використовуються на різних етапах логопедичного впливу. Вісник університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». Педагогічні науки. 2019. № 2 (18). С. 138-144. URL: https://pedpsy.duan.edu.ua/images/PDF/2019/2/18.pdf
4. Охремчук Н. С., Котлова Л. О. Діагностика розвитку мовлення дошкільнят за допомогою методики «словникова мобільність». Соціально-освітні домінанти професійної підготовки фахівців соціальної сфери та інклюзивної освіти : матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. Запоріжжя, 2025. С. 77-82. URL: https://eprints.zu.edu.ua/45997/
5. Притиковська С., Гіренко Н., Співак Л. Ефективні технології у діяльності логопеда у дошкільному закладі освіти. Духовність особистості: методологія, теорія і практика. 2024. Вип. 1 (108). С. 133-139. URL: https://journals.snu.edu.ua/index.php/DOMTP_SNU/article/view/869
6. Черніченко Л. А. Комплексна оцінка розвитку дитини з мовленнєвими порушеннями : навчально-методичний посібник. Умань : Візаві, 2022. 142 с. URL: https://eprints.zu.edu.ua/42840/

THE TERMINOLOGY SYSTEM OF THE IT INDUSTRY IN THE LINGUISTIC-COGNITIVE DIMENSION

Boichuk Vasyl
Ph.D. in Philology, Associate Professor
Melnychuk Romania
Master's Student
Department of Foreign Languages and
Business Communications
King Danylo University, Ukraine

The modern world is characterized by the rapid development of information technology, which is inevitably accompanied by the constant updating of professional vocabulary, the emergence of terminological innovations, and the reinterpretation of existing concepts. In this regard, the cognitive-nominative capacity of a language to respond in a distinctive way (in accordance with national mental frameworks) to changes in society is uniquely manifested.

English, as a lingua franca, is the defining and primary resource for international IT terminology, whereas Ukrainian develops its own methods for reproducing, adapting, and standardizing it. Consequently, there is a need to study not only the

structural features of specialized terms (the linguistic aspect proper), but also the cognitive mechanisms of their formation (the linguo-cognitive aspect), their semantic motivation, and their functioning in various communicative contexts (the pragmatically linguistic and sociocommunicative aspects).

In modern terminology, the term is interpreted quite broadly; that is, this concept does not refer solely to the formal criterion of a word's affiliation with a particular field of activity. A linguistic unit acquires the status of a term when it clearly defines (codifies) a specialized concept and determines, in semantic and grammatical terms, the unit's place within the systemic-structural hierarchy of other related elements of professional knowledge. Therefore, we agree with the assertion of Ukrainian scholars that a term should be considered in connection with its lexical-semantic organization, since it does not function in isolation: its meaning is revealed through a system of semantic relations and through a specific subject area [1].

M. V. Komova and I. M. Kochan point out that the analysis of a term involves determining its origin, structure, semantics, functions, systemic connections, and the manner in which it is recorded in terminological sources [2]. This leads to a conclusion that is important for IT lexicon: the formal borrowing of an English term does not in itself guarantee its full-fledged terminologization in the Ukrainian language. A term acquires terminological status through 1) the establishment of the concept, 2) the determination of its functions, 3) adaptation to word-formation patterns, and 4) regular use in professional discourse. In light of the above, alongside the question "How was the term translated?" another question must inevitably arise: "What is the role of this unit in the Ukrainian system of specialized knowledge?"

N. V. Artikutsa, in analyzing the development of domain-specific terminology, notes that the concept of a terminology system should be associated not merely with a set of words, but with the organization of specialized terminology in accordance with the structure of the subject area [3]. In this sense, a terminology system has at least two properties – inventory and structural: the inventory property refers to the composition of units, while the structural property refers to the relationships between them. For IT terminology, the second property is fundamental: the concepts "server," "client," "request," "database," "protocol," "network node," and "routing" do not form a random sequence but rather a fragment of knowledge about the functioning of an information system.

A terminological unit also possesses a functional dimension, as it ensures a concise representation of a complex fragment of knowledge, reduces the need to repeatedly describe a complex concept, and facilitates precise communication among specialists. In the English language, this function is reinforced by the international status of many IT terms, whereas in Ukrainian, it is further complicated by the challenge of adaptation, since a term must be understandable to specialists, grammatically correct within a sentence, and conform to the system of word formation. Therefore, the quality of a term should be evaluated not based on a single criterion, but on a set of parameters: conceptual precision, systematicity, justification, functionality, standardization, and suitability for professional communication.

Within the framework of an IT terminology system, it is advisable to combine systemic and cognitive analysis with functional observation. The formal structure allows for the classification of units; the systemic approach allows for their organization into a network of concepts; and the cognitive approach explains the rationale behind the terms. The communicative level, in turn, indicates whether a new unit is used in actual professional discourse. Such a multilevel model is flexible enough to describe terms that change rapidly under the influence of new technologies.

Therefore, a term should not be viewed as an isolated unit, nor should terminological vocabulary be regarded as a mere dictionary of specialized words. A terminological system emerges at the intersection of a field's conceptual structure, linguistic resources, and communicative practice. In the IT sector, this interaction is particularly dynamic, leading to constant updates to its composition and a shifting balance between borrowed and native terms.

The development of a terminology system also depends on the extent to which it has been codified in lexicographical sources. As long as a term exists only in oral professional discourse or in local usage among IT industry specialists, it may remain variable or optional. However, once a word is included in a dictionary, standard, documentation, or educational resource, the likelihood of its standardization increases, and codification does not necessarily limit its semantic development.

IT lexicon, in particular, is characterized by the repeated updating of already established models, where a new functional component receives its own name or a new meaning emerges within an existing term.

The functioning of IT terms in professional communication reveals another pattern – the convergence of terminology with computer slang. Research on the professional communication of future IT specialists shows that terms can duplicate slang units, and English loanwords are often used without translation [4]. This has a dual effect on the system. On the one hand, the international form accelerates the exchange of specialized knowledge. On the other hand, it increases the risk of non-standard duplicates and differing interpretations of the same term in different linguistic contexts.

In their study of the development of Ukrainian computer terminology, I. B. Mentynska and G. V. Nakonechna attribute its evolution not only to the emergence of new concepts but also to changes in the ways they are named and codified [5]. In the IT field, a typical pattern is observed in which a foreign-language term first enters professional usage, then undergoes phonetic and orthographic adaptation, enters into word-formation relationships with existing models, competes with parallel terms, and only after prolonged use can it be established in normative dictionaries. Terminological dynamics in this case are measured not by the growth of the lexicon itself, but by changes in the status and functional role of its units.

The role of the English language is particularly telling. I. I. Barnych notes that Ukrainian computer terminology continues to be enriched by Anglo-American loanwords, citing specialization, linguistic economy, and internationalization as reasons for this process [6]. For the IT sector, an additional factor is that a significant

portion of technologies, software products, and professional standards are developed in English. Consequently, along with the technological object or process, its original name often enters the professional field as well.

On the other hand, this process should not be described solely as anglicization. It is a two-way process: English provides a significant portion of new terms, but the Ukrainian language determines how they are integrated. This can take the form of direct borrowing, transcription, transliteration, calquing, semantic adaptation, the creation of hybrid models, or the selection of a native equivalent. In any case, the challenge lies in striking a balance between international recognition and the systematic nature of Ukrainian terminology. It is this balance, rather than the sheer number of Anglicisms, that characterizes the current state of the system. In light of this, T. O. Petrova, in analyzing contemporary mechanisms of terminological metaphorization, demonstrates that term formation can rely on the transfer of figurative structures from everyday or other professional spheres [7]. This is particularly characteristic of IT vocabulary: digital processes are often named using concepts of movement, space, a container, a network, a tool, or a living organism. Thus, metaphorization not only serves a nominative function but also simplifies the cognitive assimilation of a new technological reality. This enables users to understand a new object through a familiar framework.

Thus, we understand the development of the IT terminological system as a dialectical interaction between internal and external factors. Internal factors include the word-formation potential of the Ukrainian and English languages, grammatical structure, lexical compatibility, and phonetic and orthographic norms. External factors include the pace of technological change, international communication, the software industry, educational resources, professional communities, digital media, and standardization processes. The IT terminology system develops under the influence of several factors simultaneously. Technological innovation creates new concepts; international communication establishes competitive foreign-language terms; the professional community selects a convenient form; and the national language ensures its grammatical and word-formation integration. Codification consolidates the result but does not preclude further variation. It is also important to consider the influence of spelling and orthographic codification. In her studies of computer terminology [5], I. B. Mentynska links the current stage of their standardization to the 2019 amendments to the “Ukrainian Spelling Guide.” This confirms that the terminological system does not exist outside the general norms of the language: variations in spelling, declension, and the rendering of foreign-language components and compound words are subject to the systematic organization of the Ukrainian language. The issue of standardization has practical implications here: an inconsistent spelling complicates searches in electronic resources, automated text processing, and the comparison of Ukrainian and English terms.

A distinctive feature of the IT terminology system is its permeability. Some terms migrate from technical discourse into general language, where they lose their full technical meaning or take on a figurative one. The reverse process is also possible: a

commonly used word in digital discourse becomes a technical term. This two-way migration results in the fluidity of the system's boundaries. In her study of Ukrainian terminology, E. A. Karpilovska links variability to different ways of conceptualizing the same concept and to the existence of its various aspects [8]. For IT terms, this is particularly noticeable in the names of software functions and object types, where competing forms may reflect different professional traditions.

Thus, the development of the IT terminological system should be interpreted not as an accumulation of neologisms, but as the gradual transformation of new knowledge into stable linguistic units. A concept emerges in technological practice, then receives a name, undergoes stages of linguistic adaptation and professional selection, enters into systemic relationships with other units, and can be codified. For English and Ukrainian, this occurs through different linguistic mechanisms, but within a single global information space. That is precisely why a comparison of the two languages must take into account not only the external form of their equivalents but also the models of their formation and functioning.

Список використаних джерел

1. Теорія терміна: конкретизація лексико-семантичних парадигм: монографія / З. Й. Куньч, Г. В. Наконечна, О. Р. Микитюк, С. З. Булик-Верхола, Ю. В. Теглівець. Львів : Галицька Видавнича Спілка, 2018. 180 с. URL: https://ena.lpnu.ua/bitstreams/52e0860c-71b2-4f03-a69a-8d755dabf3cc/download
2. Комова М. В., Кочан І. М. Наукові дослідження з українського термінознавства: навчальний посібник. Львів : Тріада плюс, 2020. 143 с.
3. Артикуца Н. В. Юридичне термінознавство в Україні: сучасний стан, основні напрями та перспективи розвитку. Термінологічний вісник. 2019. Вип. 5. С. 6–17.
4. Шутак Л., Навчук Г. Когнітивне термінознавство як відображення антрополічних процесів пізнання та комунікації. Іван Огієнко і сучасна наука та освіта. 2022. Вип. XVI. С. 133–139.
5. Ментинська І. Б. Етапи становлення комп'ютерної термінології на тлі розвитку інформаційних технологій в Україні. Теорія і практика викладання української мови як іноземної. 2023. Вип. 17. С. 181–190.
6. Барнич І. І. Англійські запозичення в комп'ютерній термінології німецької та української мов. Львівський філологічний часопис. 2020. № 7. С. 13–18.
7. Петрова Т. О. Сучасні аспекти вивчення метафоризації термінів в українському термінознавстві (актуалізація когнітивного підходу). Мова. 2021. № 35. С. 173-181.
8. Карпіловська Є. А. Терміни – аспектні синоніми в когнітивному просторі мови. Термінологічний вісник. 2019. Вип. 5. С. 18–25.

ЕМПІРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ІКТ У ЛОГОПЕДИЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ЗАКЛАДІВ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Ільчук Олександра Русланівна
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
за спеціальністю А6 «Спеціальна освіта»,
Бутузова Лариса Петрівна
кандидатка психологічних наук, доцентка
Кафедра психології, логопедії та інклюзивної освіти
Житомирський державний університет імені Івана Франка
м. Житомир, Україна

Анотація. У статті викладено результати емпіричного вивчення можливостей інформаційних комп'ютерних технологій (ІКТ) у логопедичній роботі з дітьми старшого дошкільного віку. Дослідження виконано на базі Закладу дошкільної освіти № 6 міста Житомира; вибірка охопила 24 дитини 5-6 років, 12 педагогічних працівників і 36 батьків вихованців. Оцінювання здійснювалося за п'ятьма критеріями за чотирибальною шкалою. Установлено, що ІКТ застосовуються нерівномірно: переважають презентації, відео та аудіоматеріали, тоді як інтерактивні вправи й мобільні застосунки використовуються рідше. Після формувального етапу, під час якого цифрові фрагменти тривалістю 3-7 хв поєднувалися з традиційними логопедичними прийомами, частка дітей із низьким рівнем сформованості мовленнєвих умінь зменшилася з 45,8 до 12,5 %, з високим – зросла з 8,4 до 33,3 %. Найвиразнішу динаміку виявив мотиваційно-емоційний критерій, найповільнішу – комунікативно-мовленнєвий. Запропоновано структуру заняття з дозованим використанням ІКТ.

Ключові слова: інформаційні комп'ютерні технології, логопедична робота, діти дошкільного віку, порушення мовлення, заклад дошкільної освіти, цифрова компетентність.

Вступ. Цифрові засоби увійшли в практику закладів дошкільної освіти швидше, ніж сформувалася методика їхнього застосування в корекційній роботі. Базовий компонент дошкільної освіти, затверджений наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2021 № 33, відносить елементарні навички користування цифровими пристроями до очікуваних результатів освітньої діяльності дитини [15]. Закон України «Про дошкільну освіту» від 06.06.2024 № 3788-IX, чинний з 1 січня 2025 року, закріпив варіативність форм здобуття дошкільної освіти, зокрема дистанційну та сімейну [14]. Для вчителя-логопеда ці норми створюють подвійну ситуацію: фахівець отримує підстави використовувати цифрові засоби, однак не має узгоджених критеріїв їхнього добору та дозування екранного часу для дитини з порушеннями мовлення.

Додає гостроти й стан мовленнєвого розвитку дошкільників в умовах воєнного стану. Л. Черніченко та М. Лемещук фіксують зростання кількості дітей із затримкою мовленнєвого розвитку та зниженням мовленнєвої ініціативи [20, с. 820]. С. Притиковська, Н. Гіренко і Л. Співак водночас зауважують, що педагоги-практики часто не володіють достатнім рівнем цифрової компетентності для самостійного добору програм і застосунків [13, с. 135]. Невирішеними залишаються питання критеріїв добору ресурсів відповідно до віку дитини й виду порушення, оптимальної тривалості цифрового фрагмента та оцінювання результативності такої роботи.

І. Дичківська розглядає ІКТ як окремий клас педагогічних інновацій, що змінює не стільки форму подачі матеріалу, скільки логіку педагогічної взаємодії [6, с. 112]. В. Васильєва визначає цифрові технології в освіті як сукупність засобів, методів і процесів обробки даних за допомогою комп'ютерної техніки, що забезпечують отримання відомостей нової якості [4, с. 46]. К. Журба додає суттєве уточнення: цифрова компетентність є не лише метою використання ІКТ, а й умовою їхнього застосування, адже педагог, який сам не орієнтується в цифровому просторі, не використає навіть технічно доступний засіб [8, с. 43]. У дошкільній ланці ця теза набуває додаткової ваги, оскільки, за спостереженням К. Суятинової, діти набувають досвіду взаємодії з гаджетами ще до вступу до закладу освіти [17, с. 149].

Логопедичний напрям проблематики представлений у працях В. Галущенко, яка описує інноваційні логопедичні технології як систему прийомів, що поєднують традиційну корекційну роботу з новими засобами унаочнення [5]. Л. Арнаутова та К. Войтенко систематизують такі технології за етапами логопедичного впливу [1, с. 13], Т. Коломоєць аналізує цифрові інструменти логопеда з позиції їхньої корекційної спрямованості [9, с. 19], а О. Ласточкіна співвідносить програмові розробки з конкретними етапами – від підготовчого до автоматизації звука [11, с. 140]. Такий розподіл дає змогу говорити не про цифровізацію логопедичної роботи загалом, а про функцію конкретного засобу на конкретному етапі.

Окремий пласт досліджень сформувала наукова школа Житомирського державного університету імені Івана Франка. Л. Бутузова та С. Дмитрієва обґрунтували психолого-педагогічні умови використання комп'ютерних технологій у навчанні дітей із порушеннями мовлення [3, с. 50], К. Бойко та Л. Бутузова здійснили спробу кількісного оцінювання ефективності ІКТ у корекції мовленнєвих порушень дошкільників [2, с. 344], а Л. Котлова, І. Бондар та І. Долінчук узагальнили підходи до корекції мовлення у дітей із тяжкими порушеннями [10]. Попри це емпіричних робіт, у яких стан використання ІКТ описано на матеріалі окремого закладу з одночасним опитуванням педагогів, батьків і вимірюванням мовленнєвих показників дітей, бракує. Ця прогалина становить невирішену частину проблеми.

Мета і завдання дослідження. Мета статті – обґрунтувати умови педагогічно доцільного застосування ІКТ у логопедичній роботі закладу

дошкільної освіти на основі емпіричного вивчення їхнього фактичного використання. Для досягнення мети поставлено такі завдання: 1) визначити фактичний стан використання ІКТ у логопедичній роботі закладу дошкільної освіти; 2) з'ясувати позиції педагогічних працівників і батьків щодо цифрових засобів; 3) виміряти динаміку мовленнєвих і мотиваційних показників дітей після впровадження занять із дозованим використанням ІКТ; 4) сформулювати умови педагогічно доцільного застосування таких засобів.

Результати дослідження та їх обговорення. Базою дослідження обрано Заклад дошкільної освіти № 6 міста Житомира – комунальний заклад комбінованого виду для дітей віком від 2 до 6(7) років із проєктною потужністю 247 місць, у структурі якого функціонують групи для дітей з порушеннями мови та працюють учитель-логопед, учитель-дефектолог, практичний психолог і соціальний педагог [7]. Вибірка охопила 24 дитини старшого дошкільного віку (5-6 років), які потребують логопедичного супроводу, 12 педагогічних працівників (зокрема двох учителів-логопедів і шістьох вихователів груп для дітей з порушеннями мовлення) та 36 батьків вихованців. Дослідження поєднувало констатувальний, формувальний і контрольний етапи й передбачало спостереження за структурою заняття, анкетування за двома авторськими опитувальниками, експертне оцінювання цифрових засобів і педагогічне вимірювання мовленнєвих показників; персональні дані дітей не збиралися.

Критеріальна база охопила п'ять взаємопов'язаних напрямів, що відповідають системному характеру мовлення й узгоджуються з підходами до корекції мовленнєвих порушень у дошкільників [10; 18]. Для кожного критерію визначено три рівні: високий означав, що дитина виконує завдання самостійно або з мінімальною допомогою; середній фіксував потребу в підказках; низький – значні труднощі та швидке виснаження. Критерії й показники подано в табл. 1.

Таблиця 1 – Критерії та показники оцінювання результативності використання ІКТ у логопедичній роботі

Критерій	Показники	Рівні оцінювання
Артикуляційно-вимовний	правильність артикуляційної пози, чіткість вимови, наслідування зразка	низький / середній / високий
Фонематичний	розрізнення близьких звуків, визначення звука у слові, слухова увага	низький / середній / високий
Лексико-граматичний	активний словник, узгодження слів, побудова простих речень	низький / середній / високий
Комунікативно-мовленнєвий	участь у діалозі, зв'язне висловлювання, ініціативність у спілкуванні	низький / середній / високий
Мотиваційно-емоційний	інтерес до заняття, готовність повторювати вправи, емоційна включеність	низький / середній / високий

Джерело: розроблено авторами.

Мовленнєві показники вимірювалися за комплексом діагностичних проб, адаптованих до наведених критеріїв. Основою добору завдань стали професійний довідник учителя-логопеда Ю. Рібцун [16], посібник з комплексної оцінки розвитку дитини з мовленнєвими порушеннями Л. Черніченко [19] та напрацювання Л. Трофименко [18]; лексичний компонент оцінювався за методикою «словникова мобільність» в адаптації Н. Охремчук і Л. Котлової [12, с. 79]. Обстеження було індивідуальним і тривало 15-20 хв з кожною дитиною, а кожен показник оцінювався за чотирибальною шкалою (1 бал – низький прояв, 4 бали – високий). Загальний рівень визначався за середнім арифметичним п’яти критеріїв: 1,0-2,2 бала – низький, 2,3-3,3 – середній, 3,4-4,0 – високий.

Анкетування педагогічних працівників показало, що цифрові засоби вже присутні в освітньому процесі закладу, проте застосовуються нерівномірно (табл. 2).

Таблиця 2 – Результати анкетування педагогічних працівників щодо використання ІКТ (n = 12)

Питання анкети	**Переважна відповідь**	**Показник**	**Інтерпретація**
Чи використовуєте ІКТ у роботі з дітьми?	так, періодично	75 %	ІКТ присутні, але не завжди системно
Які засоби використовуються найчастіше?	презентації, відео, аудіо	58-67 %	переважають доступні мультимедійні засоби
Чи потрібні ІКТ у логопедичній роботі?	так, за умови дозування	83 %	педагоги визнають користь, але бачать ризики
Що заважає ширшому використанню?	нестача часу й методичних матеріалів	67 %	потрібна методична підтримка
Чи готові проходити навчання?	так	92 %	наявний потенціал професійного розвитку

Джерело: розроблено авторами. Частки розраховано від загальної кількості опитаних; у питаннях, що допускали кілька відповідей, показники подано діапазоном.

Дані табл. 2 засвідчують розрив між визнанням користі цифрових засобів і реальною частотою їхнього застосування. Готовність навчатися висловили 92 % опитаних, тоді як систематично використовують ІКТ значно менше педагогів. Основним бар’єром названо не технічне оснащення, а нестачу часу й готових методичних матеріалів, що узгоджується з висновками Л. Бутузової та С. Дмитрієвої про залежність результату від попередньої методичної підготовки педагога [3, с. 52]. Частоту використання окремих груп засобів відображено на рис. 1.

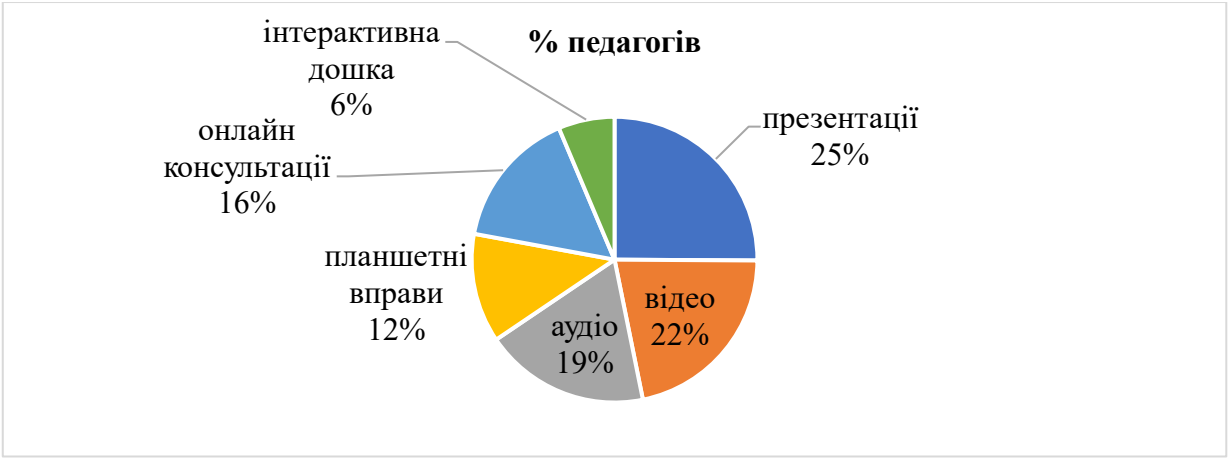


Рис. 1. Частота використання окремих ІКТ педагогами ЗДО № 6 м. Житомира

Розподіл, поданий на рис. 1, має пояснювану логіку: найчастіше педагоги звертаються до засобів із низьким порогом підготовки. Презентація (67 %) або навчальне відео (58 %) вбудовуються в заняття без тривалої підготовки, аудіоматеріали (50 %) не вимагають додаткового обладнання. Планшетні інтерактивні вправи (33 %) потребують добору платформи й стабільного інтернету, а інтерактивна дошка (17 %) – наявності обладнання в конкретному приміщенні. Обмежувальним чинником виступає не стільки ставлення педагога, скільки організаційна вартість підготовки цифрового фрагмента.

Позиція батьків досліджувалася окремо, адже значна частина мовленнєвих навичок закріплюється не на занятті, а в щоденному спілкуванні. Позитивне ставлення до цифрових логопедичних вправ висловили 61 % респондентів, обережно-позитивне – 28 %, нейтральне – 8 %, негативне – 3 %. Аргументи першої групи стосувалися інтересу дитини та можливості домашнього закріплення; друга група підтримувала ІКТ лише за умови контролю часу й змісту; нейтральна позиція пов’язана з браком інформації про логопедичні цифрові засоби. Співвідношення позицій подано на рис. 2.

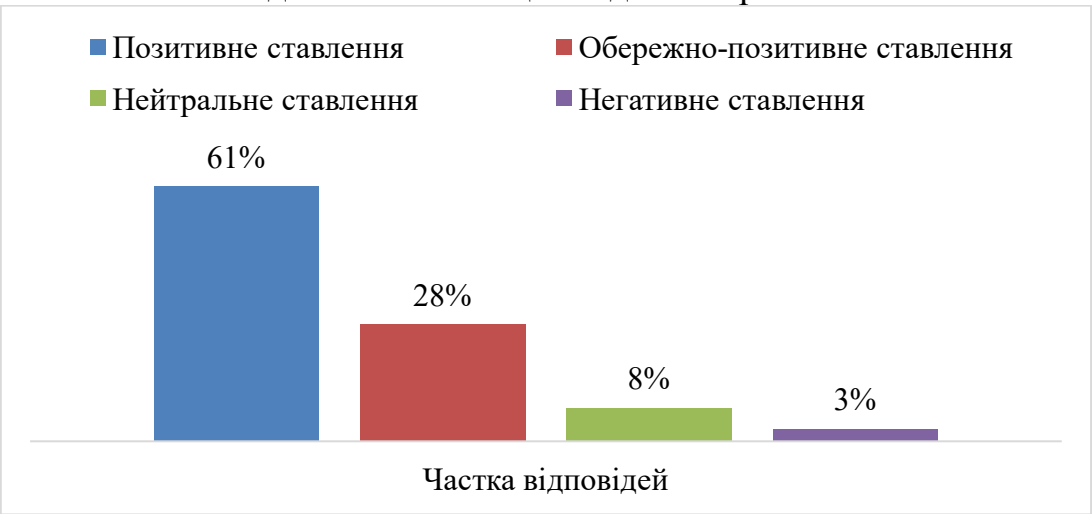


Рис. 2. Ставлення батьків до використання ІКТ у логопедичній роботі

Структура відповідей, відображена на рис. 2, вказує на потребу в просвітницькій роботі з родинами. Батькам доводиться пояснювати, що логопедичне використання цифрового засобу принципово відрізняється від пасивного перегляду мультфільмів: воно має коротку тривалість, визначену мовленнєву мету й педагогічний супровід. Без такого пояснення навіть доцільна рекомендація логопеда сприймається як дозвіл на додатковий екранний час.

Спостереження за заняттями засвідчило, що найкращий ефект дає не тривале перебування дитини за екраном, а короткий емоційно насичений цифровий фрагмент, вбудований в окремий етап роботи. Робота над артикуляцією не замінювалася комп'ютерною вправою, а підсилювалася відеозразком, анімованою підказкою чи функцією повторного прослуховування, що відповідає уявленню О. Ласточкіної про співвіднесення цифрового засобу з етапом логопедичного впливу [11, с. 141]. Оптимальну структуру заняття наведено в табл. 3.

Таблиця 3 – Структура логопедичного заняття з дозованим використанням ІКТ

Етап заняття	**Традиційні дії логопеда**	**Можливість використання ІКТ**	**Тривалість**
Мотиваційний	створення ігрової ситуації	коротка анімація або слайд із героєм	1-2 хв
Артикуляційний	вправи перед дзеркалом	відеозразок або схема артикуляції	2-3 хв
Основний корекційний	постановка або автоматизація звука	інтерактивна вправа на повторення	3-5 хв
Фонематичний	розрізнення звуків на слух	аудіозаписи, завдання «почуй звук»	2-4 хв
Підсумковий	похвала, рефлексія	електронна картка для батьків	1-2 хв

Джерело: розроблено авторами.

Загальна тривалість цифрових фрагментів у структурі, поданій у табл. 3, не перевищує 9-16 хв на заняття, що відповідає вимозі дозування екранного часу. Цифровий засіб жодного разу не виступає основою етапу: він супроводжує дію, яку дитина виконує разом із логопедом. Самі засоби оцінювалися експертно за чотирма групами вимог – педагогічна доцільність, корекційна спрямованість, безпечність і доступність.

Початковий зріз показав, що майже половина обстежених мала низький рівень сформованості мовленнєвих умінь, який проявлявся в нестійкій артикуляційній позиції, труднощах диференціації близьких звуків і швидкому зниженні уваги під час одноманітних завдань. Розподіл дітей за рівнями на початковому й контрольному етапах подано в табл. 4.

Таблиця 4 – Розподіл дітей за рівнями сформованості мовленнєвих умінь (n = 24)

Рівень	Початковий етап, дітей	Початковий етап, %	Контрольний етап, дітей	Контрольний етап, %
Високий	2	8,4	8	33,3
Середній	11	45,8	13	54,2
Низький	11	45,8	3	12,5
Разом	24	100	24	100

Джерело: розроблено авторами.

Дані табл. 4 фіксують позитивну динаміку: кількість дітей із низьким рівнем зменшилася з одинадцяти до трьох, а з високим – зросла з двох до восьми. Середня група змінилася незначно: до неї перейшла частина дітей з низького рівня, тоді як інша частина перемістилася з середнього до високого. Отриманий результат не можна приписувати самим технологіям – він досягнутий завдяки системній роботі логопеда, регулярному повторенню та участі батьків. Деталізацію динаміки за критеріями подано в табл. 5.

Таблиця 5 – Динаміка середніх показників за критеріями оцінювання, бали

Критерій	Початковий зріз	Контрольний зріз	Приріст	Характер динаміки
Артикуляційно-вимовний	2,1	3,1	+1,0	позитивна, потребує закріплення
Фонематичний	1,9	2,9	+1,0	стабільне зростання завдяки аудіовправам
Лексико-граматичний	2,0	2,8	+0,8	залежить від мовленнєвої практики
Комунікативно-мовленнєвий	1,8	2,6	+0,8	динаміка за умови живого спілкування
Мотиваційно-емоційний	2,4	3,5	+1,1	найвиразніше зростання

Джерело: розроблено авторами.

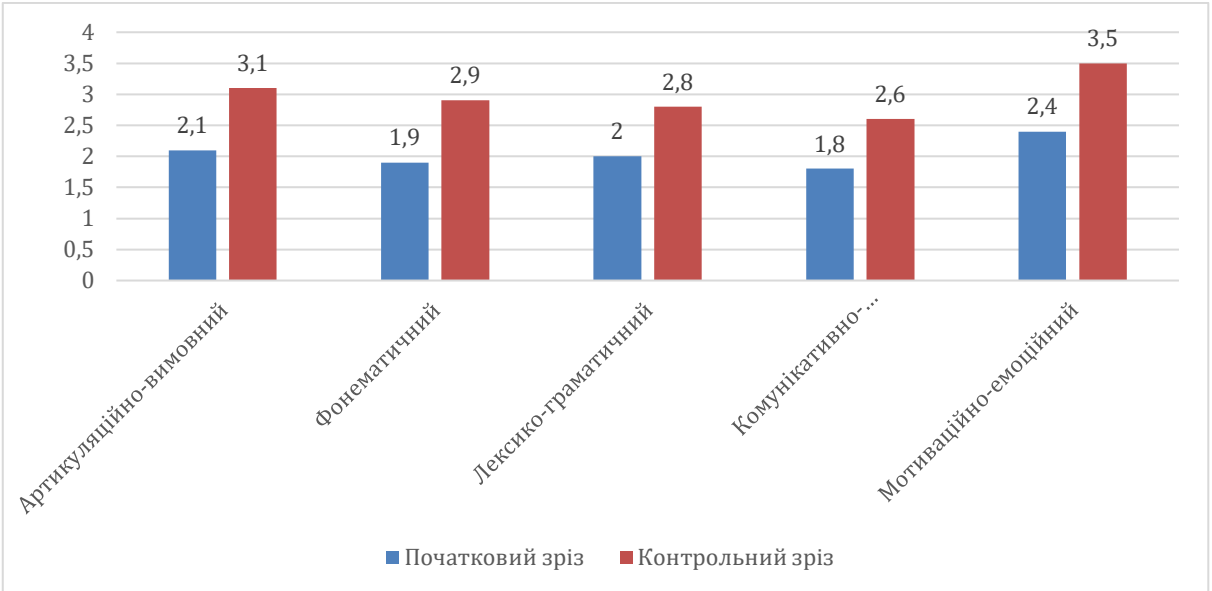


Рис. 3. Динаміка мовленнєвих і мотиваційних показників дітей

Порівняння, подане в табл. 5 і на рис. 3, дає змогу впорядкувати критерії за швидкістю реагування на цифровий супровід. Найвиразнішу динаміку виявив мотиваційно-емоційний критерій (+1,1 бала): повторення, якого частина дітей раніше уникала, почало сприйматися як природна частина гри. Фонематичний критерій зріс на 1,0 бала завдяки аудіозавданням і вправам на слухову диференціацію – діти частіше самостійно виправляли помилки після повторного прослуховування. Артикуляційно-вимовний показник додав стільки ж, проте зростав повільніше, адже формування правильної артикуляції потребує часу, м'язової пам'яті та контролю фахівця.

Лексико-граматичний і комунікативно-мовленнєвий критерії змінювалися найповільніше (+0,8 бала кожен). Цифрові картинки та інтерактивні завдання допомагали активізувати словник, однак перенесення цих умінь у живе спілкування вимагає діалогу, сюжетно-рольової гри й взаємодії з однолітками. Цифровий засіб, як свідчить практика, добре працює на етапі тренування і майже не працює на етапі переносу навички. Найрезультативнішими були ті завдання, у яких дитина обов'язково промовляла звук, склад, слово або речення; без мовленнєвої відповіді корекційний потенціал вправи знижувався до рівня звичайної розвивальної гри.

Зафіксовано й проблемні моменти: педагогам бракує часу на створення власних матеріалів; частина доступних в інтернеті вправ не відповідає українському мовному матеріалу; окремі ресурси містять рекламу або сторонні посилання, що неприпустимо в роботі з дошкільниками. Нейтралізація цих ризиків можлива за таких умов: 1) пояснення мовленнєвої мети кожної вправи; 2) спокійний дизайн і коротка тривалість фрагмента; 3) коригування складності завдання логопедом, а не покладання на алгоритм програми; 4) обмеження тривалості домашніх цифрових завдань; 5) поєднання кількісних показників моніторингу з якісними спостереженнями.

Висновки. Емпіричне дослідження підтвердило, що інформаційні комп'ютерні технології присутні в логопедичній практиці Закладу дошкільної освіти № 6 міста Житомира, однак використовуються нерівномірно: переважають засоби з низьким порогом підготовки – презентації (67 %), навчальне відео (58 %) та аудіоматеріали (50 %), тоді як інтерактивні вправи (33 %) й інтерактивна дошка (17 %) застосовуються значно рідше. Основним бар'єром педагоги назвали нестачу часу та готових методичних матеріалів (67 %), а не власне негативне ставлення до цифрових засобів: готовність навчатися висловили 92 % опитаних.

Упровадження серії занять із дозованим використанням ІКТ дало позитивну динаміку мовленнєвих показників: частка дошкільників із низьким рівнем сформованості мовленнєвих умінь зменшилася з 45,8 до 12,5 %, з високим – зросла з 8,4 до 33,3 %. Критерії виявили різну чутливість до цифрового супроводу: найвиразніше змінився мотиваційно-емоційний показник (+1,1 бала), найповільніше – лексико-граматичний і комунікативно-мовленнєвий (+0,8 бала кожен). Така різниця свідчить, що ІКТ ефективні на етапі тренування мовленнєвої дії, але не замінюють живого діалогу, потрібного для переносу навички у спілкування.

Умовами педагогічно доцільного застосування цифрових засобів визначено: тривалість окремого фрагмента 3-7 хв у межах заняття; обов'язкову мовленнєву реакцію дитини в кожній вправі; добір засобів за критеріями педагогічної доцільності, корекційної спрямованості, безпечності та доступності; провідну роль логопеда й поєднання з традиційними прийомами; залучення батьків із чіткими інструкціями щодо домашніх завдань. Більшість батьків підтримує такий формат роботи (61 % позитивних і 28 % обережно-позитивних відповідей). Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробленням банку цифрових логопедичних завдань на українському мовному матеріалі, диференційованих за видами мовленнєвих порушень.

Список використаних джерел

1. Арнаутова Л. В., Войтенко К. Інноваційні технології та їх використання в логопедичній практиці з дітьми з порушенням мовлення. Актуальні проблеми спеціальної освіти. 2021. С. 12-16.
2. Бойко К. Г., Бутузова Л. П. Дослідження ефективності використання ІКТ для корекції мовленнєвих порушень у дітей дошкільного віку. Innovations in Science: From Theoretical Foundations to Practical Impact : proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference (Антверпен, 24-26 листопада 2025 р.). Антверпен, 2025. С. 343-346. URL: https://eprints.zu.edu.ua/45952/ (дата звернення: 05.11.2026).
3. Бутузова Л. П., Дмитрієва С. М. Психолого-педагогічні умови використання комп'ютерних технологій у навчанні дітей із порушеннями мовлення. Вісник Київського інституту бізнесу та технологій. 2025. Т. 53, № 2. С. 47-59. DOI: 10.37203/kibit.2025.53(2).04.
4. Васильєва В. Цифрові технології в освіті: сучасний досвід, проблеми та перспективи. Освіта і педагогічна наука. 2022. № 1 (185). С. 44-54.
5. Галущенко В. І. Застосування інноваційних логопедичних технологій у корекційній роботі з дітьми з порушеннями мовлення. Актуальні питання корекційної освіти (педагогічні науки). 2016. Вип. 7.
6. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології : підручник. 3-тє вид., випр. Київ : Академвидав, 2015. 304 с.
7. ЗДО № 6 міста Житомира. Житомирська область. Інформаційна система управління освітою. URL: https://zt.isuo.org/preschools/view/id/49015 (дата звернення: 05.11.2026).
8. Журба К. О. Партнерська взаємодія у процесі формування цифрової компетентності у дітей дошкільного віку. Science and Education. 2024. № 2. С. 41-48.
9. Коломоєць Т. Г. Використання цифрових технологій у логопедичній роботі. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 19 : Корекційна педагогіка та спеціальна психологія. 2023. Вип. 44. С. 17-23.
10. Котлова Л. О., Бондар І. О., Долінчук І. О. Підходи до корекції мовленнєвих порушень у дошкільників із тяжкими порушеннями мовлення. Інноваційна

педагогіка. 2025. Вип. 79, т. 1. С. 105-109. URL: https://eprints.zu.edu.ua/43312/ (дата звернення: 05.11.2026).
11. Ласточкіна О. В. Сучасні програмові розробки, що використовуються на різних етапах логопедичного впливу. Вісник університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». Педагогічні науки. 2019. № 2 (18). С. 138-144.
12. Охремчук Н. С., Котлова Л. О. Діагностика розвитку мовлення дошкільнят за допомогою методики «словникова мобільність». Соціально-освітні домінанти професійної підготовки фахівців соціальної сфери та інклюзивної освіти : матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (Запоріжжя, 2025 р.). Запоріжжя, 2025. С. 77-82.
13. Притиковська С., Гіренко Н., Співак Л. Ефективні технології у діяльності логопеда у дошкільному закладі освіти. Духовність особистості: методологія, теорія і практика. 2024. Вип. 1 (108). С. 133-139.
14. Про дошкільну освіту : Закон України від 06.06.2024 № 3788-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3788-IX (дата звернення: 05.11.2026).
15. Про затвердження Базового компонента дошкільної освіти : наказ Міністерства освіти і науки України від 12.01.2021 № 33. URL: https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennya-bazovogo-komponenta-doshkilnoyi-osviti-derzhavnogo-standartu-doshkilnoyi-osviti-nova-redakciya (дата звернення: 05.11.2026).
16. Рібцун Ю. В. Професійний довідник учителя-логопеда дошкільного навчального закладу. Харків : Вид. група «Основа», 2012. 239 с.
17. Суятинова К. Є. Формування цифрової компетентності дітей дошкільного віку. Інноваційна педагогіка. 2022. Вип. 44, т. 2. С. 148-151.
18. Трофименко Л. І. Шляхи подолання загального недорозвитку мовлення у дітей дошкільного віку : монографія. Київ : Інститут спеціальної педагогіки НАПН України, 2014. 148 с.
19. Черніченко Л. А. Комплексна оцінка розвитку дитини з мовленнєвими порушеннями : навчально-методичний посібник. Умань : Візаві, 2022. 142 с.
20. Черніченко Л. А., Лемещук М. А. Особливості впливу воєнних дій в Україні на мовленнєвий розвиток дітей дошкільного віку. Актуальні питання у сучасній науці. 2024. № 2 (20). С. 818-827. DOI: 10.52058/2786-6300-2024-2(20)-818-827.

USE OF INFORMATION AND COMPUTER TECHNOLOGIES IN SPEECH THERAPY WORK OF A PRESCHOOL EDUCATION INSTITUTION

Abstract. The article presents the results of an empirical study of the potential of information and computer technologies (ICT) in speech therapy work with senior preschool children. The study was conducted at Preschool Education Institution No. 6 in Zhytomyr and involved 24 children aged 5-6, 12 teaching staff members and 36 parents. Five criteria were assessed on a four-point scale. ICT are shown to be used

unevenly: presentations, videos and audio materials prevail, while interactive exercises and mobile applications are applied less often. After the formative stage, during which digital fragments of 3-7 minutes were combined with traditional techniques, the share of children with a low level of speech skills decreased from 45.8 to 12.5 %, and the share with a high level increased from 8.4 to 33.3 %. The motivational-emotional criterion showed the most pronounced progress, the communicative-speech one the slowest.

Keywords: information and computer technologies, speech therapy, preschool children, speech disorders, preschool education institution, digital competence.

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.028.544-552

FAMILIAR FORMS, DIVERGENT GUESSES: ENGLISH AND UKRAINIAN LEXICAL CUES IN GERMAN WORD RECOGNITION AMONG UPPER-SECONDARY SCHOOL LEARNERS

Petruk Kateryna
Master's student
Department of Intercultural Communication and Foreign Language Education
Zhytomyr Ivan Franko State University, Ukraine
Petruk Anastasiia
PhD, Associate Professor
Department of Finance
Zhytomyr Polytechnic State University, Ukraine

Abstract

German vocabulary recognition in a multilingual classroom involves more than knowledge of the target language. Learners may associate unfamiliar German words with English or Ukrainian lexical forms, using these similarities to identify meanings or arriving at misleading interpretations. This study examines German word recognition among Ukrainian upper-secondary school learners, focusing on recognition accuracy, previously acquired vocabulary knowledge and reported cross-linguistic associations. Twelve pupils completed a Google Forms questionnaire comprising 11 German lexical items, a retrospective familiarity checklist and questions concerning the perceived role of English and Ukrainian. Of 132 lexical responses, 88 were correct (66.7%). Recognition accuracy differed considerably between individual words. Dach and Hand were each identified correctly by 11 respondents, whereas only three recognised the meaning of hell. Several incorrect responses corresponded to meanings of formally similar English words. Recognition accuracy was considerably higher for words reported as previously known than for unfamiliar words: 75 of 79

responses to previously known words were correct, compared with 13 of 53 responses to unfamiliar words. English similarities were frequently perceived as misleading, while Ukrainian similarities were more often reported as helpful. The results demonstrate the importance of considering semantic correspondence and previous language knowledge when interpreting lexical recognition in multilingual learners.

Keywords: cross-linguistic influence, German vocabulary, lexical recognition, false friends, multilingual learners, Ukrainian, English, upper-secondary education.

1. Introduction

A German word may appear familiar to a Ukrainian school learner even before its meaning has been formally introduced. The resemblance may originate from English, Ukrainian or another already known German expression. Such similarities can provide useful lexical clues, although they do not always lead to an accurate interpretation. German Hand, for example, corresponds directly to English hand, while Dach resembles Ukrainian дах. In contrast, German bald means 'soon' rather than 'without hair', and hell means 'bright' rather than the English noun hell. These examples illustrate a practical difficulty in German language learning: learners must distinguish between a familiar word form and a reliable indication of meaning.

Makukhina (2024) examines interference in learning German after English within the Ukrainian educational context and discusses the effects of previously acquired languages on grammar, vocabulary and other aspects of language use. Borysko et al. (2020) similarly emphasise the educational relevance of learners' previous knowledge of English when studying German, although their investigation focuses primarily on grammatical learning.

The present study examines how Ukrainian upper-secondary school learners recognise German vocabulary and use similarities with English and Ukrainian when identifying word meanings. Particular attention is given to recognition accuracy, previous knowledge of German words and learners' perceptions of cross-linguistic similarities. By examining these aspects together, the study identifies lexical relationships that support recognition, associations that lead to incorrect interpretations and implications for teaching German vocabulary in multilingual classrooms.

2. Theoretical Background

Cross-linguistic similarity is an important variable in multilingual vocabulary processing. Otwinowska (2024) reviews evidence from lexical processing experiments, cognate-guessing tasks and vocabulary-learning studies, demonstrating that previously acquired languages may contribute to the recognition and learning of additional-language words. The consequences of similarity nevertheless depend on the relationship between form and meaning, the learner's proficiency and the demands of the task.

Words that resemble one another across languages are commonly discussed in relation to cognates and false friends. Cognates share historical or formal relationships and may retain similar meanings, whereas false friends exhibit resemblance that can encourage an incorrect semantic association. Roembke et al. (2024) note that the classification of cognates requires attention to the degree and nature of cross-language

similarity. For research purposes, resemblance should therefore not be treated as a uniform characteristic shared equally by all lexical items.

Evidence from multilingual vocabulary-learning research indicates that formal similarity interacts with the languages learners already know. Hirosh and Degani (2021) examined German word learning through bilingual participants' first and second languages, while Elias and Degani (2022) investigated the relationship between word-form similarity, meaning and learner characteristics. Both studies show why lexical resemblance should be considered alongside individual language experience rather than treated as an independent explanation of recognition accuracy.

Studies involving school learners also provide evidence for the educational importance of lexical relationships. Salomé et al. (2022) investigated third-language vocabulary learning among children with different linguistic backgrounds, examining both multilingual experience and cross-language similarity. Hicks (2024) studied the potential benefits of explicit instruction in orthographic correspondences between German and English among Swiss school learners of English. The latter investigation found advantages associated with systematic attention to lexical similarities, suggesting that learners can benefit from guidance in recognising cross-language patterns.

For Ukrainian learners, German-Ukrainian lexical relationships introduce a further dimension. Oberste-Berghaus (2025) proposes a classification of German-Ukrainian cognates based on a corpus of 1,000 lexical items. The research considers relationships involving meaning, spelling, pronunciation and other formal properties. These findings are relevant to words such as German Dach and Ukrainian дах, which may be recognisable despite the use of different writing systems.

This distinction is also important for vocabulary teaching. Stratton (2022) investigated the contribution of historical linguistic knowledge to English-German cognate learning among university students. The study examined whether explicit knowledge of historical linguistic relationships could facilitate vocabulary learning.

More recent research introduces an important qualification to the pedagogical value of cross-linguistic awareness. Silva et al. (2026) examined the contextual learning of cognates, false cognates and noncognates through reading. Their findings indicated that more informative contexts facilitated vocabulary learning, particularly for false cognates. However, explicit awareness-raising concerning cross-linguistic similarity did not provide an additional learning advantage under the conditions of their experiment. This suggests that identifying similarities should not be regarded as sufficient instruction in itself. Learners also need opportunities to verify and apply meanings in context.

The pedagogical use of several languages can additionally be considered within the framework of translanguaging. Cenoz and Gorter (2022) describe pedagogical translanguaging as the planned activation of linguistic resources from learners' multilingual repertoires. In vocabulary instruction, this may involve comparing German lexical forms with English and Ukrainian equivalents, identifying both similarities and differences, and clarifying potentially misleading meanings.

3. Aim and Research Methodology

The aim of the study was to examine German word recognition among Ukrainian upper-secondary school learners and determine how recognition accuracy relates to previous German vocabulary knowledge and perceived English and Ukrainian lexical similarities.

Three research questions guided the investigation:

Q1. What patterns of correct and incorrect German word recognition can be observed among upper-secondary school learners?

Q2. How does learners' reported prior familiarity with German words relate to recognition accuracy?

Q3. How do learners perceive the supportive and misleading roles of English and Ukrainian lexical similarities?

The study employed a descriptive research design using a structured Google Forms questionnaire. Twelve eleventh-grade pupils from a Ukrainian secondary school participated in the investigation. The questionnaire was designed to examine German vocabulary recognition within this classroom group, with particular attention to lexical accuracy, reported familiarity and learners' perceptions of English and Ukrainian similarities.

All respondents identified Ukrainian as the language most frequently spoken at home. Eight reported that they did not study German outside school, three indicated occasional additional study, and one reported regular study beyond school lessons. The participants therefore differed in their additional exposure to German vocabulary.

The questionnaire contained 11 German lexical items: fast, Dach, bald, Hand, hell, Handy, Brief, Termin, Marmelade, Fabrik and Familie. Each word was presented with three Ukrainian-language response alternatives, one corresponding to the expected German meaning. The pupils were instructed to complete the task without using dictionaries or translation tools.

The lexical items were purposefully selected to illustrate different relationships between German words and familiar English or Ukrainian forms. Words such as Hand and Dach provided examples of useful cross-linguistic correspondences, whereas fast, bald and hell represented misleading similarities. This selection enabled the investigation to compare recognition patterns across contrasting lexical relationships and examine how pupils interpreted familiar-looking German vocabulary.

After the lexical recognition task, participants indicated which of the 11 German words they had known previously and selected the resources they believed had helped them identify meanings: Ukrainian, English, both languages, previous German knowledge or guessing. Multiple selections were permitted. Two additional questions examined whether resemblance to English or Ukrainian had been helpful, misleading, noticed but not used, or uncertain.

One point was assigned for each correct lexical answer, giving a maximum individual score of 11. The analysis calculated item-level frequencies, percentages and the overall number of correct responses. Responses were also grouped according to whether each word was reported as previously known or unfamiliar.

The exported dataset contained no names or personal contact details. Results were analysed in aggregated form, without identifying individual participants. All 12 participants provided consent to participate in the study and to have their anonymised responses used for research purposes.

The analysis focused on three complementary aspects of vocabulary recognition: the accuracy of responses to individual German words, the relationship between reported prior familiarity and correct recognition, and learners' perceptions of English and Ukrainian lexical similarities. Frequencies and percentages were used to identify recurring response patterns and compare the different types of lexical information reported by participants. This approach provided a structured description of vocabulary recognition within the participating classroom group.

4. Research Results

The 12 participants provided 132 responses to the 11 German vocabulary items. Of these, 88 were correct, corresponding to an overall recognition accuracy of 66.7%. Individual scores ranged from two to ten correct answers, with a mean of 7.33.

Table 1. Recognition Accuracy across Eleven German Lexical Items

German word	Correct meaning	Correct responses (n)	Accuracy (%)
fast	Almost	5	41.7
Dach	Roof	11	91.7
bald	Soon	7	58.3
Hand	Hand	11	91.7
hell	Bright	3	25.0
Handy	Mobile phone	10	83.3
Brief	Letter	8	66.7
Termin	Appointment	6	50.0
Marmelade	Jam	7	58.3
Fabrik	Factory	10	83.3
Familie	Family	10	83.3
Total		88/132	66.7

Source: Authors' calculations based on Google Forms response data (n = 12).

Several incorrect responses corresponded to meanings of familiar English words. For hell, eight pupils selected 'Пекло' ('hell') instead of 'bright', while one chose 'hot'. Six respondents interpreted fast as 'quick', three associated bald with 'without hair', and two selected 'short' for Brief. These recurring response patterns highlight the role of misleading formal similarities in German vocabulary recognition. They also identify specific lexical contrasts that deserve attention when teaching German to learners with previous knowledge of English.

Other items revealed different associations. Two pupils interpreted Fabrik as 'fabric', and five selected 'jelly sweets' for Marmelade, a meaning associated with Ukrainian мармелад. For Termin, six participants chose 'appointment', five selected 'period of time' and one chose 'holiday'.

Table 2. Prior Familiarity with German Words and Recognition Accuracy

Reported prior familiarity	Total responses	Correct	Incorrect	Accuracy (%)
Previously known	79	75	4	94.9
Previously unknown	53	13	40	24.5
Total	132	88	44	66.7

Source: Authors' calculations based on Google Forms response data (n = 12). Each observation represents one response to one lexical item.

Reported prior familiarity was associated with a pronounced difference in recognition accuracy. Of the 79 responses to words identified as previously known, 75 were correct (94.9%), compared with 13 of 53 responses (24.5%) to unfamiliar words. The difference of 70.4 percentage points highlights the importance of existing German vocabulary knowledge in the recognition task. At the same time, two incorrect responses to Familie, which all participants reported knowing previously, demonstrate that familiarity and accurate recognition are closely related but not identical. The findings therefore support the value of considering learners' existing vocabulary knowledge when planning activities involving cognates and unfamiliar German words.

Table 3. Learners' Self-Reported Linguistic Resources and Perceptions of Similarity

Question category	Response	Respondents (n)	Percentage (%)
Linguistic resources	English	4	33.3
Linguistic resources	Ukrainian	2	16.7
Linguistic resources	Both languages	3	25.0
Linguistic resources	Previous German knowledge	4	33.3
Linguistic resources	Guessing	1	8.3
English similarity	Sometimes misleading	9	75.0
English similarity	Noticed but not used	2	16.7
English similarity	Uncertain	1	8.3
Ukrainian similarity	Helpful	8	66.7
Ukrainian similarity	Sometimes misleading	1	8.3
Ukrainian similarity	Noticed but not used	2	16.7
Ukrainian similarity	Uncertain	1	8.3

Source: Authors' calculations based on Google Forms response data (n = 12). Multiple selections were permitted for the question concerning linguistic resources; consequently, the first five categories are not mutually exclusive.

Learners reported different experiences with English and Ukrainian lexical similarities. Nine pupils (75.0%) indicated that resemblance to English had sometimes led to misleading interpretations, whereas eight (66.7%) described similarities with Ukrainian as helpful. These responses reveal two distinct aspects of multilingual vocabulary recognition within the selected word set: the potential for familiar English forms to suggest incorrect meanings and the supportive role of recognisable Ukrainian-German correspondences. The findings highlight the value of considering learners' perceptions alongside their actual recognition performance.

5. Discussion and Pedagogical Implications

The findings demonstrate the importance of distinguishing formal resemblance from semantic correspondence in German vocabulary recognition. Dach and Hand were recognised with high accuracy, whereas hell and fast produced more incorrect responses, illustrating different outcomes associated with familiar-looking lexical forms. These patterns correspond to the role of cross-linguistic similarity discussed by Otwinowska (2024) and the need to distinguish different types of lexical relationships emphasised by Roembke et al. (2024). The results also highlight the relevance of learners' previous German vocabulary knowledge, which provides an additional perspective on recognition accuracy.

The response patterns reveal several types of lexical associations that are relevant to multilingual vocabulary learning. Incorrect interpretations of fast, bald, hell and Brief corresponded to familiar English meanings, while responses to Fabrik and Marmelade illustrated other potentially misleading cross-linguistic correspondences. These patterns can be considered in relation to research on lexical similarity and semantic competition (Hirosh & Degani, 2021; Elias & Degani, 2022). For classroom instruction, they demonstrate the importance of addressing specific differences between similar-looking words and encouraging learners to check meanings rather than relying on formal resemblance alone.

Previous German vocabulary knowledge emerged as an important factor associated with recognition accuracy. Words reported as previously known were identified correctly much more frequently than unfamiliar items, indicating the value of examining learners' existing lexical knowledge alongside cross-linguistic similarities. This finding has a direct pedagogical implication: teachers can use brief diagnostic activities to identify familiar vocabulary before introducing new German words and design subsequent tasks that distinguish previously acquired knowledge from recognition based on lexical clues.

The pupils' self-reports revealed distinct perceptions of English and Ukrainian similarities during the recognition task. English resemblance was more frequently associated with misleading interpretations, particularly in a word set containing several English-German false friends, whereas Ukrainian resemblance was generally perceived as helpful. These responses illustrate the different roles that previously acquired languages may play when learners encounter unfamiliar German vocabulary. In teaching practice, both languages can therefore serve as resources for comparison, with attention directed towards recognising reliable correspondences and identifying misleading similarities.

For classroom instruction, the results suggest combining reliable and misleading lexical correspondences within the same learning activity. Pupils could compare German fast, bald, hell and Brief with their English lookalikes, identify differences in meaning and use the German words in short sentences. Transparent examples, including Hand and Dach, could then illustrate cases in which similarity provides a useful clue. This approach is consistent with research on explicit cross-linguistic vocabulary instruction (Hicks, 2024; Stratton, 2022).

A short diagnostic activity would also help teachers distinguish previously acquired vocabulary from genuinely unfamiliar words. Following initial recognition and contrastive explanation, new lexical items could be practised in meaningful sentences, dialogues or reading passages. Silva et al. (2026) found that contextual information facilitated vocabulary learning, while additional awareness-raising did not provide a further advantage in their experimental conditions. These findings suggest that recognising cross-language similarities should be accompanied by opportunities to verify and apply meanings in context.

The selective use of Ukrainian and English in German vocabulary instruction is consistent with pedagogical translanguaging (Cenoz & Gorter, 2022), which encourages the purposeful use of learners' multilingual resources. The present findings provide a basis for classroom activities in which pupils compare German words with familiar English and Ukrainian forms, identify semantic differences and practise the correct meanings in context. Combining lexical comparison with German-language sentences, dialogues and discussions offers a practical way to develop more precise awareness of cross-linguistic relationships and encourage informed vocabulary recognition.

6. Conclusions

The study identified clear patterns in German vocabulary recognition among Ukrainian upper-secondary school learners. Of the 132 lexical responses, 88 were correct (66.7%), with recognition accuracy varying considerably across individual words. Previously known vocabulary was recognised substantially more accurately than unfamiliar items (94.9% compared with 24.5%), highlighting the importance of learners' existing German vocabulary knowledge. The results also revealed different associations with familiar English and Ukrainian forms: certain English-German similarities corresponded to incorrect interpretations, whereas Ukrainian-German correspondences were frequently perceived as helpful. Together, these findings demonstrate the relevance of previous vocabulary knowledge and cross-linguistic similarity when examining German word recognition in multilingual classrooms.

The findings have practical implications for German vocabulary instruction in multilingual classrooms. Teachers can build on learners' existing knowledge of English and Ukrainian by introducing both reliable lexical correspondences and false friends, encouraging pupils to compare forms, examine meanings and verify their interpretations in context. Particular attention should be given to misleading English-German similarities, such as fast, bald and hell, alongside useful correspondences involving words such as Hand and Dach. The recognition patterns observed in this study also highlight the value of assessing previous vocabulary knowledge before introducing unfamiliar lexical items. Integrating these practices into classroom activities can support systematic attention to cross-linguistic relationships and provide learners with strategies for more informed German vocabulary recognition.

References

1. Borysko, N., Dolyna, A., Bondarenko, E., & Korniiko, I. (2020). Learning German grammar after English: Let us give Ukrainian students a chance. Amazonia Investiga, 9(29), 516–529. https://doi.org/10.34069/AI/2020.29.05.57
2. Cenoz, J., & Gorter, D. (2022). Pedagogical translanguaging and its application to language classes. RELC Journal, 53(2), 342–354. https://doi.org/10.1177/00336882221082751
3. Elias, M., & Degani, T. (2022). Cross-language interactions during novel word learning: The contribution of form similarity and participant characteristics. Bilingualism: Language and Cognition, 25(4), 548–565. https://doi.org/10.1017/S1366728921000857
4. Hicks, N. S. (2024). Exploring systematic orthographic crosslinguistic similarities to enhance foreign language vocabulary learning. Language Teaching Research, 28(6), 2385–2407. https://doi.org/10.1177/13621688211047353
5. Hirosh, Z., & Degani, T. (2021). Novel word learning among bilinguals can be better through the (dominant) first language than through the second language. Language Learning, 71(4), 1044–1084. https://doi.org/10.1111/lang.12457
6. Makukhina, S. V. (2024). Linguistic interference in teaching German as a second foreign language. Transcarpathian Philological Studies, 36, 104–107. https://doi.org/10.32782/tps2663-4880/2024.36.17
7. Oberste-Berghaus, N. (2025). German-Ukrainian cognates: A new framework for classification and language learning. Psycholinguistics, 38(2), 77–121. https://doi.org/10.31470/2309-1797-2025-38-2-77-121
8. Otwinowska, A. (2024). Cross-linguistic influence and language co-activation in acquiring L3 words: What empirical evidence do we have so far? Second Language Research, 40(3), 765–783. https://doi.org/10.1177/02676583231176371
9. Roembke, T. C., Koch, I., & Philipp, A. M. (2024). What makes a cognate? Implications for research on bilingualism. Bilingualism: Language and Cognition, 27(5), 1023–1028. https://doi.org/10.1017/S1366728924000233
10. Salomé, F., Casalis, S., & Commissaire, E. (2022). Bilingual advantage in L3 vocabulary acquisition: Evidence of a generalized learning benefit among classroom-immersion children. Bilingualism: Language and Cognition, 25(2), 242–255. https://doi.org/10.1017/S1366728921000687
11. Silva, B., Foryś-Nogala, M., Kutyłowska, K., Szewczyk, J., & Otwinowska, A. (2026). Learning cognates, false cognates, and noncognates contextually through reading: Do contextual support and cross-linguistic awareness matter? Studies in Second Language Acquisition, 48(3), 808–832. https://doi.org/10.1017/S0272263126101831
12. Stratton, J. M. (2022). Intentional and incidental vocabulary learning: The role of historical linguistics in the second language classroom. The Modern Language Journal, 106(4), 837–857. https://doi.org/10.1111/modl.12805

СУТНІСТЬ ЧИТАННЯ ТА ПРОФЕСІЙНО-ОРІЄНТОВАНОГО ЧИТАННЯ: ПСИХОЛОГІЧНІ, МЕТОДИЧНІ Й КОМПЕТЕНТНІСНІ ЗАСАДИ

Семенкович Софія Вікторівна
здобувач вищої освіти
Факультет іноземних мов
Науковий керівник:
Лук'янченко Ірина Олегівна
канд. пед. наук, доцент
Кафедра германської філології та
методики викладання іноземних мов
Південноукраїнський національний педагогічний університет
імені К. Д. Ушинського, Україна

У сучасній системі професійної підготовки майбутніх учителів англійської мови читання посідає важливе місце, оскільки виступає не лише засобом отримання та засвоєння інформації, а й інструментом професійного становлення, розвитку критичного мислення та забезпечення безперервної самоосвіти. Особливої актуальності набуває проблема формування професійно орієнтованого читання, адже майбутній учитель має бути здатним самостійно опрацьовувати англомовні наукові й методичні джерела, критично оцінювати їхній зміст та застосовувати отримані знання у власній педагогічній діяльності. Водночас ефективна організація такого навчання потребує чіткого визначення сутності читання, його психологічних механізмів, методичних особливостей і компетентнісних результатів.

Незважаючи на значну увагу вітчизняних та зарубіжних дослідників (Ю. Британ, О. Приходько, О. Дацків, І. Семеняко, М. Куценко, W. Grabe, F. Stoller та ін.) до проблеми навчання іншомовного професійно орієнтованого читання, актуальним залишається питання комплексного осмислення цього процесу з урахуванням психологічних, методичних і компетентнісних засад професійної підготовки майбутнього вчителя-мовника.

Отже, метою нашої наукової розвідки є теоретичне обґрунтування сутності читання та професійно орієнтованого читання, визначення їхніх психологічних механізмів, методичних особливостей і компетентнісних складників у контексті професійної підготовки майбутніх учителів англійської мови.

Насамперед розглянемо читання з психологічної точки зору. У сучасній психолого-педагогічній науці його трактують як складну багаторівневу діяльність, що поєднує когнітивні, мовленнєві та інтерпретаційні процеси [47, с. 11–14; 54, с. 3–8]. У широкому розумінні читання визначаємо як рецептивний вид мовленнєвої діяльності, спрямований на декодування, осмислення та інтерпретацію письмового повідомлення з урахуванням мовного й позамовного

контексту. У вузькому дидактичному аспекті воно постає як цілеспрямований процес формування вмінь роботи з текстами різних типів і жанрів, що забезпечує ефективне засвоєння інформації [27, с. 146–147].

Важливо зазначити, що читання не обмежується механічним розпізнаванням графічних знаків, а передбачає активну взаємодію мислення, пам'яті, уваги та уяви. Розуміння тексту залежить не лише від мовної компетентності читача, а й від його попереднього досвіду, фонових знань та здатності встановлювати логічні зв'язки між окремими елементами повідомлення. Особливого значення набуває контекстуальна здогадка, яка дозволяє прогнозувати значення незнайомих мовних одиниць на основі контексту та компенсувати недостатність мовних знань [5, с. 88–89].

У психолінгвістиці виокремлюють три основні моделі читання: «знизу вгору» (bottom-up), «згори вниз» (top-down) та інтерактивну [47, с. 23–29]. Перша передбачає послідовне декодування тексту від окремих графічних одиниць до слів, речень і цілісного повідомлення. Друга акцентує на активній ролі читача, який прогнозує зміст, спираючись на власні знання та досвід. Інтерактивна модель поєднує обидва механізми, розглядаючи розуміння як результат взаємодії мовної інформації тексту та фонових знань читача. На нашу думку, саме інтерактивна модель є найбільш продуктивною для навчання професійно орієнтованого читання, оскільки опрацювання фахових матеріалів потребує одночасного розуміння термінології, аналізу мовної форми та актуалізації предметно-професійних знань.

Крім того, важливою складовою читання є розвиток критичного мислення, що передбачає здатність оцінювати достовірність інформації, визначати авторську позицію, аналізувати аргументацію та співвідносити прочитане з власним досвідом. Таким чином, читання виконує не лише інформаційну, а й аналітичну та рефлексивну функції, сприяючи формуванню самостійного професійного мислення [18, с. 57–58]. Водночас емоційно-ціннісний компонент читання забезпечує осмислення змісту тексту та формування особистісного ставлення до порушених у ньому проблем [13, с. 13].

Перейдемо до методичного аспекту. У методиці навчання іноземних мов читання розглядається як вид мовленнєвої діяльності, якому необхідно цілеспрямовано навчати шляхом формування відповідної системи читацьких умінь, співвіднесених із видами читання та комунікативними завданнями [24, с. 8-10; 29, с. 85–88]. На відміну від психологічного підходу, який зосереджується на механізмах сприйняття й осмислення інформації, методичний акцент спрямований на організацію навчального процесу та визначення очікуваних результатів. Відповідно, завдання навчання полягає не лише у формуванні здатності розуміти прочитане, а й у розвитку вмінь самостійно знаходити, відбирати, фіксувати та використовувати інформацію відповідно до поставленої мети.

Компетентнісний підхід, своєю чергою, дозволяє розглядати читацьку діяльність крізь призму сформованих здатностей здобувача освіти. Згідно із Загальноєвропейськими рекомендаціями з мовної освіти (CEFR Companion

Volume), читацькі вміння описуються через дескриптори «can do», які визначають здатність користувача мови працювати з текстами різного рівня складності. Для рівнів B2–C1 особливого значення набуває розуміння складних фактологічних та аргументативних текстів у межах власної спеціальної галузі, визначення позиції автора й критичне оцінювання наведених аргументів [41, с. 54–61]. З огляду на це, читацьку компетентність доцільно розглядати як інтегративне утворення, що охоплює лінгвістичний, стратегічний, когнітивний і рефлексивний компоненти.

Особливе місце у професійній підготовці майбутніх учителів англійської мови посідає професійно орієнтоване читання. Аналіз наукових підходів Г. Бойко, Л. Яненко, Ю. Британ, О. Приходько, І. Семеняко, М. Куценко, О. Дацків, W. Grabe та F. Stoller [8–10; 27–28; 43; 47] дозволяє виокремити його основні ознаки: підпорядкованість професійним потребам читача, спрямованість на опрацювання фахових текстів та подальше використання отриманої інформації у професійній діяльності. Водночас дослідники акцентують на різних аспектах цього процесу: інформаційній функції читання, системі загальних і спеціальних умінь, свідомому виборі стратегій та значенні професійно значущого комунікативного завдання.

Узагальнюючи зазначені підходи, під професійно орієнтованим читанням розуміємо цілеспрямований вид читання, підпорядкований професійним потребам майбутнього вчителя англійської мови, що передбачає опрацювання фахових текстів із використанням адекватних меті стратегій читання, фіксацію здобутої інформації та її подальше застосування у педагогічній діяльності.

Відповідно, професійно орієнтовану читацьку компетентність майбутнього вчителя англійської мови визначаємо як здатність здійснювати різні види читання англомовних фахових текстів відповідно до професійних завдань, адекватно інтерпретувати й критично оцінювати їхній зміст, інтегрувати нову інформацію з наявними предметно-методичними знаннями та використовувати її для організації навчання читання в учнів.

Важливим питанням у цьому контексті є визначення системи вмінь, необхідних для ефективного здійснення професійно орієнтованого читання. Зокрема, Ю. Британ [10, с. 185–186] розмежовує загальні та спеціальні читацькі вміння. Загальні охоплюють розуміння мовного матеріалу, забезпечення повноти розуміння змісту та його глибоке осмислення. Спеціальні, своєю чергою, передбачають урахування жанрових і стильових особливостей фахових текстів, виокремлення головної та другорядної інформації, фіксацію необхідних відомостей і здійснення саморефлексії.

Водночас специфіка професійної підготовки майбутнього вчителя англійської мови зумовлює необхідність розширення зазначеної системи вмінь. На відміну від представників інших професій, майбутній учитель виконує подвійну функцію: виступає безпосереднім читачем фахових джерел і водночас організатором навчання читання. На цю особливість звертають увагу J. Spiro та

A. Paran, наголошуючи на взаємозв'язку власної читацької практики вчителя та його здатності проєктувати читацький досвід учнів [66, с. 12–18].

З огляду на це, пропонуємо розмежовувати професійно орієнтовані читацькі вміння майбутнього вчителя англійської мови на два взаємопов'язані блоки. Перший блок охоплює власне читацькі вміння: розуміння термінології та складних синтаксичних конструкцій, визначення теми й авторської позиції, виокремлення головної інформації, визначення жанрових особливостей тексту, вибір відповідного виду читання, фіксацію та узагальнення інформації, її критичне оцінювання й порівняння різних джерел. Другий блок становлять методичні читацькі вміння, зокрема здатність відбирати й адаптувати автентичні тексти для учнів, прогнозувати можливі мовні та змістові труднощі, розробляти вправи відповідно до етапів роботи з текстом і застосовувати опрацьовану інформацію під час планування навчальних занять.

Не менш важливим складником професійно орієнтованого читання є володіння відповідними стратегіями. Якщо читацькі вміння визначають, що саме студент має бути здатним виконувати під час роботи з текстом, то стратегії характеризують способи досягнення поставленої мети. Серед основних стратегій, запропонованих І. Семеняко та М. Куценко [28, с. 283–284], виокремлюємо самоадаптацію, рефлексію, сканування, прогнозування та верифікацію, візуалізацію, читання з помітками, ведення щоденника читача, а також використання підходів «згори вниз» і «знизу вгору». Їх застосування сприяє активізації попередніх знань, прогнозуванню змісту, швидкому пошуку необхідної інформації, структуруванню матеріалу та контролю за розумінням прочитаного.

Зважаючи на подвійну професійну роль майбутнього вчителя, вважаємо доцільним також виокремити професійно-методичні стратегії роботи з фаховими текстами. До них відносимо оцінювання тексту за критеріями відбору, аналіз потенційних труднощів «очима учня», проєктування завдань відповідно до передтекстового, текстового та післятекстового етапів, а також перенесення опрацьованої інформації у практику шляхом розроблення фрагментів навчальних занять. Такий підхід дозволяє інтегрувати власну читацьку діяльність майбутнього вчителя з його здатністю самостійно організовувати навчання читання.

Отже, психологічний, методичний і компетентнісний ракурси розгляду читання є взаємопов'язаними складниками єдиного процесу професійної підготовки майбутнього вчителя англійської мови. Психологічний аспект розкриває механізми сприйняття, осмислення та інтерпретації інформації; методичний визначає способи організації навчання й формування читацьких умінь; компетентнісний встановлює очікувані результати та здатність застосовувати набуті вміння у професійній діяльності. Відповідно, ефективне навчання професійно орієнтованого читання має передбачати комплексний розвиток власне читацьких і професійно-методичних умінь, а також свідоме використання стратегій роботи з фаховими текстами.

Перспективи подальших досліджень убачаємо в розробленні та експериментальній перевірці комплексу вправ для формування професійно орієнтованої читацької компетентності майбутніх учителів англійської мови з урахуванням визначених психологічних механізмів, системи вмінь і стратегій читання.

Список використаних джерел

1. Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. Companion Volume. Strasbourg : Council of Europe Publishing, 2020. 280 p.
2. Datskiv O. Teaching Professionally Oriented Reading Strategies to Pre-Service English Teachers. Studia Methodologica. 2023. No. 56. P. 26–36. DOI: https://doi.org/10.32782/2307-1222.2023-56
3. Grabe W., Stoller F. L. Teaching and Researching Reading. 3rd ed. New York : Routledge, 2020. 340 p. (Applied Linguistics in Action Series).
4. Nuttall C. Teaching Reading Skills in a Foreign Language. 3кd ed. Oxford : Macmillan Education, 2005. 282 p.
5. Spiro J., Paran A. Becoming a Reading Teacher: Connecting Research and Practice. New York : Routledge, 2023. 230 p.
6. Апанаскович Б. О. Актуальні питання методики навчання іноземних мов у закладах загальної середньої та вищої освіти. Філософія, філологія, культура, освіта: слово молоді : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених і студентів (25 берез. 2025 р.). Чернігів : НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2025. С. 87–91.
7. Бойко Г. А., Яненко Л. П. Значення професійно орієнтованого читання у змісті навчання майбутніх інженерів-технологів. Мова і культура. Київ. Видавничий дім Д. Бураго, 2019. Вип. 22. Т. 22 (197). С. 484–490. URL: http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/29592/1/Boyko.pdf (дата звернення: 10.11.2026).
8. Британ Ю. В. Зміст професійно орієнтованої читацької компетенції у майбутніх викладачів англійської мови. Вісник Київського національного лінгвістичного університету. Серія: Педагогіка та психологія. 2011. Вип. 19. С. 183–190.
9. Єременко Т. Когнітивні стратегії у змісті навчання оголошеної інтерпретації художнього тексту майбутніх учителів англійської мови та зарубіжної літератури. Мовна освіта: виклики, перспективи та інновації : збірник наукових праць. Одеса : Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського, 2025. С. 12–15.
10. Кравченко А. О. Методичні передумови диференційованого формування англійськомовної лексичної компетентності в читанні майбутніх філологів. Zhytomyr Ivan Franko State University Journal. Pedagogical Sciences. 2018. № 3 (94). С. 55–62.
11. Ніколаєва С. Ю. Основи сучасної методики викладання іноземних мов. (схеми і таблиці) Навчальний посібник.. 2008. С. 173–183. URL:

http://rep.knlu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/787878787/270/Nikolaieva.pdf?sequence=1&isAllowed=y (дата звернення 10.11.2025)
12. Приходько О. О. Формування іншомовної професійної читацької компетентності майбутніх інженерів у технічному ВНЗ. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. 2018. Вип. 60, т. 2. С. 89–93.
13. Семеняко І. В., Куценко М. В. Професійно орієнтоване читання в системі іншомовної підготовки фахівців сектору безпеки і оборони. бірник наукових праць «Військова освіта». 2023. № 1 (47). С. 280–289. DOI: https://doi.org/10.33099/2617-1783/2023-47/280-289 (дата звернення 10.11.2026)

THE IMPORTANCE OF DEVELOPING A SCIENTIFIC AND RELIGIOUS WORLDVIEW IN THE MODERN ERA

Bayramova Afet Aban
Teacher
Department of Pedagogy
Baku State University, Azerbaijan
Orcid id: 0009-0000-5667-1127

Abstract. In the modern era, the limited worldviews of people and the growing negative influences on young people are important social problems. Society's development depends on the healthy social development of every individual, especially young people. A worldview consists of three components: intellectual, emotional, and volitional. Its intellectual component reflects reality through sensory and logical cognition. Abstract thinking enables individuals to generalise, understand закономерности, and develop a system of general views. Therefore, studying the formation of young people's worldviews is essential.

Key words: worldview, thinking, religion, society, idea, perspective, social development.

A worldview is a unified system of views that helps individuals understand and respond to nature, society, and human thought. It guides human understanding and behaviour. Although it includes scientific, philosophical, moral, and aesthetic perspectives, not all forms of knowledge can be combined into one coherent system. According to pedagogical theory, there are four main types of worldview: dialectical materialist, idealist, religious, and Hurufist. Today, scientific and religious worldviews are particularly widespread.

A worldview is shaped by social, political, moral, and educational conditions, as well as national traditions and culture. In contemporary Azerbaijan, both scientific and religious perspectives exist. Scientific education helps young people understand natural laws, while religious education develops religious thinking. Teachers should guide young people towards balanced thinking that meets the demands of the twenty-

first century. Scientific and religious worldviews should not be isolated from each other, as scientific knowledge can deepen understanding of the world and religious beliefs. Islam and Zoroastrianism, which originated in Azerbaijan, both contain valuable ideas.

The teachings of Zoroaster are presented in a book known as the Avesta. Let us consider one of these ideas: "Strive to distinguish between the knowledgeable and the ignorant, for scholars are the guides of life" (3, p. 294). There are many similarly valuable ideas in Islam. Islam encourages people to maintain purity, honesty, and friendship. In the hadiths of Prophet Muhammad (peace be upon him), it is stated: "A person's religion is their intellect; one who has no intellect has no religion" (4, p. 44).

Young people should become familiar with such beneficial teachings of Islam. Teachers who are knowledgeable about the history of Islam and capable of evaluating the Holy Quran from a scientific perspective should recognise the great importance of this knowledge in the moral and educational development of young people. At the international conference entitled "Independence and Religion: Spiritual Values", held in Baku in 1998, Heydar Aliyev provided a comprehensive explanation of the principles of freedom of belief in a secular state. He stated: "Our state has granted people all freedoms and considers freedom of conscience and freedom of religion to be fundamental components of its policy. The Constitution of the Republic of Azerbaijan guarantees freedom of religion and freedom of conscience, and we, as a state, are the guarantors of their implementation. Yes, that is why our state is secular. However, this does not mean that we are separate from religion" (5, p. 5).

The nature of a worldview is complex. Structurally, it consists of three elements: religious ideas and beliefs; religious feelings and emotional states; and religious activities or ritual practices. In philosophy, this problem is associated with the problem of "freedom", which brings it to the level of its true essence. Freedom, understood as recognised necessity, is an eternal problem within the system of "human–world" relations. As long as human beings and the world exist, freedom will continue to exist as a problem at every moment and in every period of time. In different forms of the religious worldview, the reflection of reality and people's experiences manifest themselves at various levels.

Due to the historical nature of its emergence and development, as well as the different stages of the world's development, the worldview has taken several historical forms. An individual's adherence to a particular belief is determined by their worldview. Many opinions have been expressed on this subject. A worldview is an individual's perception of the world, that is, their outlook on the realm of existence and everything that exists. Various factors influence the difficulties that arise in the formation of young people's worldviews.

Alongside the economic, political, and ideological factors occurring in the country, considerable importance is also attached to changes in young people's lives, family relationships, friendships, levels of knowledge, family upbringing, and the nature of education. To teach individuals how they should behave, it is essential to

explain the principles and methods underlying the educational process. Much depends on the teachers' own worldviews.

Any idea that remains unclear to teachers may become a source of confusion and darkness in the minds of adolescents and young people. When examining teachers' worldviews, we can observe that they often touch only superficially upon the external difficulties associated with the responsibilities arising from their perspectives, without exploring their deeper essence.

The confusion created by religious sects in today's world has also confused young people. When questions remain unanswered, such as "What is religion?", "Why did God create the world, and what was His purpose?", "Who am I?", "Where did I come from?", "Where am I going?", "What is this world?", and "Is there life after death?", young people who cannot find answers may experience uncertainty and confusion and begin searching for ways to overcome them. If religious education is neglected and the formation of a religious worldview is forgotten, this may pose a threat to the future, leaving young people vulnerable to becoming lost in the complexities of the modern world. All these issues are directly related to the worldview of young people, and it should be emphasised that this is an extremely important matter.

The formation of a scientific worldview depends on an individual's acquisition of scientific knowledge and intellectual education. This is a process of teaching and upbringing directed towards developing scientific knowledge, intellectual abilities, and thinking skills, as well as the outcome of that process. A scientific worldview is a comprehensive system of human views concerning the laws governing the development of nature, society, and the individual, as well as the ways in which these laws can be understood. A scientific worldview is an important indicator not only of an individual's maturity but also of the maturity of society as a whole. The higher a person's level of knowledge and culture, the more firmly their worldview is grounded in sound foundations.

When this level is lacking, individuals are unable to substantiate their opinions and principles of life, become trapped in superstition, and fail to overcome contradictions in their thinking. A worldview is based not only on thought and knowledge but also on emotions. This is because every individual experiences feelings such as anger, love, hatred, and other emotions. A worldview is dynamic and subject to change. During adolescence, many things in young people's lives may gradually become questionable over time. This is a natural phenomenon and a normal process. Young people who understand this seek answers to their doubts and strive to look towards the future.

Their life experience develops on the basis of practical activities and the knowledge acquired through various efforts and experiences. The teacher plays a decisive role in this process. All problems can find solutions only when approached on the basis of theoretical knowledge. Such a worldview relies on science and theoretical systems.

The relationship and inseparability of religious and scientific worldviews represent a historical form of worldview that influences people's consciousness, behaviour, and moral values. After struggling for seventy years as part of the Soviet Union and eventually gaining independence at the cost of great sacrifices and

bloodshed, the Azerbaijani people have now placed scientific and religious worldviews at the forefront. They are striving to understand the world and human existence through knowledge, reason, and intellectual inquiry.

At one time, discussing religion in schools and universities was prohibited. Today, our younger generation is experiencing some of the happiest moments of its history. We have achieved our freedom and independence. Based on a scientific worldview, teachers now speak openly and sincerely in classrooms and university lecture halls about the Holy Quran, our religion, and our Prophet.

The great Czech educator Jan Amos Comenius stated in his famous work The Great Didactic that the Bible should be taught to children in the same way as an elementary reading book. We, too, should draw lessons from this idea for the sake of our future (6, p. 24). Science is a form of worldview, and education is its primary means of formation. Through academic subjects, young people acquire scientific knowledge and generalised views of nature, society, and human thinking. Natural sciences and mathematics develop an understanding of nature, its laws, interrelationships, and evolution, while humanities and social sciences shape scientific perspectives on society. All subjects contribute to worldview formation through the selection and generalisation of relevant facts. Teachers should use active teaching methods that encourage independent, dialectical, and critical thinking. Problem-based learning, heuristic discussions, creative inquiry, and interdisciplinary cooperation are particularly effective. Worldview formation must consider students' age, individual characteristics, cognitive abilities, and life experiences. Teachers should also monitor their understanding of social and political concepts.

A scientific worldview does not contradict religion. It supports a secular approach based on respect for individual religious beliefs, human civilisation, and the scientific study of the world. Religion should remain a matter of personal conscience and should not be used for political or material purposes. Worldview formation is influenced by family, religion, education, the economy, the state, society, mass media, books, films, and social surroundings. The five fundamental social institutions are the family, religion, economy, education, and the state. Among them, education plays a particularly important role in societal development. A worldview regulates human behaviour, determines life orientation, strengthens character, and provides a sense of purpose. Knowledge becomes firm conviction when it is deeply understood and emotionally internalised.

Feelings such as wonder, joy, and pride also contribute to its formation. Pedagogy studies the development of individuals as personalities. Human beings are social creatures who reflect the characteristics of their society and nation. To prevent undesirable developments in the formation of young people's worldviews, the following measures should be implemented: teachers should rely on scientific research methods and equip young people with scientific and religious knowledge; ccooperation between teachers and families should be ensured in order to develop scientific and religious worldviews in the thinking of adolescents and young people; young people's cognitive activities should be observed systematically and over an extended period of time.

Culture cannot fully develop without its historical and religious roots. In independent Azerbaijan, teachers must explain current social events to young people to help form a comprehensive worldview. Science and religion should be brought closer together through accessible educational methods that promote wisdom.

Young people face various social challenges that can negatively affect their worldview. Therefore, it is important to study the causes of these problems and provide theoretical and practical knowledge. Research in this field helps young people resist harmful influences and develop worldviews based on modern legal and moral principles.

Diogenes of Sinope stated: "The foundation of the entire state lies in the education of its youth" (7, p. 159).

References

1. School Pedagogy. Moscow: Prosveshcheniye Publishing House, 1978, 325 p.
2. Kazimov, N. School Pedagogy. OKA Ofiset Publishing House, 2007, 430 p.
3. Kazimov, N. Higher Education Pedagogy. OKA Ofiset Publishing House, 2007, 471 p.
4. Hadiths of Prophet Muhammad. Baku: Elm Publishing House, 1994, 57 p.
5. Proceedings of the International Conference. Baku: Azerneshr Publishing House, 1998, 255 p.
6. Rustamov, F. J. A. Comenius: The Great Didactic. Baku: Elm and Tehsil Publishing House, 2012, 387 p.
7. Sutormina, L. I. Fundamentals of Psychology. M.: Market Publishing House, 2011, 423 p.

THE GOALS AND PEDAGOGICAL APPROACHES OF INTERDISCIPLINARY HIGHER EDUCATION

Sevinj Sardar Aliyeva
Doctor of Pedagogical Sciences
Baku State University, Azerbaijan
ORCID iD: 0000-0003-1158-8834

Abstract. The main goal of interdisciplinary education is to develop a comprehensive understanding of complex scientific and practical problems by combining knowledge from different fields. It promotes new knowledge, scientific thinking, creativity, critical thinking, and analytical skills.

Its main pedagogical methods include integrative teaching, project-based and problem-based learning, interdisciplinary cooperation, and encouraging scientific curiosity. Involving experts, using open educational resources, and applying innovative technologies make learning more flexible and practical, preparing students to apply theoretical knowledge in real-life situations.

Key words: interdisciplinary, cognitive development, pedagogical approach, communication, integrative learning

Although the issue of the purpose of interdisciplinary education is addressed in academic literature, it does not directly discuss the assessment of interdisciplinary work or the skills required for interdisciplinary work in general. Nevertheless, there is literature that directly addresses the objectives of interdisciplinary education. Academic literature identifies three standard objectives of interdisciplinary education: [1] "integration of knowledge" – the ability to understand that everything in the world is interconnected and to perceive phenomena within a broader context and framework; [2] "freedom of inquiry" – the opportunity to pursue an issue regardless of artificial disciplinary boundaries; and [3] "innovation" – the ability to think without constraints and make original contributions. Other scholars agree with these objectives and emphasize the need to add deductive reasoning, analogical reasoning, and, in particular, synthetic thinking [1]. More recently, 21 cognitive skills associated with integrative work have been identified, ranging from critical thinking to sensitivity and intentionality in addressing ethical issues [2, pp. 196–211]. Similarly, the outcomes of effective interdisciplinary teaching have been described in terms of "advancing the development of complex knowledge and learning" in society and "cultivating students' abilities to recognize, appreciate, and employ multiple perspectives" [3, p. 44].

The primary purpose of interdisciplinary education and teaching is to foster collaborative teamwork and cooperation across professions, to strengthen understanding of how individual disciplines are applied by professional educators and teachers, and to encourage reflection on how these processes are carried out. Since interdisciplinary education has a broader scope, we align it with the similarly broad objectives of interdisciplinary teaching:

- Developing and promoting collaborative teamwork by creating an atmosphere of mutual respect and appreciation among relevant disciplines;
- Developing knowledge without necessarily mastering it in its entirety, while gaining an understanding of other disciplines;
- Enhancing interprofessional communication in educational environments, which tend to be less competitive than workplaces, thereby improving understanding (cognition) and reducing interprofessional "hostility";
- Achieving effective interprofessional communication through learning the language of different disciplines;
- Learning the rules and ethical principles of other disciplines [4, pp. 115–116, 159–160].

Interdisciplinary education develops students' cognitive and social abilities by encouraging cooperation and respect between different professions and academic disciplines. It promotes critical thinking, intellectual development, and a broader understanding of knowledge. Its highest outcome is wisdom, understood as deep reflection and comprehensive understanding that goes beyond any single academic field. Although direct evidence is limited, research suggests that interdisciplinary experiences help students demonstrate greater wisdom in their actions. . In their book Interdisciplinary Inquiry in Teaching and Learning, Martinello and Cook describe this process as follows: "The power of interdisciplinary inquiry lies in its encouragement

of diversity in thinking, thereby enhancing the researcher's ability to make creative connections and to move beyond the information given" [5, p. 9]. Howard Gardner, a professor at Harvard University, also emphasizes the power of interdisciplinary research. He writes: "Regardless of the power, or even the necessity, of disciplines, problems never remain within disciplinary boundaries. Efforts to develop decisive and personal ideas directed toward truth, beauty, and goodness extend beyond individual disciplines and are synthesized" [6, p. 147].

A Conceptual Framework for Interdisciplinary Education and Pedagogy. The purpose of this subsection is to develop a conceptual map for interdisciplinary teaching and education in higher education. Interdisciplinary teaching and education, including dialogic learning processes, require not just one pedagogical approach, however universal or unique it may be, but a variety of pedagogical approaches. Instead, interdisciplinary educators employ a range of teaching and learning methods to advance and support interdisciplinary educational outcomes. We identify several effective pedagogical methods by considering the context and experience that have emerged and ensuring their relevance to interdisciplinary teaching and learning. These include:

- Building on the achievements of teaching and learning methods that support active and experiential approaches to teaching and learning in cognitive science;
- Strengthening efforts to promote diversity in higher education through multicultural curricula and inclusive pedagogy designed to ensure that all students can succeed;
- Expanding accreditation and accountability requirements, as well as the assessment movement, with a focus on what students know and what they are capable of doing after completing higher education;
- Shifting the focus from mastering traditional content to students' competencies and the significance of their educational outcomes;
- Educating and developing teachers who emphasize the skills required for solving interdisciplinary problems;
- Developing the World Wide Web, the Internet, and learning technologies;
- Developing faculties and establishing teaching and learning centres to promote the dissemination of pedagogical innovations.

Pedagogical and Epistemological Considerations. What are the implications of interdisciplinarity for teaching and learning? Common sense suggests that the best education that can be offered to students is a discipline-based education that provides opportunities for interdisciplinary discussion. A combination of disciplinary and interdisciplinary content is crucial. Sufficient disciplinary content enables students to recognize the need for interdisciplinary understanding themselves. In this context, teachers incorporate such content into their respective disciplines, whereas disciplinary specialists seek it out only when they recognize the need for interdisciplinary connections.

Each academic discipline provides its own way of understanding the world through specific concepts, models, and perspectives known as cognitive maps. Students acquire these perspectives through education, which can make it difficult to

consider alternative viewpoints. Interdisciplinary education helps overcome these limitations by addressing complex problems from different perspectives. However, strong knowledge within a specific discipline remains essential for successful interdisciplinary research. Undergraduate education should provide both in-depth knowledge and interdisciplinary skills, preparing graduates for changing employment demands, professional careers, and further postgraduate studies.

Learning Disciplinary Language. A similar issue applies to language. In addition to providing students with the necessary cognitive maps, each discipline must teach a specific vocabulary. This gives rise to a number of pedagogical challenges. Teaching the language and technical terminology of disciplines is just as essential as teaching their methodologies, procedures, and concepts. However, even within naturally related groups of disciplines, there are significant differences in language. For example, the language of accounting differs from that of management, finance, or law. These differences become even more pronounced in disciplines that are distant from one another and are not usually grouped together. For instance, the language of accounting differs considerably from that of chemistry or history. This situation creates significant epistemological as well as practical challenges for both students and the academic staff who teach them. Some disciplinary “vocabularies” and the assumptions underlying them cannot be readily compared with the vocabularies of other disciplines. The meaning of “mass” as used by a physicist is not necessarily the same as that used by an engineer or architect. Upon graduation, students should leave university with knowledge of the specific vocabulary (language) required by each discipline they have studied during their academic programmes. The dominant idea subsequently becomes an established idea and moves to the forefront of research and teaching. Superior ideas are closely associated with potential success and achievement in terms of outcomes, and all parties involved in a project regard them as ideas that demonstrate a certain level of intellectual progress. However, interdisciplinarity does not operate in this way. Where necessary, different cognitive maps and vocabularies are employed. In cases such as “global warming”, an idea is mutually recognized as important by all participants from different disciplines. However, such cases are rare, and sometimes interdisciplinary research is perceived as problematic not for any legitimate academic reason, but simply because it is “interdisciplinary”. Interdisciplinary education helps students distinguish strong ideas from weaker ones and evaluate knowledge critically from both disciplinary and interdisciplinary perspectives. Graduates should be able to ask relevant questions and understand different approaches to knowledge. The proposed model aims to modernise Azerbaijan's higher education system in line with European and North American standards. It includes the Ministry of Education's “Sabah” initiative, stronger postgraduate education, research development, and a two-cycle 4+2 degree structure. The model aims to prepare graduates with both depth and breadth of knowledge by encouraging interdisciplinary courses, collaborative research, and cooperation between different academic disciplines. University-wide courses involving two or more disciplines are an important part of this approach.

Defining Interdisciplinary and Integrative Learning. Students' education involves developing the ability to examine problems from multiple perspectives, including

disciplinary ones, in order to compare, contrast, and critically analyse resources; situate problems and solutions within a broader context; construct compelling arguments; demonstrate empathy towards multiple perspectives and stakeholders; and tolerate ambiguity and complexity [7]. Boix Mansilla defines the purpose of interdisciplinary understanding as follows: "The capacity to integrate knowledge and modes of thinking from two or more disciplines to produce cognitive advancement in ways that would not have been possible through a single discipline alone – for example, explaining a phenomenon, solving a problem, creating new knowledge or a product, or formulating a question" [8, p. 219]. Another term that requires clarification is integration, as it is frequently used to define the outcomes of interdisciplinary education. Interdisciplinary education is a particular form of integrative teaching that requires several common skills and ways of thinking. There are several forms of integrative learning, including: connecting skills and knowledge acquired from multiple sources and experiences; applying theory to practice in different contexts; connecting and using diverse, and even conflicting, ideas; understanding problems and positions within their broader contexts. Although most researchers accept this definition, there are other experts who challenge its underlying emphasis on the centrality of disciplinary knowledge. They favour interdisciplinary approaches to teaching and learning that reduce the hegemonic influence of individual disciplines in higher education. Instead, they focus on general critical and analytical thinking, as well as integrative problem-solving skills. Against the backdrop of the currently growing interest in and expansion of interdisciplinary teaching and learning, these definitions continue to attract scholars' attention, as they have in the past, while shaping their ideas, perspectives, and practices concerning interdisciplinary teaching and learning. As V. Newell points out, interdisciplinary curricula and programmes are increasingly being introduced within disciplinary departments. Although interdisciplinary degree programmes remain relatively few in number, these developments demonstrate that interdisciplinary programmes are becoming increasingly popular in higher education. As interdisciplinary programmes and courses continue to expand, interest in their planning, teaching, and assessment is also growing. Consequently, students' development of competencies in interdisciplinary problem-solving and knowledge integration has been documented. A survey conducted among 139 institutions participating in the national project entitled Integrative Learning: Opportunities to Connect, which was designed to promote the development of integrative and interdisciplinary teaching, revealed that universities and colleges already implementing numerous integrative and interdisciplinary curricula and pedagogical practices face several fundamental questions.

These include what constitutes integrative and interdisciplinary teaching, which teaching methods are most effective, and which approaches should be used to assess and document students' competencies. Overall, interdisciplinary teaching and education are firmly established within higher education, and models are available to guide instructional decision-making. However, much more work remains to be done to fulfil the promise and potential offered to students and equip them to address the scale and diversity of the challenges facing us in an increasingly interconnected global society.

References

1. Newell, W. H. (1982). Defining and teaching interdisciplinary studies Improving College and University Teaching, 30 (1), 23-30
2. Newell, W. H. (2001). Powerful pedagogies. Reinventing ourselves: Interdisciplinary education, collaborative leaning, and experimentation in higher education. – Bolton, MA: Anker Publishing Company, Inc., 196-211.
3. Lattuca, L. R. (2004). Does interdisciplinarity promote learning? Theoretical support and researchable questions. The Review of Higher Education, 28(1), 23-48.
4. Weinstein, J. (1997). And Never the Twain Shall Meet: The Best Interests of Children and the Adversary System, 52 University Miami Library Rev. 79, 80-175. https://https://repository.law.miami.edu/cgi/viewcontent.cgiarticle
5. Martinello, M. L.(1999). Interdisciplinary Inquiry in Teaching and Learning / L.M. Martinello, G.E.Gook. – Pearson, – 2 edition, 214 p.
6. Gardner, H. (1999). The Disciplined Mind: What All Students Understand. – Simon & Schuster, 287 p.
7. Klein, J. T. (1990). Interdisciplinarity: History, Theory and Practice. – Detroit: Wayne State University Press, 331 p.
8. Mansilla, B. V. (2007). Targeted assessment of students' interdisciplinary work: An empirically grounded framework proposed. Journal of Higher Education, 78 (2), 215-237.

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ СТАРШОКЛАСНИКІВ ДО ВОКАЛЬНОГО МИСТЕЦТВА ЗАСОБАМИ ПІСЕННОГО РЕПЕРТУАРУ

Ратинська Інна
к.п.н., доцент
Петручик Іван
здобувач вищої освіти магістерського рівня
Кафедра мистецькихсдисциплін
та методик їх навчання
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна
академія ім. Тараса Шевченка, Україна

Сучасні трансформації освітнього простору актуалізують необхідність пошуку ефективних способів залучення учнівської молоді до мистецького пізнання. Особливого значення набуває формування здатності старшокласників не лише сприймати художні твори, а й самостійно досліджувати їхній зміст, розуміти культурний зміст та виявляти особистісне ставлення до мистецьких явищ. У цьому контексті вокальне мистецтво виступає важливим засобом розвитку емоційної чутливості, естетичного світогляду та творчого потенціалу особистості.

Актуальність порушеної проблеми зумовлена певною суперечністю між значним виховним і пізнавальним потенціалом пісенного мистецтва та недостатньою зацікавленістю частини старшокласників традиційними формами його вивчення. Для сучасного здобувача освіти музика є невіддільною складовою повсякденного життя, засобом самовираження, комунікації та формування власної ідентичності. Проте музичні вподобання молоді не завжди знаходять належне відображення у змісті шкільної мистецької освіти.

Особливої уваги потребують здобувачі освіти старших класів, які характеризуються прагненням до самостійності, усвідомленням власних інтересів, критичним ставленням до навчальної інформації та потребою в особистісно значущій діяльності. Тому вивчення пісенного репертуару доцільно організовувати не лише як процес засвоєння вокального матеріалу, а як можливість дослідження музичних стилів, виконавських особливостей, історії створення композицій та їхнього емоційно-образного змісту.

Проблематика мотивації та зацікавленості учнів музичним навчанням розглядається у працях сучасних дослідників. Зокрема, J.-P. Després і F. Dubé у систематичному огляді наголошують на важливості врахування позиції самого учня під час організації музичної освіти. Автори обґрунтовують необхідність переходу від одностороннього визначення змісту навчання педагогом до діалогічної взаємодії, у якій учнівський досвід та інтереси стають важливими чинниками освітнього процесу [3, с. 88-93].

V. Davis і M. Culp у дослідженні Using Students' Interests in General Music (Part 3): Suggestions for Practice розкривають значення врахування індивідуальних музичних уподобань для підвищення мотивації та залученості учнів. Дослідниці підкреслюють, що можливість вибору, творча самостійність та особистісна значущість музичних завдань позитивно впливають на ставлення до музичного навчання [6].

Безпосередньо проблеми мотивації підлітків до співу висвітлено у праці L. Anderson. Авторка звертає увагу на вплив вікових змін голосового апарату, соціального оточення, невпевненості у власних вокальних здібностях та відповідності репертуару інтересам учнів. Серед дієвих педагогічних засобів дослідниця виокремлює індивідуальну підтримку, сприятливий психологічний клімат, можливість вибору пісень і збільшення частки самостійної діяльності [4].

M. Rotjan у статті Deciding «For» or Deciding «With»: Student Involvement in Repertoire Selection обґрунтовує доцільність залучення учнів до процесу формування виконавського репертуару. Такий підхід є особливо важливим для нашого дослідження, оскільки створює передумови для усвідомленого ставлення до музичного матеріалу та підвищення особистої відповідальності за результати навчання [5, с. 29-31].

В українському науковому просторі важливе значення має методична розробка Е. Тайнель, З. Жигаль та А. Ковбасюк «Методичні засади розвитку вокально-хорових навичок старшокласників у закладах загальної середньої освіти». Авторки розглядають теоретико-методичні основи формування

вокально-хорової компетентності учнів старшої школи, принципи та закономірності розвитку голосових і хорових умінь, а також психолого-педагогічні аспекти роботи з учнями різного рівня підготовки. Особливо цінним для нашої проблематики є акцент на врахуванні вікових і психологічних особливостей старшокласників, підтримці їхньої мотивації та розвитку здатності до художнього самовираження в умовах загальноосвітнього навчального закладу [1, с. 34-36].

Важливо розмежовувати безпосередню емоційну зацікавленість піснею та стійкий пізнавальний інтерес до вокального мистецтва. Якщо перша може виникати внаслідок привабливої мелодії або популярності виконавця, то другий передбачає усвідомлене прагнення зрозуміти музичний твір, його композиційну будову, художній зміст, стильові характеристики та засоби виразності [2, с. 106].

Ефективність цього процесу забезпечується реалізацією таких педагогічних умов.

Перша педагогічна умова – формування особистісної значущості пісенного репертуару на основі поєднання музичних уподобань учнів із художньо-естетичними та освітніми завданнями. До репертуару доцільно включати народні пісні, сучасні авторські композиції, твори світової вокальної культури, джазові та естрадні зразки. Здобувачам можна запропонувати самостійно обрати пісню, пояснити причини свого вибору, дослідити її зміст і визначити, які вокальні засоби допомагають виконавцеві передати художній образ. Така діяльність сприяє перетворенню особистого музичного вподобання на джерело навчального пізнання.

Друга педагогічна умова – організація дослідницько-аналітичної діяльності учнів у процесі художнього осмислення вокальних творів. Учитель має створювати ситуації, у яких школяр старших класів не отримує готову інформацію, а поступово доходить висновків через спостереження, зіставлення та аргументацію. Практичну реалізацію цієї умови забезпечують завдання «Історія однієї пісні», «Дві інтерпретації – два художні образи», «Музика і слово», «Вокальний портрет виконавця». Під час порівняння двох версій однієї композиції учні визначають відмінності у темпі, динаміці, тембровому забарвленні, фразуванні та емоційному характері виконання.

Третя педагогічна умова – забезпечення творчої суб'єктності учнів через залучення до інтерпретаційної та виконавської діяльності. Здобувач повинен мати можливість не лише виконувати пісню, а й самостійно визначати характер її інтерпретації, пропонувати варіанти вокального прочитання та аргументувати власні художні рішення. Створення власної виконавської версії пісні, зміна характеру її виконання, добір відповідного акомпанементу, ансамблеве виконання, вокальна імпровізація. Важливим напрямом є залучення цифрових технологій, зокрема створення аудіозаписів, генерування мелодії за допомогою ШІ та інше.

Четверта педагогічна умова – розвиток рефлексивної культури учнів на основі усвідомлення власного пізнавального та творчого поступу. Її реалізація спрямована

на формування здатності учнів аналізувати власні результати, визначати нові знання, оцінювати зміни у ставленні до вокального мистецтва та усвідомлювати перспективи подальшого розвитку. Після вивчення композиції учням можна запропонувати відповісти на запитання: що нового я дізнався про цей твір; які особливості вокального виконання вдалося помітити; що змінилося у моєму ставленні до цієї музики; яке питання щодо вокального мистецтва хотів би дослідити надалі?

Визначені педагогічні умови не варто розглядати ізольовано. Їхня результативність забезпечується взаємодією мотиваційного, пізнавального, творчо-діяльнісного та рефлексивного компонентів. У такому випадку пісенний репертуар стає не лише навчальним матеріалом, а й засобом формування індивідуального художнього досвіду старшокласника.

Отже, формування пізнавального інтересу здобувачів освіти старших класів до вокального мистецтва є багатокомпонентним педагогічним процесом, який потребує врахування вікових особливостей, індивідуальних музичних уподобань, творчих можливостей та особистісних потреб старшокласників. У результаті обґрунтовано чотири педагогічні умови: забезпечення особистісної значущості пісенного репертуару; організація дослідницько-аналітичної діяльності; розвиток творчої суб'єктності учнів; формування рефлексивної культури. Їх реалізація сприятиме переходу від емоційного сприймання музичних творів до усвідомленого художнього пізнання, самостійного пошуку та творчої взаємодії з вокальним мистецтвом.

Список використаних джерел

1. Е. Тайнель., З. Жигаль, А. Ковбасюк. Методичні засади розвитку вокально-хорових навичок старшокласників у закладах загальної середньої освіти: метод. розробка. Львів, 2025. 39 с.
2. D. Rolandson. Motivation in Music: A Comparison of Popular Music Course Students and Traditional Large Ensemble Participants in High School. Contributions to Music Education. 2020. Vol. 45. P. 105–126. URL : https://eric.ed.gov/?id=EJ1255884
3. J.-P. Després, F. Dubé. The Music Learner Voice: A Systematic Literature Review and Framework. Frontiers in Education. 2020. Vol. 5. Article 119. DOI : https://doi.org/10.3389/feduc.2020.00119
4. L. Anderson How can Educators Motivate and Support Upper-Elementary and Middle School Singers? Canadian Journal for New Scholars in Education. 2024. Vol. 15, No. 2. URL : https://journalhosting.ucalgary.ca/index.php/cjnse/article/view/79883
5. M. Rotjan Deciding "For" or Deciding "With": Student Involvement in Repertoire Selection. Music Educators Journal. 2021. Vol. 107, No. 4. P. 28–34. URL : https://eric.ed.gov/?id=EJ1301660
6. V. Davis, M. Culp. Using Students' Interests in General Music (Part 3): Suggestions for Practice. Journal of General Music Education. 2023. Vol. 37, Issue 2. DOI : https://doi.org/10.1177/27527646231188089

STUDENT-INDUSTRY CO-AGENCY IN ESP TEACHING FOR FUTURE HOSPITALITY PROFESSIONALS

Старцева Наталя
к. філол. н., доцент
Ільченко Валерія
ст. викладач
Карпенко Олена
ст. викладач
Кафедра ділової іноземної мови та перекладу
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Україна
Помазан Ігор
к. філол. н., доцент
Кафедра філології та військового перекладу
Київський інститут Національної гвардії України, Україна

The professional training of future hospitality specialists requires the curriculum to be constantly aligned with the practical communication needs of the hospitality industry. Future hotel and restaurant staff must be prepared not only to use professional vocabulary and language structures but also to respond independently to guests' requests, resolve conflict situations, interact with colleagues and make decisions in real-world professional communication contexts. It is therefore advisable to organise ESP teaching by drawing on the experience of industry professionals and involving them not merely as a source of information about the future profession but also as active participants in the educational process.

This approach emphasises the concept of co-agency, which involves the joint development of agency through interaction among various participants in the educational ecosystem. The OECD framework highlights that student agency does not develop in isolation but rather emerges through interaction with teachers, peers, families and the wider community [1]. S. Toiviainen regards co-agency as a relational process in which individuals' capacity to act is shaped through interaction, the joint construction of decisions and the mutual influence of participants [2]. In the context of professional training, this provides a basis for considering 'student-professional' interaction as a distinct and promising approach to fostering co-agency.

Unlike the conventional approach to engaging industry professional in ESP teaching, which primarily involves guest lectures, presentations and work placements, the co-agent approach entails their regular participation in shaping a career-oriented learning experience. A hotel or restaurant representative can act as a student's partner in identifying a problem, formulating a task, finding a solution and assessing its practical feasibility. At the same time, the student is not merely a passive recipient of the employer's instructions but actively participates in setting objectives, proposing solutions, justifying them in English and receiving professional feedback. Such interaction is based on complementary expertise: the industry representative provides

insight into current professional practices, while the student applies their linguistic, digital, communicative and analytical skills to address the assigned task.

The importance of curriculum co-creation with industry partners is highlighted in a study by S. Shrivastava et al. The authors emphasise the need to determine the extent of industry involvement, establish sustainable partnerships and create conditions for their meaningful contributions from industry representatives to the educational process [3]. Focusing specifically on the training of hospitality professionals, H. Anvari et al. examine students' English language proficiency by integrating the perspectives from three key stakeholder groups: students, lecturers and industry practitioners. The researchers substantiate the value of a partnership-based learning model that incorporates authentic participation of industry representatives, practical scenario-based learning and the assessment of performance outcomes [4].

The implementation of the 'student-industry' co-agency model in the ESP teaching of third-year students specialising in 'Hotel and Restaurant Business' can take several interrelated formats. One such format involves industry partners in identifying learning needs and defining task content in line with current developments in the hotel and restaurant sector. For example, a restaurant manager, hotel manager or front-desk manager may identify common communication challenges faced by staff when serving international guests. Drawing on this input, students and an industry representative jointly formulate a problem to be addressed and define the expected outcome: drafting a procedure for handling complaints, developing guidelines for serving guests with special needs, or creating English-language guest information leaflets. In this way, learning tasks acquire practical relevance, while students have the opportunity to address issues relevant to their future professional practice.

Another format involves the collaborative design and implementation of professionally oriented projects. For example, a restaurant industry representative might invite a group of students to develop a concept for serving international tourists, improve an English-language menu, or draw up recommendations on communicating with guests from diverse cultural backgrounds and with different culinary preferences. Students analyse the situation, allocate roles and responsibilities, select appropriate resources, create a relevant product and present it to the industry representative. The latter, in turn, evaluates the feasibility of the proposed solution in the real-life context of the establishment's operations, highlights relevant professional standards and provides recommendations for improvement. Such interaction integrates research, collaborative, technological and action-oriented student agency.

Another promising opportunity lies in engaging industry professionals in the creation of role-play scenarios based on authentic cases from the hotel and restaurant sector. Rather than simply acting out pre-written dialogues, students receive a description of a conflict situation from an industry professional, without being given a predetermined solution. For example, a hotel manager might describe a case of a double booking or a guest's dissatisfaction with their accommodation. Students then independently develop a scenario for the interaction, define the participants' roles, identify possible communication strategies and explore ways to resolve the problem.

Following the role-play presentation, the industry representative evaluates the feasibility of the proposed actions, the appropriateness of the professional vocabulary and the effectiveness of the communication strategies. This format not only fosters the development of English-language communicative competence but also helps students understand professional requirements and recognise their responsibility for the quality of service. The practical value of using authentic materials, task-based learning and role-play in the training of students majoring in the hotel and restaurant business is supported by research conducted by R. Rusmiana et al. [5].

An important component of co-agent interaction is the joint assessment of learning outcomes. In this process, the teacher assesses linguistic accuracy, alignment with learning objectives and the development of communicative skills, whereas the industry representative focuses on the practical feasibility of the proposed solution, compliance with service standards and its applicability in professional practice. Students, in turn, engage in self-assessment, reflect on the feedback received and identify areas for further improvement. Thus, assessment becomes a collaborative process in which each participant contributes their own expertise and experience.

Consequently, student-industry co-agency in ESP teaching entails a shift from the sporadic involvement of industry representatives to a systematic partnership-based collaboration aimed at jointly identifying professional needs, designing learning tasks, addressing authentic communication challenges and assessing learning outcomes. This model creates the conditions for aligning academic content with the actual requirements of the hospitality industry, strengthens the practical focus of ESP teaching and fosters student agency through direct interaction with the professional environment they are preparing to enter. Prospects for further research include developing a model of partnership-based collaboration among students, lecturers and hospitality professionals, as well as designing a system of ESP tasks to ensure its effective implementation.

References

1. OECD. (2018). The Future of Education and Skills: Education 2030. OECD Education Policy Perspectives, 98. https://doi.org/10.1787/54ac7020-en
2. Toiviainen S. (2022). Co-agency: reconsidering agency in guidance practice. British Journal of Guidance & Counselling. 50(4), 547–556. https://doi.org/10.1080/03069885.2022.2053065
3. Shrivastava S., Bardoel E. A., Djurkovic N., Rajendran D., & Plueckhahn T. (2022). Co-creating curricula with industry partners: a case study. The International Journal of Management Education, 20(2), Article 100646. https://doi.org/10.1016/j.ijme.2022.100646
4. Anwari, H., Pratolo, B. W., & Sulisworo, D. (2026). Voices behind the front desk: A triangular lens on English competence in hospitality education. English Language Teaching Educational Journal, 9(1), 17–30. https://doi.org/10.12928/eltej.v9i1.15079
5. Rusmiana R., Lesmana A. C., Hamonangan S., & Setiawan B. (2026). Reconstructing English Language Teaching through an English for Specific Purposes (ESP) Approach: Developing Hospitality Service Competence. Journal of English Language and Education, 11(3), 1136–1148. https://doi.org/10.31004/jele.v11i3.2883

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.029.574-578

ВИКОРИСТАННЯ АНГЛОМОВНИХ ІСТОРИЧНИХ І ФІЛОСОФСЬКИХ ТЕКСТІВ ДЛЯ РОЗВИТКУ АКАДЕМІЧНОГО МОВЛЕННЯ СТУДЕНТІВ МАГІСТРАТУРИ

Шотова-Ніколенко Ганна
к.філол.н., доцент
Кафедра іноземних мов професійного спрямування
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Україна

Анотація. Дослідження присвячене дидактичному потенціалу англомовних історичних і філософських текстів щодо формування і розвитку іншомовного академічного мовлення здобувачів освіти магістерського рівня. Актуальність проблематики зумовлена необхідність підготовки конкурентоспроможних фахівців, спроможних не тільки вести наукову дискусію, але й критично осмислювати першоджерела, презентуючи результати власних досліджень у міжнародному академічному середовищі. Метою дослідження є обґрунтування ефективності залучення автентичних гуманітарних текстів з метою вдосконалення лексико-граматичної компетентності, навичок аргументації й академічного письма студентів магістратури. У його рамках було проаналізовано жанрово-стилістичну специфіку англомовного історичного і філософського дискурсів – зокрема, специфіку термінології, синтаксичних конструкцій, засобів когезії й риторичних прийомів. На основі аналізу запропоновано комплексну систему вправ і методичних прийомів, спрямованих на інтеграцію рецептивних і продуктивних видів мовленнєвої діяльності, серед яких – критичне читання, анотування, написання аналітичних есе, участь у наукових дебатах тощо. У дослідженні обґрунтовано, що систематична робота з оригінальними історичними і філософськими працями не просто розширює академічний словник магістрантів, але й сприяє практичному поступу їх навичок критичного мислення і культури наукового мовлення.

Ключові слова: академічне мовлення, студенти магістратури, англомовні тексти, історичний дискурс, філософський дискурс, критичне мислення, іншомовна комунікативна компетентність.

Вступ. Нинішній освітній простір магістратури формує доволі високі вимоги до мовної підготовки здобувачів другого рівня вищої освіти. Інтеграція українського наукового дискурсу в глобальну академічну спільноту ускладнює вимоги до майбутніх фахівців щодо вільного оперування іноземною мовою у фаховій комунікації. Зважаючи на це, розвиток академічного мовлення магістрантів стає одним із пріоритетних завдань мовної освіти.

Важлива роль у процесі формування іншомовної академічної компетентності студентів магістратури відводиться вивченню автентичних

англомовних текстів історичного і філософського спрямування, котрі суттєво диференціюються за складністю синтаксичної структури, багатством абстрактної й термінологічної лексики, рівнем аргументації та концептуальної глибини. Очевидно, що ефективна взаємодія із такими джерелами сприяє активному розвитку критичного мислення здобувачів освіти, укріпленню їх уміння аналізувати першоджерела, вести аргументовану дискусію, формулювати власну наукову позицію.

Незважаючи на досить значну кількість галузевих наукових праць, присвячених навчанню професійно орієнтованого іншомовного спілкування, власне методичний потенціал історичних і філософських текстів щодо більш ефективного розвитку академічного мовлення здобувачів освіти магістерського рівня залишається розкритим не вповні, на недостатньому рівні, що й детермінує актуальність обраної проблематики дослідження.

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні ефективності залучення автентичних гуманітарних текстів з метою вдосконалення лексико-граматичної компетентності, навичок аргументації й академічного письма студентів магістратури. З метою максимального досягнення поставленої мети було визначено такі основні завдання: проаналізувати сутність, структуру і лінгвостилістичні особливості іншомовного академічного мовлення здобувачів освіти магістерського рівня; детермінувати дидактичний і розвивальний потенціал англомовних історичних і філософських текстів у процесі фахової мовної підготовки студентів магістратури; визначити основні критерії відбору найбільш ефективних автентичних текстів гуманітарного профілю для роботи в магістерській аудиторії; виділити критерії формування адаптованих практичних вправ і завдань, спрямованих на розвиток навичок усного та писемного академічного мовлення на основі опрацювання історико-філософських джерел.

Результати дослідження і їх обговорення. Використання англомовних історичних і філософських текстів вбачається одним із найефективніших способів формування високого рівня іншомовної академічної компетентності здобувачів освіти магістерського рівня хоча б тому, що такі джерела асимілюють глибокий концептуальний зміст, складну логіко-синтаксичну структуру і водночас – багатий термінологічний апарат, що відповідає вимогам до студентів магістратури в контексті їх іншомовної компетентності.

Сутність іншомовного академічного мовлення магістрантів визначається поєднанням лінгвістичних знань, дослідницьких навичок та дотриманням правил академічної культури. Дидактичний потенціал зазначених текстів полягає у розвитку критичного й аналітичного мислення (філософські есе й історичні праці доволі рідко містять однозначні відповіді, спонукаючи тим самим здобувачів освіти критично оцінювати аргументацію, ідентифікувати приховані припущення і формулювати власну позицію), розширенні академічного вокабуляру через загальнонаукову лексику, абстрактні поняття, сталі звороти і складні сполучникові конструкції, а також у опануванні складних граматичних

структур (філософський та історичний дискурс – доволі специфічний, насичений пасивним станом, дієприкметниковими зворотами, умовними реченнями і навіть інверсією) [1; 3].

Окремо варто зауважити такий аспект дидактичного потенціалу, як активне формування у здобувачів освіти магістерського рівня практичних навичок міжкультурної наукової комунікації, адже безпосереднє знайомство з англосаксонською традицією академічного письма, що характеризується наявністю чітких тез, лінійною логікою викладу та специфічною культурою цитування, дозволяє здобувачам магістерського ступеню більш активно інтегруватися у глобальний науковий простір. Основні вектори розвитку академічного мовлення за посередництвом використання англомовних історичних і філософських текстів узагальнені у табл. 1.

Таблиця 1 - Основні напрями розвитку академічного мовлення у здобувачів освіти магістерського рівня за допомогою автентичних англомовних філософських та історичних текстів

Вид мовленнєвої діяльності	**Ключові вміння і навички, що формуються**	**Приклади практичних завдань на основі текстів**
Академічне читання	Виокремлення головної тези, розрізнення фактів та інтерпретацій, критичний аналіз джерела	Складання концептуальних карт, анотування тексту, порівняння позицій двох авторів щодо однієї історичної події чи філософської проблеми
Академічне письмо	Написання анотацій, критичних оглядів, аргументативних есе, коректне парафразування та цитування	Написання критичної рецензії, створення синтетичного есе на основі кількох першоджерел, перефразування складних філософських тез
Академічне говоріння	Участь у наукових дискусіях, презентація результатів дослідження, аргументоване відстоювання думки	Проведення сократівських семінарів і дебатів на основі історичних дилем, підготовка доповідей у форматі наукової конференції

Джерело – сформовано автором на основі [2; 4]

Досягнення максимальної ефективності від взаємодії з першоджерелами передбачає організаційний аспект – розбиття процесу роботи з текстом на занятті на декілька послідовних етапів: передтекстовий, на якому викладач інтегрує історико-культурний контекст епохи, активізує фонові знання магістрантів і вводить ключові терміни, без яких неможливе розуміння авторської концепції; текстовий, під час якого здобувачі освіти аналізують структуру тексту, виділяють ключові аргументи, відстежують логічні переходи й навіть фіксують приклади академічного стилю автора; а також післятекстовий етап, на якому опрацьований матеріал використовується здобувачами освіти з метою створення власного академічного продукту – зокрема, вони беруть участь у круглих столах, готують порівняльний аналіз чи пишуть есе [5].

Необхідно зауважити, що не всі тексти історичного та філософського напрямків є придатними для використання у процесі розвитку академічного мовлення здобувачів магістерського ступеня. Існує певна критеріальність у їх виборі, що включає аспекти наукової цінності та автентичності, міждисциплінарний контекст та дискусійний потенціал. Так, перевагу необхідно надавати оригінальним працям визнаних мислителів та істориків, адаптуючи тільки обсяг автентичного тексту, водночас у жодному разі не спрощуючи мову оригіналу. Окрім того, історичні й філософські тексти мають комплементувати спеціальності магістрантів, щоб максимально підтримувати їхню професійну мотивацію. Врешті, обраний уривок повинен містити проблемне питання або суперечливу тезу, що стимулюватиме студентів магістратури до обговорення та власних наукових пошуків.

Серед основних соціокультурних і прагматичних критеріїв необхідно відзначити аспект культурологічної маркованості, а також ідеологічну збалансованість і етичний концепт. Очевидно, що обраний у досліджуваних цілях історичний чи філософський текст повинен максимально відображати реалії, ключові ціннісні орієнтири та загальні інтелектуальні традиції, що, окрім академічного мовлення, розвиватиме й міжкультурну компетентність магістрантів. Водночас зміст текстового матеріалу має відповідати усталеним принципам академічної доброчесності, толерантності та наукової об’єктивності. Щодо методичних критерії вибору навчального тексту історичного чи філософського спрямування, важливими вбачаються функціональна гнучкість автентичного зразка та оптимальність обсягу тексту. Матеріал повинен досить легко піддаватися трансформації у різноманітні навчальні завдання, починаючи від анотування, реферування й завершуючи написанням власних критичних есе та підготовкою студентами наукових доповідей. Обсяг тексту має відповідати умові підтримки цілісності контексту, тобто навіть у випадку використання уривку із великої праці, текст повинен володіти чіткою логічною структурою та мати власну завершену мікротему.

Пріоритетними потенційними результатами використання на практиці підготовки здобувачів освіти магістерського рівня запропонованого підходу позиціонуються розширення академічного вокабуляру здобувачів освіти, опанування ними більш складних синтаксичних конструкцій, розвиток критичного мислення, формування навичок концептуалізації, ну і звісно – удосконалення академічного письма й навичок ведення наукової дискусії. Очевидно, що проблемний характер історичних і філософських концептів у текстах стимулює розвиток змістовного усного мовлення, навчає магістрантів більш коректному висловлюванню аргументації власної позиції у потенційних дебатах. Необхідно також зауважити, що максимальної результативності можна досягнути за умови синергійного поєднання різних рецептивних видів діяльності магістрантів, серед яких – аналітичне читання, написання критичних відгуків, участь у дискусіях, круглих столах чи дебатах.

Висновки. Практичне застосування потенціалу англомовних історичних і філософських текстів у процесі формування іншомовної академічної компетентності й академічного мовлення сучасних магістрантів зарекомендувало сере ефективним практико-орієнтованим навчальним підходом, що сприяє освоєнню складної термінології, розгалуженої логіко-синтаксичної структури і концептуальної глибини здобувачами освіти. Така концепція в цілому відповідає вимогам щодо магістерського рівня освітньої підготовки. При цьому робота з автентичними джерелами навчає магістрантів більш ефективно диференціювати й використовувати у мовленні пасивний стан, інфінітивні звороти, номіналізацію і засоби логічного зв'язку, притаманні академічному стилю.

Філософські й історичні автентичні джерела розвивають у здобувачів освіти магістерського рівня навички виявлення прихованого підтексту, аналізу авторської аргументації, зіставлення різних точок зору для оцінки достовірності тих чи інших фактів. Водночас процес читання із подальшим обговоренням сприяє розвитку уміння узагальнювати інформацію, більш точно формулювати власні наукові гіпотези, формувати доказові висновки іноземною мовою.

Із метою досягнення найбільшої ефективності використання історичних і філософських текстів для розвитку академічного мовлення здобувачів освіти необхідним має стати впровадження інтегрованого підходу та ретельний вибір текстів. Останні повинні комплементувати рівню мовної підготовки магістрантів і бути тематично пов'язаними з їхньою спеціалізацією, що дозволить вповні використати закладений потенціал запропонованого методу.

Список використаних джерел

1. Ісакова Є., Бороліс І. Практико-орієнтований підхід до викладання дисципліни «Історія англійської мови» на філологічних факультетах закладів вищої освіти. Актуальні проблеми мовознавства та перекладознавства. 2024. Т. 32. С. 5–9.
2. Король Л. Л., Черчата Л. М. Формування у студентів закладу вищої освіти компетенцій академічного письма засобами іноземної мови. Інноваційна педагогіка. 2022. №53(2). С.146–150. https://repository.pdmu.edu.ua/handle/123456789/21512
3. Нікітіна А. Опанування комунікативних стратегій академічного дискурсу здобувачами вищої освіти. Лінгвістика. 2026. №1(53). С. 166–189.
4. Слодиницька Ю. Р. Формування науково-дослідницької компетентності здобувачів вищої освіти в умовах інноваційного університетського середовища. Академічні візії. 2025. №42. https://doi.org/10.5281/zenodo.15395564.
5. Styrnik N. Philosophical discourse in English challenges and strategies for students. Journal «Ukrainian sense». 2026. №2. Pp. 136–147. https://doi.org/10.15421/462534

РОЛЬ АНГЛОМОВНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ У СФЕРІ СУЧАСНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Павлусенко Олена
старший викладач
Кафедра іноземних мов
Гамоцька Кристина
курсант
Військовий інститут телекомунікацій
та інформатизації імені Героїв Крут, Україна

У роботі висвітлено роль англомовної термінології у сфері сучасних телекомунікаційних технологій. Обґрунтовано важливість володіння англійською мовою для опрацювання технічної документації, міжнародних стандартів, програмного забезпечення та фахової інформації. Класифіковано основні групи телекомунікаційних термінів, що стосуються передачі сигналів, функціонування антенних систем, комп'ютерних мереж і показників якості зв’язку. Доведено необхідність засвоєння англійської фахової термінології майбутніми фахівцями галузі для їхнього успішного професійного розвитку.

Розвиток сучасних телекомунікаційних технологій нерозривно пов’язаний із використанням англійської мови. Англійською мовою укладено більшість технічних документів, міжнародних стандартів, програмних продуктів та навчально-методичних матеріалів. У зв'язку з цим засвоєння англомовної термінології є важливою умовою якісної підготовки майбутніх фахівців телекомунікаційної галузі.

Мета цієї роботи полягає у висвітленні ролі англомовної термінології у сфері телекомунікацій та обґрунтуванні її значення для професійної підготовки майбутніх фахівців.

Англійська термінологія слугує універсальним інструментом професійної комунікації фахівців галузі. З огляду на глобальний характер сучасних телекомунікацій, фахівці повинні володіти єдиною системою технічних понять. Провідну роль у цьому відіграє Міжнародний союз електрозв’язку ITU, який розробляє спеціалізовані термінологічні ресурси. Зокрема, офіційна база даних TERMITE містить близько 60 000 термінологічних записів і регулярно оновлюється [1]. ITU регулярно публікує спеціалізовані нормативні документи й рекомендації з радіотехнічної термінології [3; 4].

Важливу роль у цьому напрямі відіграє Координаційний комітет ITU з термінології ITU CCT, діяльність якого спрямована на забезпечення однозначності, чіткості та узгодженості технічних понять і їхніх визначень. Крім того, комітет активно співпрацює з іншими міжнародними організаціями зі стандартизації, зокрема ISO та IEC [2].

У своїй професійній діяльності телекомунікаційні фахівці регулярно використовують англомовні назви обладнання, технічних понять і технологічних

процесів. До поширених прикладів належать: signal – сигнал, frequency – частота, antenna – антена, transmitter – передавач, receiver– приймач, bandwidth – смуга пропускання, network – мережа та radio communication – радіозв'язок. Володіння цією лексикою сприяє якісному опрацюванню технічної документації та фахових джерел інформації.

Англомовну термінологію у сфері телекомунікацій доцільно класифікувати за кількома ключовими групами. Перша група охоплює терміни, що стосуються передачі та прийому сигналів, такі як signal (сигнал), transmitter (передавач), receiver (приймач), frequency (частота), modulation (модуляція), channel (канал). Це базові поняття, що описують процеси формування, передачі й прийому інформації для вивчення систем зв'язку.

До другої групи входять терміни, пов'язані з антенними системами та радіохвилями, а саме antenna (антена), radiation pattern (діаграма спрямованості), wavelength (довжина хвилі), polarization (поляризація), radio wave (радіохвиля). Вони забезпечують розуміння принципів функціонування антен і поширення радіосигналів у просторі. мережеві терміни network (мережа), router (маршрутизатор), switch (комутатор), protocol (протокол), data transmission (передача даних), bandwidth (смуга пропускання). Зазначена лексика широко застосовується в архітектурі комп'ютерних мереж, програмному забезпеченні, технічній документації та навчальних виданнях. Для їх детальнішого тлумачення також використовуються спеціалізовані фахові словники [5].

Третя група повязана з мережевими термінами, а саме network – мережа, router – маршрутизатор, switch – комутатор, protocol – протокол, data transmission – передавання даних та bandwidth – смуга пропускання. Ці терміни використовуються в комп'ютерних мережах, програмному забезпеченні, технічних документах і навчальних матеріалах. Спеціальні словники також пояснюють мережеві терміни [5].

Четверта охоплює терміни, що характеризують якість сигналу та параметри передачі даних: noise (шум), interference (перешкода / завада), signal strength (рівень сигналу), signal loss (втрата сигналу), data rate (швидкість передачі даних). Вони є ключовими для оцінювання ефективності та надійності функціонування телекомунікаційних систем.

Визначальну роль англомовна термінологія відіграє під час опрацювання міжнародних стандартів і нормативно-технічних документів. Зокрема, рекомендація ITU-R V.573-6 «Radiocommunication vocabulary» містить систематизований термінологічний апарат і стандартизовані визначення у сфері радіозв'язку [3]. Подібні нормативні джерела забезпечують єдине тлумачення фахових понять спеціалістами з різних країн.

Узгодженість технічної термінології є критично важливою умовою забезпечення взаємосумісності сучасних телекомунікаційних систем. Однозначне трактування фахової лексики сприяє ефективній експлуатації обладнання, оптимізації роботи з програмним забезпеченням, а також точній інтерпретації регламентів і технічної документації. У цьому контексті

термінологічні ресурси міжнародних організацій становлять вагому цінність для професійної діяльності фахівців галузі [1; 2].

Формування термінологічної компетентності є невід'ємною складовою підготовки майбутніх фахівців із телекомунікацій. У процесі навчання здобувачі вищої освіти, а саме курсанти та студенти, опановують технічну документацію, експлуатаційні описи обладнання, спеціалізоване програмне забезпечення та міжнародні стандарти, які переважно укладено англійською мовою.

При цьому важливо не просто механічно перекладати слова, а глибоко розуміти їхнє значення в професійному контексті. Наприклад, поняття signal, frequency, bandwidth, antenna, transmitter та receiver мають чітко визначені значення залежно від конкретних умов їх функціонального застосування. Розуміння цих нюансів гарантує точність опрацювання науково-технічної інформації.

Крім того, володіння англомовною термінологією сприяє ефективній міжкультурній та професійній комунікації спеціалістів. Спеціалізовані бази даних і міжнародні регламенти, зокрема ресурси ITU, забезпечують уніфікацію, кодифікацію та стандартизацію фахових понять у глобальному масштабі.

Висновки

Проведений аналіз засвідчує, що англомовна термінологія є визначальним елементом професійної мови у сфері сучасних телекомунікаційних технологій. Вона слугує інструментом для опису ключових технічних понять, обладнання, процесів передачі інформації, параметрів сигналів та архітектури комп'ютерних мереж.

Системне опанування фахової англомовної лексики забезпечує майбутнім фахівцям якісну роботу з міжнародними нормативними актами, технічною документацією, спеціалізованим програмним забезпеченням та інформаційними ресурсами. З огляду на це іншомовну професійну підготовку здобувачів вищої освіти доцільно інтегрувати із засвоєнням фахової термінології, актуальної для телекомунікаційної галузі. Отже, значення англомовної термінології виходить за межі репродуктивного засвоєння окремих технічних слів і полягає у системному формуванні іншомовної професійно-комунікативної компетентності майбутніх фахівців із телекомунікацій.

Список використаних джерел

1. International Telecommunication Union. Telecommunication Terminology Database (TERMITE). Geneva: ITU. URL: https://www.itu.int/net/asp/gser/termite/main/index.aspx (date of access: 12.11.2026).
2. International Telecommunication Union. ITU Coordination Committee for Terminology (ITU CCT). Geneva : ITU. URL: https://www.itu.int/en/ITU-R/terminology/Pages/CCT.aspx (date of access: 11.11.2026).
3. Recommendation ITU-R V.573-6 (12/2015). Radiocommunication vocabulary. Geneva: International Telecommunication Union, 2015. 36 p. (Series V: Vocabulary and related subjects).

4. Vocabulary and related subjects: ITU-R Recommendations. Series V. Geneva: International Telecommunication Union, 2015.
5. Jacobsen O., Lynch D. A Glossary of Networking Terms. Request for Comments: 1208. Network Working Group, 1991. 18 p. DOI: https://doi.org/10.17487/RFC1208.
6. Communication Standards. IEEE Technology Navigator. IEEE. URL: https://technav.ieee.org/ (date of access: 10.11.2026).

КВЕСТ ЯК СУЧАСНА ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ

Кравченко-Дзондза Олена
к. пед.н., доцент
Пивоварник Ілона
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
Кафедра фундаментальних дисциплін
початкової освіти
Дрогобицький державний педагогічний університет
імені Івана Франка, Україна

Анотація. У статті проаналізовано стан наукової розробленості проблеми впровадження квест-технологій в освітній процес початкової школи; уточнено сутність поняття «квест»; визначено педагогічні умови, методи і прийоми використання квесту на уроках читання.

Ключові слова: квест-технологія, учень початкових класів, мовно-літературна освітня галузь.

Постановка проблеми. Сучасна педагогіка особливого значення надає таким технологіям навчання, які забезпечують активну пізнавальну діяльність учнів, розвивають самостійність, критичне мислення, творчі здібності та вміння застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях. В умовах реалізації концепції Нової української школи важливим завданням учителя є створення освітнього середовища, у якому дитина виступає не пасивним споживачем інформації, а активним учасником освітнього процесу, здатним самостійно здобувати знання, співпрацювати з однокласниками, висувати припущення й знаходити способи розв’язання навчальних проблем.

Квест-технологія посідає особливе місце серед інтерактивних та ігрових технологій навчання, оскільки поєднує проблемно-пошукову діяльність, елементи гри, дослідницькі завдання, командну взаємодію та поетапне досягнення визначеної мети. Її використання дає змогу організувати навчання як послідовність взаємопов’язаних завдань, виконання яких передбачає активізацію пізнавальних процесів, актуалізацію раніше засвоєних знань, пошук нової інформації, аналіз мовних явищ і творче застосування навчального матеріалу.

Мета та задачі дослідження. Проаналізувати особливості квест-технології в сучасній педагогіці, її сутність, принципи, структуру; визначити педагогічні умови ефективного застосування квест-технології в початковій школі.

Результати дослідження і їх обговорення.

Поняття квест походить від англійського quest, що означає пошук, розшук або виконання певного завдання. Як зазначає Д. Швидун і Л. Пасічник, «… прабатьком» квесту вважається програміст Вільям Кроутер, який у 70-роках XX століття розробив програму під назвою Colossal Cave Adventure для ЕОМ марки PDP-10. Інтерфейс гри був текстовим, а сюжетом стали пригоди героя у великій печері» [7, с. 175].

У широкому розумінні квест є цілеспрямованою пошуковою діяльністю, що передбачає послідовне подолання перешкод, розв'язання проблемних ситуацій і досягнення визначеного результату. У педагогічному контексті квест набуває дидактичної спрямованості, оскільки його зміст, система завдань, правила організації та очікувані результати визначаються конкретною освітньою метою. Такий підхід передбачає залучення учнів до активної пізнавальної діяльності, самостійного пошуку інформації, застосування набутих знань і взаємодії з іншими учасниками освітнього процесу. Тому квест може виступати не лише засобом урізноманітнення навчання, а й інструментом розвитку критичного мислення, творчості, комунікативних умінь і навчальної самостійності молодших школярів.

У науково-методичній літературі квест розглядають також як інтерактивну форму організації навчальної діяльності, ігрову технологію, проблемно-пошуковий метод або спеціально спроєктоване навчальне завдання. Таке розмаїття підходів зумовлене багатофункціональністю квесту та можливістю його застосування в різних освітніх контекстах. Водночас ці поняття не варто ототожнювати: квест може бути окремою навчальною грою або завданням, тоді як квест-технологія передбачає системне проєктування, організацію та оцінювання навчальної діяльності на основі квестового підходу [6, с.216].

Як зазначає Н. Краснова, квест як педагогічна технологія – це продумана в усіх деталях модель спільної освітньої діяльності учасників, які в інтерактивному форматі опрацьовують навчальний матеріал [3, с.30].

Звернемо увагу на тлумачення О. Попової: квест – це командна пригодницька гра, у якій учасники мають виконати завдання відповідно до сюжету. Квест-технологію можна застосовувати на всіх без винятку уроках початкової школи, зокрема змоделювати урок, його частину або систему уроків, та в позаурочній діяльності [4, с.155].

У сучасній початковій школі квест-технологія може реалізовуватися як у цифровому форматі, так і без використання електронних пристроїв. Наприклад, на уроках української мови учні можуть послідовно виконувати завдання з розпізнавання частин мови, добору споріднених слів, редагування речень або встановлення орфографічних закономірностей. На уроках читання квест може передбачати пошук ключових підказок у тексті, установлення послідовності

подій, визначення мотивів учинків персонажів, відновлення пропущених фрагментів або створення альтернативного завершення твору. Також на думку С. Грабчак, у квесті можна поєднувати мозковий штурм, тренінги, завдання в ігровій формі, змагання тощо [1, с. 140]. Тому квест можемо віднести до інтерактивної моделі навчання. Освітній квест, як інтерактивна технологія, вирішує такі завдання:

- освітнє — залучення учнів до активного пізнавального процесу;
- розвивальне — розвиток інтересу до навчання, розкриття власних здібностей;
- виховне — виховання командного духу та особистої відповідальності за кінцевий результат.

Науковці визначають певний алгоритм проведення квесту. На їхню думку, перше, з чого необхідно розпочати розробку квесту, — це визначення мети та завдань, а також пов'язаних із ними освітніх результатів. Педагог повинен чітко уявляти собі цільову аудиторію та знати кількість учасників. Г. Лебідь зауважує, що створення квесту — творчий процес, оскільки створюються сюжет, рольові образи учасників, сценарій, прокладається маршрут гри (карта), іноді оформлюються декорації, продумуються костюми, аксесуари, атрибути для команди [4, с. 52].

Проєктування та організація квест-технології в освітньому процесі передбачають цілеспрямований підбір інформаційно-дидактичних ресурсів, які забезпечують поетапне залучення учнів до пошуково-пізнавальної діяльності, а також розроблення системи мотиваційних стимулів, спрямованих на підтримання навчальної активності й пізнавального інтересу на кожному етапі гри. Як інтегративна ігрова технологія, квест характеризується проблемністю, ситуативною новизною, варіативністю способів виконання завдань і необхідністю самостійного пошуку шляхів розв'язання навчально-пізнавальних проблем. Його структурно-функціональні компоненти — мотиваційно-цільовий, змістово-процесуальний, діяльнісно-операційний і рефлексивно-оцінювальний — повинні бути узгоджені з визначеною дидактичною метою, очікуваними результатами навчання та віковими й індивідуальними особливостями молодших школярів.

Виконання квестових завдань забезпечує активізацію пізнавальної діяльності учнів, залучення їх до аналітико-синтетичних операцій, класифікації, узагальнення й систематизації навчальної інформації. Послідовне розв'язання проблемних завдань створює умови для перенесення засвоєних знань у нові навчальні ситуації, формування практичних умінь і розвитку здатності до самостійного застосування навчального досвіду.

Залежно від дидактичних завдань квест може реалізовуватися в індивідуальному, парному, груповому або командному форматах. Командна форма організації передбачає кооперативну взаємодію учасників, розподіл функціональних ролей, узгодження способів виконання завдань і колективне прийняття рішень. За наявності змагального компонента результативність

команд може визначатися швидкістю проходження маршруту, повнотою та правильністю виконання завдань, обґрунтованістю запропонованих рішень.

Водночас педагогічна цінність квесту полягає не лише в досягненні змагального результату, а й у створенні умов для розвитку комунікативної компетентності, критичного мислення, навчальної самостійності, відповідальності та навичок рефлексивного оцінювання власної діяльності. К. Журба та І. Шкільна в цьому контексті наголошують, що емоційне переживання подій та нестандартне використання знань впродовж проходження квесту зумовлюють розвиток нових умінь та компетенцій в учнів, перевагою квесту є формування командних навичок, стійких спільних інтересів, творення моральних якостей, зокрема лідерства, взаємної підтримки та взаємодопомоги [2, с. 46].

Квест-технологія характеризується певними дидактичними особливостями:

- проблемність — наявність завдання, яке потребує пошуку відповіді або способу розв’язання;
- послідовність — виконання взаємопов’язаних етапів, кожен із яких наближає учнів до досягнення мети;
- активність — залучення дітей до практичних, дослідницьких і творчих дій;
- ігрова мотивація — використання сюжету, ролей, символів, підказок і проміжних досягнень;
- співпраця — організація парної та групової роботи, розподіл завдань і взаємодопомога;
- інтегративність — можливість поєднання мовних, читацьких, інформаційних і соціальних умінь;
- рефлексивність — осмислення учнями власних дій, труднощів і результатів.

Зазначені особливості дають підстави розглядати квест-технологію як засіб створення розвивального освітнього середовища. За належної організації вона забезпечує інтелектуальну активність, емпатію, соціальну взаємодію та самостійність учня у виборі способів виконання завдань.

Ефективність застосування квест-технології на уроках української мови і читання в початковій школі залежить не лише від змісту завдань, їхньої ігрової форми чи організації навчальної діяльності, а й від створення відповідних педагогічних умов. У контексті Нової української школи особливого значення набуває організація освітнього процесу, в якому учень виступає активним суб’єктом навчання, самостійно здобуває знання, взаємодіє з однокласниками, висловлює власні думки та застосовує набуті вміння для розв’язання практичних і пізнавальних завдань. Як зауважує О. Попова, впроваджуючи квест-технологію в освітній процес початкової школи, педагог застосовує різні стратегії розвитку школярів за допомогою впливу на види розумової діяльності: спогади – відновлення в пам’яті фактів, понять; відтворення – дія за поданим алгоритмом; обґрунтування – зв'язок окремого випадку з загальним принципом або поняттям; реорганізація – перенесення знань у нові ситуації, винайдення оригінального

рішення проблем; співвіднесення – зв'язок нових знань з отриманими раніше; рефлексія [5, с. 158].

Таким чином, квест-технологія має значний дидактичний потенціал, оскільки поєднує елементи гри, проблемно-пошукової діяльності, творчості, співпраці та рефлексії. Її використання сприяє підвищенню пізнавальної активності молодших школярів, формуванню читацької компетентності, розвитку мовлення, критичного мислення й уміння працювати з інформацією. Водночас досягнення цих результатів потребує цілеспрямованого педагогічного супроводу та дотримання низки умов, що забезпечують відповідність квесту освітнім цілям і віковим особливостям дітей.

На основі аналізу особливостей квест-технології та завдань мовно-літературної освітньої галузі можна виокремити такі основні педагогічні умови її ефективного застосування:

– створення мотиваційного та емоційно сприятливого розвивального освітнього середовища;

– вікові та індивідуальні особливості учнів початкових класів;

– забезпечення дидактичної доцільності й мовно-літературної спрямованості квестових завдань;

– організація проблемно-пошукової та творчої діяльності учнів;

– залучення дітей до співпраці, діалогічної взаємодії;

– використання диференційованих завдань і педагогічного супроводу;

– забезпечення рефлексії, зворотного зв’язку та оцінювання результатів діяльності.

Таким чином, ефективне застосування квест-технології на уроках української мови і читання в початковій школі забезпечується комплексом взаємопов’язаних педагогічних умов. До основних із них належать створення мотиваційного й емоційно сприятливого освітнього середовища; урахування вікових та індивідуальних особливостей молодших школярів; дидактична доцільність і мовно-літературна спрямованість завдань; організація проблемно-пошукової та творчої діяльності; залучення учнів до співпраці; диференціація навчальних завдань і педагогічний супровід; забезпечення рефлексії, зворотного зв’язку та оцінювання результатів. Визначені умови мають реалізовуватися не ізольовано, а в системній єдності. Мотиваційно привабливий сюжет повинен поєднуватися з чіткими навчальними цілями, доступністю завдань, активною взаємодією учнів і можливістю осмислити результати власної діяльності. Саме така організація квесту сприяє перетворенню його з розважального заходу на повноцінний засіб навчання й розвитку молодших школярів. Отже, рефлексія, зворотний зв’язок та оцінювання допомагають усвідомити результати навчання, визначити подальші освітні потреби й посилити розвивальний потенціал квест-технології.

Мовні квести спрямовані на закріплення мовних знань, формування орфографічної пильності, збагачення словникового запасу й удосконалення усного та писемного мовлення. Читацькі квести передбачають пошук інформації

в тексті, визначення головної думки, відновлення послідовності подій, прогнозування та осмислення прочитаного. Літературні квести зорієнтовано на дослідження художніх образів, аналіз учинків персонажів, визначення мотивів їхньої поведінки та висловлення власного ставлення до твору. Інтегровані квести поєднують мовні, читацькі, літературні, творчі й комунікативні завдання, забезпечуючи комплексний характер навчальної діяльності.

Ефективність квест-технології певним чином залежить від того, наскільки зміст завдань відповідає меті уроку, навчальним очікуванням і вимогам мовно-літературної освітньої галузі. Квест не повинен зводитися до набору розважальних вправ, відірваних від навчального матеріалу. Його завдання мають бути спрямовані на формування конкретних компетентностей, поглиблення знань, розвиток читацьких стратегій і вдосконалення мовленнєвих умінь учнів початкової школи. Під час розроблення квесту вчителеві насамперед треба визначити очікувані результати навчання, відібрати відповідний мовний або літературний матеріал, установити логічні зв'язки між завданнями та передбачити спосіб перевірки результатів.

Кожен етап квесту повинен виконувати певну дидактичну функцію: актуалізувати попередні знання, забезпечувати засвоєння нового матеріалу, розвивати вміння застосовувати знання в нових ситуаціях або сприяти узагальненню вивченого. На уроках української мови завдання до квесту можуть передбачати визначення частин мови, добір синонімів і антонімів, установлення зв'язків між словами, відновлення деформованих речень, редагування текстів, розгадування мовних загадок і створення власних висловлювань. На уроках читання доцільно використовувати завдання на визначення теми й головної думки твору, характеристику персонажів, установлення послідовності подій, пошук інформації в тексті, формулювання запитань до прочитаного та інтерпретацію поведінки героїв.

Важливою умовою ефективного застосування квест-технології є залучення учнів до пошуку інформації, розв'язання проблемних ситуацій і створення власних продуктів діяльності. Саме проблемно-пошуковий характер квесту сприяє уникненню репродуктивного виконання вправ і створює ситуації, за яких учні повинні самостійно аналізувати інформацію, висувати припущення, порівнювати варіанти та обґрунтовувати власні рішення. Проблемна ситуація може бути представлена у формі загадки, незавершеної історії, суперечливого твердження або завдання, для виконання якого необхідно використати кілька джерел інформації. Учитель не надає готової відповіді, а спрямовує діяльність дітей за допомогою запитань, підказок і додаткових матеріалів. Зокрема, на уроках читання проблемно-пошукова діяльність може реалізовуватися через запитання «Чому персонаж учинив саме так?», «Які слова тексту допомагають зрозуміти його почуття?», «Як змінився б сюжет, якби герой прийняв інше рішення?». Такі запитання спонукають дітей не лише відтворювати зміст прочитаного, а й аналізувати текст, установлювати причинно-наслідкові зв'язки, аргументувати власну позицію та зіставляти різні погляди. Творчий компонент

квесту може передбачати створення альтернативного завершення казки, написання листа літературному героєві, складання загадки, розроблення власної мовної головоломки, інсценізацію епізоду або підготовку короткої презентації за результатами пошуку. Такі завдання створюють можливості для розвитку уяви, образного мислення, мовленнєвої самостійності та творчого самовираження.

Висновки. Отож, ефективне застосування квест-технології на уроках української мови і читання в початковій школі забезпечується комплексом взаємопов'язаних педагогічних умов. До основних із них належать створення мотиваційного й емоційно сприятливого освітнього середовища; урахування вікових та індивідуальних особливостей молодших школярів; дидактична доцільність і мовно-літературна спрямованість завдань; організація проблемно-пошукової та творчої діяльності; залучення учнів до співпраці; диференціація навчальних завдань і педагогічний супровід; забезпечення рефлексії, зворотного зв'язку та оцінювання результатів. Визначені умови мають реалізовуватися не ізольовано, а в системній єдності.

Список використаних джерел

1. Грабчак В. Д. (2012). Освітній веб-квест як нова Інтернет-технологія навчання. Інформаційні технології в освіті, 12, 139–145.
2. Журба К., Шкільна І. (2017). Квест як засіб формування національно-культурної ідентичності підлітків. Рідна школа, 11, 44-51.
3. Краснова, Н. М., Тимофеєва, І. П. (2021). Квест-технологія на уроках мистецтва в старшій школі. Мистецтво та освіта, 1 (99), 26–31.
4. Лебідь Г. С. (2022). Квест-технологія як один з найефективніших засобів забезпечення наступності між дошкільною та початковою освітою. «Вересень», 1 (92), 50–62.
5. Попова О. І. (2019). Квест-технології як засіб активізації пізнавальної діяльності молодших школярів. Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки, 3,155–161.
6. Трубачева С.Е., Мушка О.В. (2021). Традиції та інновації у проєктуванні освітнього середовища сучасної гімназії. Український педагогічний журнал, 4, 45–47.
7. Швидун, Л., Пасічник, Л. (2025). Квестові технології в роботі сучасного вчителя. Acta Paedagogica Volynienses, 5, 175–180.

DEVELOPING LISTENING SKILLS THROUGH AUTHENTIC DIGITAL MATERIALS

Bondar Anna
Senior Lecturer
The Department of Foreign Languages,
National Transport University, Kyiv, Ukraine
Melnyk Lesia
Senior Teacher
Lyceum № 267, Kyiv, Ukraine

Contemporary trends in foreign language education necessitate the search for effective means of developing learners' communicative competence. In this context, particular importance is attached to the development of listening skills as one of the fundamental language skills that enables learners to perceive, understand, and interpret spoken language in various communicative situations. The ability to comprehend spoken foreign language is an essential prerequisite for successful intercultural communication, academic mobility, and professional interaction.

The relevance of this issue is further enhanced by the digitalisation of the educational process, increased access to authentic audio and video resources, and the need to prepare learners for real-life communication in a foreign language. The use of digital materials makes it possible to incorporate native speakers' speech, a variety of accents, natural speech rates, contemporary vocabulary, and the characteristic features of spontaneous communication into the learning process. The study by D. Pylypyshyna and A. Palamarchuk examines the impact of authentic audiovisual materials on the development of university students' listening comprehension skills. The authors report that students responded positively to these materials and experienced reduced anxiety when working with authentic videos [1].

The aim of the study is to provide a theoretical substantiation of the pedagogical potential of authentic digital materials for developing listening skills, identify the main methodological techniques for their use, and outline the conditions necessary for effectively organising foreign language listening instruction.

Listening is a complex receptive language skill that involves the simultaneous recognition of speech sounds, identification of lexical units, comprehension of grammatical structures, identification of semantic relationships, and interpretation of the speaker's communicative intentions. Unlike reading, listening comprehension generally takes place in real time, which limits opportunities to process information repeatedly and requires listeners to respond rapidly. Difficulties in listening may arise from rapid speech, unfamiliar pronunciation, accent variations, contracted forms, background noise, and insufficient vocabulary knowledge.

In this context, authentic digital materials play an important role. They can be defined as audio and audiovisual resources created primarily for real communicative purposes rather than specifically for foreign language instruction. These resources

include podcasts, interviews, video blogs, news reports, excerpts from documentaries and feature films, public speeches, online lectures, radio programmes, and recordings of everyday conversations. Their defining characteristic is that they reproduce natural language environments in which linguistic units are used according to a particular situation, communicative purpose, and sociocultural context.

The use of authentic digital materials helps bridge the gap between educational listening texts and real-life communication in a foreign language. Such resources expose learners to different pronunciation varieties, intonation patterns, speech rates, and lexical features of contemporary language. Moreover, they provide opportunities to explore cultural realities, speech etiquette, and the communicative strategies used by native speakers. In her review study, W. Alamri highlights the potential of authentic materials to increase motivation and develop the ability to understand real-life speech, while also drawing attention to challenges associated with cultural differences, background knowledge, and cognitive load [2].

Digital platforms and services that provide access to authentic content offer considerable potential for developing listening skills. Educationally valuable resources include BBC Learning English, TED, YouTube, Spotify, and other platforms where materials can be selected according to students' language proficiency, professional interests, and learning objectives. Electronic learning platforms also play an important role by enabling teachers to upload audio recordings, create interactive exercises, organise independent learning, and monitor students' progress.

L. Bashmanivska, I. Bashmanivska, O. Kucheruk, O. Yurchuk, and V. Bashmanivskyi consider information and communication technologies (ICT) important tools for developing listening skills in foreign language education. Among the promising tools identified by the authors are podcasts, audiobooks, video materials, virtual learning platforms, interactive exercises, and speech recognition technologies [3]. These resources diversify learning activities, provide flexibility in terms of study time and pace, and create favourable conditions for individualising instruction.

Methodologically sound work with authentic digital materials involves three interrelated stages: pre-listening, while-listening, and post-listening. During the pre-listening stage, the teacher activates students' background knowledge, introduces the topic, formulates a communicative task, and explains key vocabulary when necessary. Suitable activities include predicting content from a title or image, discussing a problem-related question, and identifying the purpose of listening. However, preparatory activities should not reveal the entire content of the audio text, as it is important to preserve the naturalness of the listening process and encourage learners to interpret the information independently.

The importance of a structured approach to listening instruction is also supported by Bagheri and East, who investigated the classroom practices of eight experienced EFL teachers. Their findings demonstrated that effective listening instruction involved a combination of pre-listening, during-listening, and post-listening activities, as well as metacognitive and comprehension-based strategies. However, the researchers also identified insufficient explicit instruction in the use of metacognitive strategies. This observation emphasises the importance of not only providing learners with

opportunities to practise listening but also teaching them how to monitor and regulate their own comprehension processes [4].

During the while-listening stage, tasks of varying complexity should be employed. The first listening may focus on understanding the main idea, topic, and speaker's communicative purpose. During subsequent listening, students identify specific facts, establish the sequence of events, recognise arguments, draw conclusions, and interpret the speaker's attitude towards the subject under discussion. Effective activities include matching exercises, multiple-choice questions, gap-filling tasks, note-taking, true-or-false statements, and the identification of key information. Where necessary, short excerpts can be used initially, with learners gradually progressing towards comprehending complete messages.

The post-listening stage involves checking comprehension, discussing the content of the recording, and transferring the information obtained to other language skills. Students may express their own views on the issue discussed, summarise what they have heard, participate in discussions, compare different perspectives, or prepare an oral presentation based on the audio material. This approach promotes the integrated development of listening, speaking, reading, and writing, while also fostering critical thinking and the ability to express opinions supported by reasoned arguments.

The development of metacognitive listening strategies is particularly important. These strategies involve students' ability to monitor and regulate their own comprehension processes. They include predicting content, identifying the purpose of listening, distinguishing main ideas from supporting details, using context to infer the meaning of unfamiliar words, checking initial assumptions, and reflecting on the causes of comprehension difficulties. The systematic application of these strategies helps students gradually move from dependence on teacher explanations towards independent engagement with authentic content.

Digital tools expand the opportunities for implementing these strategies. Subtitles, interactive transcripts, playback speed controls, repeated listening to selected segments, and automatic speech recognition can serve as aids to comprehension. However, their use must be pedagogically justified. For example, subtitles may facilitate comprehension during the initial stages of learning, whereas subsequent listening without textual support can help develop the ability to understand spoken language independently. Technological support should be gradually reduced as students' proficiency improves.

The effectiveness of authentic digital materials depends on the appropriate selection of content. When choosing an audio or video recording, teachers should consider its relevance to learning objectives, students' language proficiency, duration, sound quality, speech rate, lexical density, cultural appropriateness, and educational value. Material that is excessively difficult may undermine motivation, whereas material that is too easy may not provide sufficient opportunities to develop listening skills. Therefore, it is advisable to apply the principle of gradually increasing task complexity and combine the authenticity of the content with methodological adaptation of the learning activities.

It should also be recognised that the use of authentic materials does not automatically guarantee improved listening outcomes. In the study by D. Pylypyshyna

and A. Palamarchuk, no statistically significant effect of authentic audiovisual materials on the experimental group's final test results was identified. Nevertheless, students evaluated the materials positively, and regular engagement with these resources contributed to reduced anxiety and increased confidence [1]. These findings highlight the need for systematic use of authentic content, explicit instruction in listening strategies, and objective assessment of learning outcomes.

The main challenges associated with the implementation of authentic digital materials include rapid speech, unfamiliar accents, extensive unfamiliar vocabulary, culturally specific elements, technical limitations, and differences in students' digital competence. Addressing these challenges requires differentiated tasks, activation of relevant background knowledge, the use of short thematic excerpts, clear instructions, and the gradual removal of additional support. It is also important to respect copyright, verify the reliability of digital sources, and ensure that learning materials are accessible to all participants in the educational process.

The assessment of listening development should be based on a set of criteria covering comprehension of the main idea, identification of specific information, recognition of details, interpretation of the speaker's intentions, understanding of logical relationships, and the ability to draw conclusions from what has been heard. Students' progress can be monitored through diagnostic and summative tests, portfolios of listening tasks, self-assessment, reflective journals, and regular feedback. Combining these methods makes it possible to assess not only the accuracy of students' responses but also the gradual development of their independence and confidence in comprehending spoken foreign language.

In conclusion, authentic digital materials have considerable pedagogical potential for developing listening skills because they expose learners to natural spoken language, help expand vocabulary, foster sociocultural awareness, and develop strategies for comprehending oral information. The effectiveness of their use depends on the alignment of content with learning objectives, systematic practice, the structured organisation of listening activities, the development of metacognitive strategies, and the pedagogically appropriate use of digital tools. Prospects for further research include experimentally evaluating the effectiveness of different types of authentic resources, identifying optimal ways of integrating digital technologies into foreign language instruction, and developing criteria for assessing the listening competence of higher education students.

References

1. Pylypyshyna, D., & Palamarchuk, A. (2024). The Impact of Authentic Listening-Viewing Materials on ESL University Students' Listening Comprehension Skills. English Studies at NBU, 10(1), 107–132. https://doi.org/10.33919/esnbu.24.1.7
2. Alamri, W. (2025). Evaluating the Benefits and Challenges of Using Authentic Materials in EFL Context for Listening Purpose. Frontiers in Education, 10, Article 1611308. https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1611308
3. Bashmanivska, L., Bashmanivska, I., Kucheruk, O., Yurchuk, O., & Bashmanivskyi, V. (2024). The Utilization of Information and Communication

Technology (ICT) Tools for the Development of Listening Skills in the Process of Foreign Language Education. Information Technologies and Learning Tools, 101(3), 28–41. https://doi.org/10.33407/itlt.v101i3.5580
4. Bagheri, M., & East, M. (2025). Second Language Listening Pedagogy: An Examination of Classroom Practices in an EFL Context. Australian Review of Applied Linguistics, 48(2), 451–475. https://doi.org/10.1075/aral.21047.bag

ВИКОРИСТАННЯ АРТТЕРАПЕВТИЧНИХ ПРАКТИК У ПРОФІЛАКТИЦІ ТА КОРЕКЦІЇ КОМУНІКАТИВНИХ ТРУДНОЩІВ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ У ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Кучеренко Ірина
здобувачка першого рівня вищої освіти
спеціальності А3 «Початкова освіта»
Науковий керівник:
Себало Людмила Ігорівна
кандидат педагогічних наук, доцент
Український державний університет
імені Михайла Драгоманова
м. Київ, Україна

Активне використання смартпристроїв із раннього віку суттєво впливає на психоемоційний і соціальний розвиток дітей, зокрема на формування комунікативних навичок, зв’язного мовлення та здатності до безпосередньої взаємодії з однолітками. Надмірне й неконтрольоване проведення часу перед екранами смартфонів і планшетів нерідко призводить до зниження інтересу до живого спілкування, емоційної перевтоми, труднощів у висловленні власних думок та конфліктності у дитячому колективі. У зв’язку з цим актуальним завданням сучасної початкової школи є пошук ефективних педагогічних засобів, спрямованих на формування культури безпечної взаємодії зі смартпристроями та подолання комунікативних труднощів молодших школярів. Одним із перспективних напрямів такої роботи є застосування арт терапевтичних практик, які через творчу діяльність допомагають дитині перемкнути увагу з віртуального простору на реальну взаємодію, зняти напругу та розвинути навички конструктивного спілкування.

Метою публікації є висвітлення результатів дослідження особливостей використання смартпристроїв молодшими школярами та обґрунтування доцільності впровадження арт терапевтичних практик для профілактики й корекції їхніх комунікативних труднощів у початковій школі.

Для реалізації поставленої мети було проведено анкетування 28 учнів початкових класів. Анкета містила адаптовані для дитячого віку запитання щодо тривалості та мети щоденного використання смартпристроїв, переваг між віртуальним дозвіллям і живим спілкуванням, а також ставлення дітей до творчих завдань на уроках і в позаурочний час.

Результати опитування засвідчили високу залученість молодших школярів до цифрового середовища: 82,1% опитаних учнів користуються смартфоном щодня, причому 53,6% проводять за екраном понад дві години на день поза межами навчання. Переважна більшість дітей використовує ґаджети для перегляду коротких відео та ігор (71,4%), і лише 14,3% — для пошуку пізнавальної інформації. Водночас 46,4% респондентів зазначили, що під час перерв їм легше переглядати контент у телефоні, ніж ініціювати спільну гру з однокласниками, а 35,7% зізналися, що після тривалого користування смартпристроями відчувають втому, роздратування або труднощі з концентрацією уваги на уроці.

Аналіз відповідей щодо вибору видів діяльності показав, що діти виявляють високий інтерес до творчих форм роботи, які замінюють пасивне споживання цифрового контенту. Серед найбільш привабливих для себе занять учні виділили малювання та створення спільних ілюстрацій (75,0%), ліплення з пластичних матеріалів (64,3%), інсценізацію казок і рольові ігри (57,1%), а також музично-ритмічні вправи (39,3%). Педагогічні спостереження під час проведення занять з елементами арт-терапії підтвердили, що залучення молодших школярів до творчої взаємодії суттєво знижує їхню емоційну напругу, стимулює мовленнєву активність та допомагає налагодити доброзичливий контакт у класі.

Важливим є те, що різні арт терапевтичні практики в освітньому процесі початкової школи виконують як профілактичну, так і корекційну функції у роботі з наслідками надмірного використання смартпристроїв. Зокрема, казкотерапевтичні та драматерапевтичні вправи («Оживи казку», «Мовленнєвий лабіринт», театралізовані мініігри) розвивають діалогічне мовлення, емпатію та вміння домовлятися без посередництва ґаджетів; образотворча діяльність («Кольорові історії», колективні колажі) дає змогу безпечно висловити емоції, накопичені під час інформаційного перевантаження, з подальшим живим обговоренням результатів творчості. Такі практики формують у дітей усвідомлений баланс між цифровим і реальним життям, що є основою безпечної взаємодії зі смартпристроями.

Отже, результати анкетування молодших школярів підтвердили наявність ризиків, пов’язаних із неконтрольованим використанням смартпристроїв, зокрема зниження ініціативи у живому спілкуванні та емоційну втому учнів. Арттерапевтичні практики є ефективним та доступним ресурсом у роботі вчителя початкових класів для профілактики й корекції комунікативних труднощів, оскільки переорієнтовують дітей із віртуальної взаємодії на творчу співпрацю. Перспективою подальших досліджень є розроблення системи інтегрованих вправ із використанням арт-терапії для формування у молодших школярів навичок безпечної та збалансованої взаємодії зі смартпристроями.

Список використаних джерел

1. Бутузова Л. П. Використання арт-терапії у логопедичній роботі з дошкільниками з порушеннями мовлення. Konferencia s medzinárodnou účasťou. Expresívne terapie a terapeutické prístupy pre výnimočného človeka. 2025. С. 64–76
2. Харківська А. Арт-техніки у корекційній роботі з дітьми з мовленнєвими порушеннями. Освіта. Інноватика. Практика. 2024. Т. 12, № 4. С. 48–52.

МОДЕЛЮВАННЯ КОМУНІКАТИВНИХ СИТУАЦІЙ ЗАСОБАМИ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ РОЗВИТКУ ДІАЛОГІЧНОГО МОВЛЕННЯ СТУДЕНТІВ ФАХОВОГО КОЛЕДЖУ

Полінок Олена Володимирівна
кандидат педагогічних наук,
викладач циклової комісії з видавничої справи, культури та української філології Фахового коледжу «Університет» Київського університету імені Бориса Грінченка, Україна

Анотація. У тезах обґрунтовано методичні засади використання генеративного штучного інтелекту для розвитку усного діалогічного мовлення студентів І – ІІ курсів фахового коледжу на заняттях з української мови. На основі зіставлення українських і зарубіжних лінгводидактичних студій визначено функції генеративного ШІ в підготовці комунікативної ситуації, рольовій взаємодії та роботі з репліками. Запропоновано послідовність навчальних дій, що охоплює підготовку до діалогу, усну взаємодію в заданих ролях і повторне розігрування ситуації зі зміненими умовами. Практичний аспект розкрито на прикладі обговорення формату студентського заходу. Описано способи роботи з чатботом у голосовому й текстовому режимах, а також організацію парної та групової взаємодії. Окреслено способи диференціації завдання для І та ІІ курсів за обсягом мовленнєвих опор та самостійної роботи здобувачів освіти. .

Ключові слова. Українська мова, усне діалогічне мовлення, генеративний штучний інтелект, комунікативна ситуація, рольовий діалог, фахова передвища освіта.

Введення. Розвиток усного діалогічного мовлення на заняттях з української мови охоплює вміння ініціювати розмову, тлумачити намір співрозмовника, реагувати на його репліку й підтримувати обмін думками. Кожна нова репліка може змінити перебіг взаємодії: уточнення конкретизує предмет обговорення, заперечення спонукає переглянути аргумент, а пропозиція відкриває можливість узгодити подальші дії. Під час відтворення заздалегідь написаного діалогу послідовність реплік відома учасникам. Методичне завдання полягає у створенні

комунікативної ситуації, у якій студент будує відповідь у процесі говоріння і пристосовує її до змісту почутого.

У цій розвідці послуговуємося робочою дефініцією навчального рольового діалогу. Це усний обмін репліками, перебіг якого визначають задана комунікативна ситуація, ролі учасників та їхня спільна мета. Зміст сценарію визначає, про що говорять учасники й чого прагнуть досягти. Конкретні мовленнєві рішення виникають у перебігу розмови. Тому дидактична цінність генеративного ШІ в такому завданні полягає у створенні варіативних реплік співрозмовника, на які студент має самостійно відреагувати українською мовою.

У сучасних лінгводидактичних студіях застосування ШІ розглядають у зв'язку з метою і змістом навчального завдання. Н. Грона й О. Семеног, спираючись на опитування, інтерв'ювання та педагогічне спостереження, описали поєднання вправ із ШІ з іншими формами роботи в курсі сучасної української літературної мови. Авторки наголошують на доборі мовних одиниць відповідно до контексту, критичному аналізі відповідей чатбота та значенні живого спілкування [2]. Спираючись на цей підхід, у пропонованому сценарії поєднуємо підготовку або репетицію із ШІ та усну взаємодію з одногрупником.

Г. Строганова та співавторки дослідили застосування чатботів у навчанні української мови за участю 120 учнів трьох шкіл. Рольові діалоги входили до ширшого комплексу, який охоплював також лексико-граматичні вправи. Авторки повідомили про виразнішу динаміку мовленнєвої активності в групі, що працювала з чатботами [6]. S. Sim, Y. Kim і K. Ku, зі свого боку, зосередилися на конкретних мовленнєвих діях – проханні та відмові – й порівняли їх відпрацювання в діалогах із ChatGPT та з однолітками. Для прохань взаємодія з ChatGPT дала кращий короткостроковий результат, а взаємодія з однолітками — краще збереження вміння під час відтермінованої перевірки. Для відмов поліпшення зафіксовано в групі, яка працювала з ChatGPT [5]. Ці дослідження дають методичні орієнтири для побудови вправи з української мови: визначити цільові мовленнєві дії й передбачити повторну взаємодію, у якій змінюються співрозмовник і ситуація.

С. Омельчук розглядає ШІ як можливого партнера в навчальному діалозі та мовленнєвий тренажер, наголошуючи на педагогічному супроводі й критичному осмисленні згенерованої інформації [4, с. 10]. Т. Горохова конкретизує цей принцип у завданнях із граматики, у яких студенти зіставляють пояснення мовної моделі з нормативними джерелами й обґрунтовують виправлення [1, с. 85–86]. У пропонованому сценарії поширюємо цей прийом на аналіз репліки в контексті діалогу. Студент з'ясовує, чи зрозуміло сформульовано намір співрозмовника, чи пов'язане заперечення з попереднім висловленням і як зміна формулювання впливає на тон розмови.

Н. Діденко пов'язує застосування методу кейсів у навчанні української мови за професійним спрямуванням з аналізом проблемної ситуації, обговоренням можливих рішень і рефлексією над мовленнєвим досвідом [3, с. 515]. У загальноосвітньому курсі української мови цей принцип реалізовано на матеріалі

студентського життя. Рольова інструкція задає вихідні обставини, а зміст розмови розгортається через запитання, аргументи й контрпропозиції самих учасників.

Мета та задачі дослідження. Обґрунтувати способи застосування генеративного штучного інтелекту для розвитку усного діалогічного мовлення студентів І – ІІ курсів фахового коледжу на заняттях з української мови. Завдання дослідження полягають у зіставленні сучасних лінгводидактичних підходів до використання генеративного ШІ в навчанні мови, визначенні його дидактичних функцій на етапах підготовки до діалогу, рольової взаємодії та аналізу реплік, розробленні сценарію усного рольового діалогу на матеріалі комунікативної ситуації з життя фахового коледжу й обґрунтуванні способів його адаптації для студентів І та ІІ курсів з урахуванням обсягу мовленнєвих опор і ступеня самостійності учасників.

Результати дослідження і їх обговорення. Результатом дослідження є методична розробка, що поєднує три способи використання генеративного ШІ. На підготовчому етапі він допомагає викладачеві створити ситуацію з різними позиціями учасників і дібрати мовленнєві опори. На інтерактивному етапі чатбот відтворює роль співрозмовника або генерує репліки для усної роботи в парі. Під час рефлексії згенеровану репліку зіставляють з альтернативним висловленням і з'ясовують, як вибір мовних засобів змінює перебіг діалогу. Цю послідовність конкретизуємо на прикладі ситуації з життя фахового коледжу.

Навчальний сценарій «Обговорення формату студентського заходу» побудовано навколо розбіжності двох пропозицій. Співрозмовник обстоює вікторину, студент пропонує дискусію. Спільною метою є вибір формату для заходу тривалістю 30 хв. Часове обмеження створює підставу для аргументованого заперечення, а спільна мета вимагає від учасників реагувати на аргументи одне одного. Сценарій охоплює підготовчий, інтерактивний і рефлексивний етапи.

На підготовчому етапі викладач пропонує студентам зіставити репліки за їхньою комунікативною доречністю й дібрати мовленнєві опори для уточнення, аргументованого заперечення та висунення контрпропозиції, а в рольовому діалозі створює інформаційну прогалину, за якої студенти з'ясовують мотиви співрозмовника за допомогою уточнювальних запитань і враховують отриману інформацію, обґрунтовуючи власну пропозицію.

Для моделювання рольового діалогу викладач формулює інструкцію для чатбота, у якій визначає його комунікативну роль, вихідні умови й порядок обміну репліками. У ситуації вибору формату студентського заходу чатбот від імені одногрупника пропонує вікторину, аргументує свій вибір і подає по одній репліці, очікуючи відповіді студента. Перед заняттям викладач перевіряє дотримання ролі й черговості реплік. У голосовому режимі студент відповідає чатботові усно, а в текстовому згенеровані репліки використовують як мовленнєві опори для усного діалогу в парі.

Варіювання аргументів співрозмовника спонукає студента добирати відповідь відповідно до почутого. Якщо чатбот посилається на обмежений час, студент може запропонувати скоротити кількість питань для дискусії. Якщо йдеться про залучення всіх учасників, він може запропонувати обговорення в малих групах. Під час спільної роботи в аудиторії студенти розігрують два продовження діалогу, аналізують. На рефлексивному етапі студенти зіставляють власну відповідь із реплікою, на яку реагували, за потреби уточнюють аргумент або пом'якшують категоричне заперечення. Під час аналізу репліки чатбота студенти з'ясовують, чи відповідає вона нормам української літературної мови та чи є доречною з огляду на мету й перебіг діалогу. Під час повторного розігрування ситуації викладач змінює одну з її умов, наприклад скорочує тривалість заходу з тридцяти до двадцяти хвилин, а студенти добирають аргументи й коригують власні пропозиції з урахуванням нового часового обмеження.

Другий варіант – рольова взаємодія в малих групах. Двоє студентів ведуть діалог, а третій у визначений момент вводить згенеровану чатботом додаткову умову, наприклад участь ще однієї групи в заході. Співрозмовники уточнюють пропозиції й узгоджують рішення з урахуванням нових обставин, після чого учасники міняються ролями. Генеративний ШІ забезпечує варіативність сценарію, а перебіг діалогу визначають мовленнєві дії студентів.

Третій варіант – індивідуальна мовленнєва репетиція перед парною роботою. У голосовому діалозі з чатботом студент відпрацьовує ініціювання розмови, формулювання уточнювальних запитань і реагування на заперечення. У діалозі з одногрупником застосовує ці вміння за змінених ролей або обставин. Завершує вправу обговорення реплік, які допомогли розвинути діалог і досягти домовленості.

Сценарії доцільно будувати на ситуаціях із життя коледжу. Розподіл обов'язків у груповому проєкті спонукає формулювати й уточнювати пропозиції, вибір формату презентації – аргументувати позицію й реагувати на заперечення, а погодження часу зустрічі – зіставляти можливості й підсумовувати домовленість.

Диференціація завдань полягає у зміні обсягу мовленнєвих опор і розподілу інформації між учасниками. На І курсі пропонують картку ситуації та зразки реплік. На ІІ курсі обсяг опор зменшують, а вихідні відомості розподіляють між співрозмовниками. Наприклад, один студент знає про часові обмеження, а інший – про кількість учасників заходу. Щоб узгодити рішення, студенти мають з'ясувати відсутні відомості в діалозі.

На рефлексивному етапі студенти визначають, яка репліка змінила перебіг розмови, пояснюють її комунікативну функцію й випробовують альтернативне формулювання в повторному діалозі. Така послідовність пов'язує аналіз мовної форми з практикою уточнення, аргументування та узгодження позицій.

Висновки. Проведене дослідження дало змогу визначити дидактичні можливості генеративного штучного інтелекту для розвитку усного діалогічного

мовлення студентів І–ІІ курсів фахового коледжу. У запропонованій методиці ШІ слугує засобом моделювання комунікативних ситуацій, виконує роль співрозмовника й генерує репліки для мовленнєвого аналізу Лінгводидактичним підґрунтям методики є ситуативна зумовленість репліки У рольовому діалозі студент добирає мовні засоби з урахуванням змісту попередньої репліки, комунікативного наміру співрозмовника та мети взаємодії. Варіювання умов діалогу створює можливості для відпрацювання уточнювальних запитань, аргументованого заперечення й узгодження позицій. Обсяг мовленнєвих опор визначають з урахуванням рівня підготовленості студентів І та ІІ курсів.

Перспективу подальшого дослідження вбачаємо в апробації запропонованої методики на заняттях з української мови у фаховому коледжі. Емпіричної перевірки потребує перенесення відпрацьованих діалогічних умінь у нові ситуації безпосереднього спілкування, зокрема здатність здобувачів освіти коригувати аргументацію у відповідь на зміну умов діалогу.

Список використаних джерел

1. Горохова Т. О. Формування граматичної компетентності майбутніх учителів української мови і літератури з використанням великих мовних моделей у процесі вивчення мовознавчих дисциплін. Acta Paedagogica Volynienses. 2026. Вип. 1. С. 82 – 88. DOI: https://doi.org/10.32782/apv/2026.1.12.
2. Грона Н. В., Семеног О. М. Штучний інтелект у мовній підготовці майбутніх вчителів: можливості та виклики. Слобожанський науковий вісник. Серія: Філологія. 2025. Вип. 9. С. 128 – 135. DOI: https://doi.org/10.32782/philspu/2025.9.24.
3. Діденко Н. М. Практичні аспекти використання методу кейсів при викладанні української мови за професійним спрямуванням. Innovations and prospects of world science: Proceedings of the 12th International scientific and practical conference. Vancouver: Perfect Publishing, 2022. С. 154 – 158. URL: https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2024/02/MODERN-PROBLEMS-OF-SCIENCE-EDUCATION-AND-SOCIETY-5-7.02.24.pdf#page=511
4. Омельчук С. А. Сучасні тренди розвитку української лінгвометодики: глобальний і національний виміри. Збірник наукових праць «Педагогічні науки». 2024. Вип. 105. С. 5 – 13. DOI: https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2024-105-1.
5. Sim S., Kim Y., Ku K. Exploring generative AI as a roleplay interlocutor in L2 task-based pragmatics learning: Comparing ChatGPT-learner and technology-mediated peer interactions. TESOL Quarterly. 2025. Vol. 59, Suppl. 1. P. S86–S116. DOI: https://doi.org/10.1002/tesq.70010.
6. Using artificial intelligence-based chatbots for interactive Ukrainian language learning / H. Strohanova et al. Journal of Theoretical and Applied Information Technology. 2025. Vol. 103, No. 12. P. 5119–5131. URL: https://www.jatit.org/volumes/Vol103No12/9Vol103No12.pdf (дата звернення: 15.11.2026).

ПЕДАГОГІЧНІ МОЖЛИВОСТІ БІОЛОГІЧНОГО ГУРТКА У РОЗВИТКУ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ

Євдокименко Дарина Віталіївна,
здобувачка вищої освіти магістерського рівня,
спеціальність А4.05 Біологія та здоров'я людини
Широких Олена Олександрівна,
кандидат біологічних наук, доцент
Кафедра природничих наук та здоров'язбереження
Комунальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради, Україна

Актуальність проблеми. Сучасна біологічна освіта не обмежується передаванням учням готової системи знань. Школярі мають уміти застосовувати ці знання під час роботи з конкретними об'єктами та явищами. Не менш значущим є вміння ставити запитання, висувати припущення, спостерігати, порівнювати отримані результати та робити власні висновки. Для цього потрібні ситуації, у яких учень може бути не лише виконавцем завдання, а й активним учасником пізнавальної діяльності. Він має отримувати можливість самостійно обирати об'єкт, визначати, що саме хоче з'ясувати, пропонувати спосіб роботи та оцінювати отриманий результат.

У межах звичайного уроку реалізувати всі ці можливості досить складно. Учитель працює в умовах обмеженого часу та має дотримуватися змісту освітньої програми. Деякі види роботи, зокрема тривалі спостереження, польові дослідження або невеликі проєкти, потребують більше часу. Тому важливе місце серед інших форм роботи може посідати позаурочна діяльність, зокрема біологічний гурток.

Гурткова робота має кілька особливостей, які відрізняють її від обов'язкового навчання. Передусім це добровільність участі. Учень сам обирає, чи хоче він відвідувати гурток. Відповідно, є можливість більше враховувати його інтереси та пропонувати різні напрями діяльності. Дослідження діяльності гуртків показують, що участь школярів у таких об'єднаннях може бути пов'язана з їхньою зацікавленістю наукою, практичною діяльністю та подальшими освітніми планами [1; 2]. Значення мають не лише зміст занять, а й можливість взаємодіяти з іншими учнями, працювати над цікавими завданнями та бачити результат власної роботи. Для біологічного гуртка особливо важливим є зв'язок із реальною природою. Школярі можуть спостерігати явища протягом певного часу, фотографувати, описувати, порівнювати та систематизувати отриману інформацію. Саме така діяльність створює умови для поступового переходу від простого спостереження до більш усвідомленої дослідницької роботи.

Виклад основного матеріалу. Педагогічні можливості біологічного гуртка значною мірою пов'язані з характером його організації. На відміну від уроку, гурткове заняття може бути більш гнучким. Учитель має можливість змінювати тривалість окремих видів роботи, пропонувати різні завдання та враховувати інтереси учасників. Біологічний гурток не повинен перетворюватися на додатковий урок біології. Якщо заняття будуються лише на поясненні нового матеріалу та перевірці знань, втрачаються ті можливості, заради яких учні беруть участь у позаурочній діяльності. Доцільніше поєднувати короткі теоретичні пояснення з практичною роботою. Це можуть бути спостереження, робота з природними об'єктами, нескладні досліди, визначення видів, аналіз отриманих даних, обговорення та творчі завдання.

Однією з основних умов є добровільність участі. Учень, який сам обрав біологічний гурток, уже має певний інтерес до предмета. Завдання керівника полягає в тому, щоб цей інтерес підтримувати. Для цього варто створювати ситуації, у яких школяр бачить результат власної діяльності. Дослідження наукових гуртків показують, що практична діяльність, спілкування з однолітками та можливість відчути себе учасником спільної справи можуть підтримувати інтерес учнів до науки [2; 3]. Тому робота гуртка має створювати для учня відчуття власної причетності до того, що відбувається.

Ще одна важлива можливість – вибір тематики. На початку можна запропонувати учням кілька напрямів роботи. Після цього можна обговорити, що саме цікаво учасникам гуртка. Один учень може зацікавитися видовим різноманіттям рослин, інший – поведінкою комах, ще один – впливом умов середовища на ріст рослин. Такий підхід дає змогу відійти від однакових для всіх завдань. Учні отримують можливість обирати напрям, який відповідає їхнім інтересам. Водночас керівник допомагає зробити цей вибір реалістичним.

Вибір теми може стати першим кроком до дослідницької діяльності. Учень починає із запитання: що саме мені цікаво дізнатися? Можна запропонувати не просто спостерігати за рослинами, а з'ясувати, які види переважають на різних ділянках території закладу освіти. Або порівняти кількість комах на ділянках із різними умовами. Після визначення теми учні разом із керівником можуть сформулювати конкретніше завдання. На цьому етапі вчитель допомагає перетворити загальний інтерес на посильне дослідження.

Біологічний гурток також дає можливість організувати тривалі спостереження. На уроці не завжди можна повернутися до одного й того самого об'єкта через тиждень або місяць. На гуртку це зробити простіше.

Учні можуть спостерігати за розвитком рослини протягом кількох тижнів. Вони можуть вести календар сезонних змін, фіксувати появу перших квіток, листків або плодів. Іншим варіантом може бути спостереження за появою окремих видів комах у різні пори року. Така робота допомагає школярам зрозуміти значення систематичних спостережень. Одного спостереження часто недостатньо для отримання обґрунтованого висновку. Потрібно повторювати роботу, фіксувати результати та порівнювати їх.

Важливим ресурсом є природне оточення закладу освіти. Навіть невелика пришкільна територія може бути використана для організації дослідницької роботи. Учні можуть обстежувати окремі ділянки, визначати рослини, спостерігати за безхребетними, порівнювати умови різних місць. Польова робота має ще одну перевагу. Учні безпосередньо бачать ті об'єкти, про які йдеться на заняттях. Теоретичні відомості в такому випадку пов'язуються з реальними прикладами.

Дослідницькі шкільні проєкти з біології можуть допомагати учням краще зрозуміти сам процес наукового пізнання [4]. Школяр бачить, що дослідження – це не лише отримання правильної відповіді. Це також пошук запитання, вибір способу роботи, отримання результатів, їх аналіз і формулювання висновку.

Ще одна можливість біологічного гуртка – робота в малих групах. Учні можуть разом визначати завдання, розподіляти обов'язки, збирати інформацію та обговорювати результати. Під час дослідження біорізноманіття території одна група може займатися рослинами, друга – комахами, третя – фотографічною фіксацією об'єктів. Після завершення роботи учні можуть об'єднати отримані результати. Водночас бажано змінювати ролі учасників. Один і той самий учень не повинен постійно виконувати лише одну функцію. Сьогодні він може фотографувати об'єкти, наступного разу – вести записи або представляти результати групи. Групова робота важлива не тільки для отримання спільного результату. Під час обговорення учні вчаться пояснювати свою думку, слухати інших та порівнювати різні припущення. Дослідження діяльності наукових гуртків також звертають увагу на роль соціальної взаємодії у формуванні ставлення учнів до наукової діяльності [3].

Поступове розширення самостійності має супроводжувати роботу гуртка. На перших заняттях керівник може запропонувати готовий план роботи. Учням можна пояснити, як проводити спостереження, як вести записи та як оформлювати результати. Після набуття певного досвіду рівень самостійності можна збільшувати. Учні можуть самі обирати об'єкт, формулювати запитання, пропонувати спосіб його вивчення. Вони можуть також самостійно вирішувати, у якій формі представити отримані результати. Такий поступовий перехід важливий. Якщо відразу вимагати від учнів повністю самостійного дослідження, це може бути складно. Якщо ж постійно давати лише готові інструкції, дослідницька активність також не розвиватиметься.

Тому роль керівника гуртка полягає у своєрідному супроводі учня. Учитель допомагає тоді, коли це необхідно, але не забирає в школяра можливість самостійно приймати рішення. Це має особливе значення під час вибору теми.

Якщо учень запропонував ідею, яка є надто складною, її не обов'язково відразу відхиляти. Керівник може разом із ним змінити завдання так, щоб воно залишилося цікавим, але стало реальним для виконання. Дослідження діяльності позашкільних наукових лабораторій свідчать про важливість автономії та відчуття компетентності для внутрішньої мотивації учнів [5]. Тому навіть

невеликий вибір може мати значення. Учень може сам визначити об'єкт спостереження, спосіб фіксації даних або форму представлення результатів.

Особливе значення має вікові можливості школярів. Молодшим учасникам можна пропонувати простіші завдання: спостерігати за змінами рослин, порівнювати два об'єкти, вести короткі записи або створювати фотофіксацію. Старші учні можуть виконувати складніші завдання. Вони можуть самостійно шукати інформацію, працювати з таблицями, будувати прості графіки, порівнювати результати та готувати розгорнуті повідомлення.

Для розвитку дослідницької активності доцільно використовувати міні-проєкти. Вони не обов'язково мають бути масштабними. Головне – щоб учень пройшов кілька етапів самостійної роботи. Учні можуть дослідити видовий склад рослин на території закладу освіти. Іншим варіантом може бути порівняння двох ділянок за кількістю виявлених видів. Можна також створити цифровий каталог природних об'єктів або підготувати рекомендації щодо збереження біорізноманіття. Під час виконання такого завдання учні не просто накопичують інформацію. Вони мають визначити, що саме потрібно дослідити, знайти необхідні дані, упорядкувати їх і представити результат.

Завершальним етапом є представлення результатів. Це може бути коротке усне повідомлення, постер, презентація, фотографічний звіт, таблиця або цифрова колекція.

Публічне представлення роботи має кілька переваг. Учень бачить результат своєї діяльності. Інші учасники можуть поставити запитання або запропонувати власне пояснення. Це створює додаткову мотивацію для подальшої роботи.

Гурткова діяльність може бути корисною і для профорієнтації. Під час практичної роботи учні отримують більш реалістичне уявлення про те, чим займаються фахівці природничого профілю. Вони бачать, що робота з біології передбачає не лише знання термінів і фактів, а й спостереження, аналіз, роботу з даними та пошук пояснень.

Дослідження W. G. Lodge, M. J. Reiss та R. Sheldrake показує значення дослідницьких проєктів для залучення учнів до біології як практики наукового пізнання [4]. Отже, гурток може стати одним із середовищ, де школяр отримує перший досвід такої діяльності.

Сучасний біологічний гурток може використовувати і цифрові засоби. Смартфон або планшет можна застосовувати для фотографування об'єктів, ведення електронних записів, створення таблиць та побудови простих графіків. Учні можуть створити цифрову колекцію рослин, які ростуть на території закладу освіти. До кожної фотографії можна додати дату, місце спостереження та короткий опис. Пізніше ці матеріали можна використати для порівняння сезонних змін або підготовки групового проєкту. Водночас цифрові технології не повинні замінювати безпосередню роботу з природою. Їх доцільно використовувати як інструмент для фіксації, збереження та представлення інформації.

На окрему увагу заслуговує наукова грамотність. Робота біологічного гуртка може допомагати учням краще розуміти, як формується наукове знання. Дитина вчиться відрізняти власне припущення від результату спостереження. Вона бачить необхідність перевіряти інформацію та обґрунтовувати висновки. Дослідження наукових гуртків у шкільному середовищі також розглядають їх як можливість для розвитку наукової грамотності та залучення школярів до наукової діяльності [6]. Це набуває особливого значення в сучасній освіті, коли учні постійно стикаються з великою кількістю інформації.

Не менш значущою є емоційна атмосфера гуртка. Учень не повинен боятися помилитися або отримати результат, який не збігається з його початковим припущенням. У дослідницькій роботі це нормально. Якщо результат виявився не таким, як очікувалося, це може стати підставою для нового запитання. Учитель має допомогти учням побачити в цьому не невдачу, а можливість продовжити пошук. Така атмосфера сприяє відкритості. Учні охочіше висловлюють власні припущення, ставлять запитання та обговорюють різні варіанти пояснення.

Висновок. Біологічний гурток створює можливості для такої роботи учнів, яку складніше реалізувати в межах звичайного уроку. Гуртківці можуть працювати з реальними природними об’єктами, проводити тривалі спостереження, виконувати завдання в групах, самостійно обирати теми та поступово набувати більшої самостійності.Значення гурткової роботи поля гає не лише у розширенні знань з біології. Не менш цінним є досвід пізнавальної діяльності: учень вчиться ставити запитання, шукати й опрацьовувати інформацію, проводити спостереження, аналізувати результати та представляти виконану роботу.

Отже, за відповідної організації біологічний гурток може стати не просто додатковою формою вивчення біології, а середовищем для розвитку дослідницької активності учнів. Саме тут школяр отримує можливість пройти власний шлях від зацікавлення певним явищем до його спостереження, дослідження та представлення отриманих результатів.

Список використаних джерел

1. Ai S., Eagan M. K. From Club to College: The Impact of Science Clubs/Groups on High School Students’ Intentions to Pursue a STEM Major. Research in Higher Education. 2026. Vol. 67. Art. 32. DOI: https://doi.org/10.1007/s11162-026-09892-8.
2. Blanchard M. R., Gutierrez K. S., Swanson K. J., Collier K. M. Why Do Students Attend STEM Clubs, What Do They Get Out of It, and Where Are They Heading? Education Sciences. 2023. Vol. 13, no. 5. Art. 480. DOI: https://doi.org/10.3390/educsci13050480.
3. Burke L. E. C.-A. Science engagement as insight into the science identity work nurtured in community-based science clubs. Journal of Research in Science Teaching. 2021. Vol. 58, no. 9. P. 1425–1454. URL: https://eric.ed.gov/?id=EJ1310767

4. Lodge W. G., Reiss M. J., Sheldrake R. Investigative School Research Projects in Biology: Effects on Students. Shaping the Future of Biological Education Research. Contributions from Biology Education Research / ed. by K. Korfiatis, M. Grace, M. Hammann. Cham : Springer, 2024. P. 107–117. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-44792-1_8.
5. Röllke K., Großmann N. Predictors of Students' Intrinsic Motivation in a Biotechnological Out-of-School Student Lab. Frontiers in Education. 2022. Vol. 7. Art. 859802. DOI: https://doi.org/10.3389/feduc.2022.859802.
6. Zanatta S. C., Rodrigues S. E., Sampaio L. G. P., Paulo A. J., Silva S., Duarte B. M., Mendes M. Science Clubs As a Possibility for Scientific Literacy in School Contexts. Research, Society and Development. 2025. Vol. 14, no. 11. Art. e210141150132. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v14i11.50132.

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ-ЛОГОПЕДА

Гопанчук Анастасія Олександрівна
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
за спеціальністю А6 «Спеціальна освіта»
Бутузова Лариса Петрівна
кандидатка психологічних наук, доцентка
Кафедра психології, логопедії та інклюзивної освіти
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Анотація. У статті розглянуто використання сучасних освітніх технологій у професійній діяльності вчителя-логопеда на прикладі STEM-проєктів для молодших школярів із мовленнєвими порушеннями. Конкретизовано зміст занять, на яких дослідження властивостей матеріалів і конструювання поєднували з індивідуальними мовленнєвими завданнями. Використано аналіз науково-методичних джерел, систематизацію практичних прийомів, педагогічне спостереження та порівняння показників 17 учнів до і після проєктного циклу. Представлено проєкти «Міст для іграшкового автобуса», «Мінігород на підвіконні» та «Човен для вантажу». Описано їхні матеріали, етапи, мовленнєві опори й способи адаптації завдань. Розроблено карту спостереження за використанням цільового звука, граматичним оформленням, зв'язністю повідомлення та комунікативною самостійністю. За наведеними даними середній сумарний показник зріс із 3,47 до 5,59 бала за максимально можливих восьми. Отримані зміни описують динаміку в обстеженій групі; встановлення причинного впливу програми потребує окремої перевірки. Практичне значення роботи полягає в можливості адаптувати проєктну діяльність до індивідуальних завдань логопедичного супроводу.

Ключові слова: вчитель-логопед, зв'язне мовлення, корекційно-розвиткова робота, молодші школярі, мовленнєві порушення, сучасні освітні технології, STEM-проєкт.

Abstract. The article examines the use of modern educational technologies in speech and language therapy through STEM projects for primary school children with speech and language difficulties. It specifies activities combining the investigation of material properties and model building with individual speech and language targets. The methods included analysis of research and teaching resources, systematisation of instructional approaches, educational observation, and comparison of scores for 17 pupils before and after the project cycle. Three projects are presented: A Bridge for a Toy Bus, A Windowsill Garden, and A Cargo Boat. Their materials, stages, language prompts, and task adaptations are described. An observation framework was developed to assess target speech sound use, grammatical accuracy, narrative coherence, and communicative independence. According to the reported data, the mean total score increased from 3.47 to 5.59 out of a possible eight points. These changes describe the dynamics within the assessed group; establishing a causal effect of the programme requires further investigation. The project activities can be adapted to individual speech and language support goals.

Keywords: connected speech, educational support, modern educational technologies, primary school children, speech and language difficulties, speech and language therapist, STEM project.

Вступ. Використання сучасних освітніх технологій у роботі вчителя-логопеда потребує перенесення відпрацьованих мовленнєвих умінь у реальне спілкування. Учень може правильно повторювати слова за педагогом і водночас уникати розгорнутих відповідей під час спільної роботи. Тому на заняттях важливо створювати ситуації, у яких дитина пояснює власну дію, звертається до однокласника або обґрунтовує вибір. У STEM-проєкті спостереження, дослідження й конструювання дають зміст для такого висловлювання, а логопед визначає конкретне мовленнєве завдання.

Практичне питання полягає в організації предметної діяльності так, щоб учень мав достатньо можливостей говорити, слухати партнера та перевіряти зрозумілість власного повідомлення. Створення паперового мосту, вирощування рослини й випробування човна можуть забезпечити різні комунікативні ситуації. Водночас використання привабливих матеріалів або цифрових засобів саме по собі не визначає корекційної спрямованості заняття. Її забезпечують індивідуальна мета, послідовність мовленнєвих завдань і спостереження за відповідями дитини.

Мета статті полягає в розкритті можливостей використання STEM-проєктів у професійній діяльності вчителя-логопеда та аналізі змін мовленнєвих показників молодших школярів упродовж проєктного циклу. Завданнями були аналіз науково-методичних джерел, добір і розроблення трьох проєктів, визначення способів мовленнєвої підтримки, опис організації роботи та порівняння показників учнів до і після її проведення.

Стан наукової розробки проблеми. Л. Гриневич, Н. Морзе, В. Вембер і М. Бойко (2021) розглядають міждисциплінарний характер STEM-освіти, дослідницьке навчання, метод проєктів та використання цифрових інструментів. Дослідницько-експериментальна й конструкторська діяльність також належить до орієнтирів Концепції розвитку природничо-математичної освіти (Кабінет Міністрів України, 2020). Для логопедичної практики це створює підстави поєднувати дослідження предмета зі словесним поясненням способу розв'язання доступної дитині проблеми.

Г. Мицик (2024) аналізує можливості STEM в інклюзивному навчанні з урахуванням індивідуальних потреб дітей. У програмі Ю. Рібцун (2024, с. 9) передбачено індивідуальний добір мовленнєвого та ігрового матеріалу відповідно до логопедичного висновку й особливостей дитини. Ці положення були орієнтирами для розроблення програми. Спільну предметну проблему поєднували з різними мовленнєвими цілями, обсягом допомоги й способами представлення результату.

Результати дослідження та їх обговорення. Для логопедичної роботи було розроблено й упроваджено цикл із трьох STEM-проєктів на базі закладу позашкільної освіти у м.Житомир. До обстеженої вибірки увійшли 17 молодших школярів віком 6-7 років, із різними мовленнєвими порушеннями].

Орієнтиром для організації роботи став також опублікований досвід програми «Green Voice Scientist» (Ma et al., 2026). У ній 40 молодших школярів опановували відомості про голос через STEM-діяльність. Автори повідомили про поліпшення знань щодо догляду за голосом після навчання та під час відтермінованого оцінювання. Цей досвід засвідчує можливість поєднання мовленнєвої просвіти з дослідженням, проте його результати стосуються голосової гігієни й не підтверджують ефективності описаних нижче проєктів для корекції звуковимови або зв'язного мовлення.

Роботу розпочинали з визначення індивідуальної мовленнєвої мети. Нею були вживання прийменникових конструкцій, пояснення послідовності дій або використання вже поставленого звука у фразі. Далі логопед добирав предметну проблему, матеріали та короткі мовленнєві опори. STEM-складники пов'язували з конкретними діями. Природничий компонент охоплював спостереження властивостей матеріалу чи рослини; технологічний полягав в опануванні способу роботи з матеріалами та засобами фіксації; інженерний передбачав створення й удосконалення моделі; математичний включав лічбу, вимірювання та порівняння результатів.

Кожен проєкт реалізовували за спільною послідовністю. На підготовчому етапі учні знайомилися з проблемою, уточнювали назви матеріалів і висловлювали припущення. На діяльнісному етапі створювали та випробовували модель або фіксували зміни рослини, домовлялися про подальші дії. Підсумковий етап охоплював повторне спостереження й коротку розповідь про результат. Конструювання чергували з обговоренням, а допомогу зменшували відповідно до можливостей дитини.

Три проєкти було обрано через відмінності їхніх комунікативних завдань і доступність матеріалів. Робота з мостом передбачала інструкцію та

обґрунтування вибору, спостереження за рослинами вимагало послідовного опису змін у часі, а випробування човна спонукало пояснювати причини й наслідки. Спільний алгоритм дав змогу повторювати мовленнєві дії в різних предметних ситуаціях і змінювати складність без заміни основної проблеми.

Проєкт «Міст для іграшкового автобуса» було спрямовано на формування інструкції та пояснення результату випробування. Діти з'єднували дві опори смужкою паперу й перевіряли, який варіант утримував більше однакових кубиків. Порівнювали пласку смужку та смужку, складену «гармошкою», зберігаючи однаковими папір, відстань між опорами й спосіб навантаження. Один учень додавав кубики, інший рахував, після чого вони мінялися ролями.

Логопед уточнював слова «опора», «смужка», «згинати», «з'єднувати», «витримувати» та опрацьовував конструкції «на мосту», «під мостом», «між опорами». Для автоматизації поставленого звука [с] за потреби добирав слова «смуга», «скоба», «автобус». Інструкцію будували за опорами «що?», «що зробити?», «куди?», наприклад «Поклади смужку на опори». Учень перевіряв, чи правильно партнер зрозумів повідомлення; кількість підказок поступово зменшували.

Під час випробування діти відповідали на запитання «Що змінили?» і «Що залишили однаковим?», пояснювали вибір конструкції. На завершення складали коротку інструкцію за схемою «Спочатку… Потім… Після цього…». Основним мовленнєвим результатом було послідовне повідомлення про дії та їх наслідки, а не лише створений міст. Для перевірки перенесення вміння пропонували описати іншу конструкцію без попередньої серії зображень.

Проєкт «Мінігород на підвіконні» було спрямовано на опис послідовних змін і побудову розповіді за спостереженнями. Використовували прозорі ємності, насіння одного виду, ґрунт, воду та лінійку. Діти фіксували дату, вигляд і висоту рослини малюнком або фотографією та коротким реченням. Якщо порівнювали освітлення після появи паростків, спостерігали за кількома подібними рослинами в кожній умові за однакових ємностей, ґрунту й поливу.

Мовленнєвими опорами були конструкції «Сьогодні ми побачили…», «Учора…, а сьогодні…». Учні уточнювали назви частин рослини, узгоджували числівники з іменниками, використовували слова «вищий», «нижчий» і пояснювали спосіб догляду. Підсумком стала розповідь за впорядкованими спостереженнями. Висновки про вплив освітлення обмежували поміченими змінами; збільшення висоти не ототожнювали з кращим станом рослини.

Проєкт «Човен для вантажу» поєднував конструювання з поясненням причин і наслідків. Діти виготовляли човни з однакових аркушів фольги й випробовували їх у неглибокій ємності з водою, додаючи однакові кубики. Змінювали форму дна або висоту бортів, лічили вантаж і порівнювали конструкції за погодженими умовами. Після кожного випробування учень називав помітну зміну та пропонував спосіб удосконалення моделі.

Логопед розподіляв і змінював ролі конструктора, випробувача та доповідача. Учні використовували опори «Наш човен…», «Вода потрапила…»,

«Щоб змінити конструкцію, ми…». Дитині, якій було складно діяти й говорити одночасно, спочатку давали завершити дію, потім пропонували описати її. Ускладненням було пояснення вибору форми човна партнерові. Отже, усне повідомлення стало окремим результатом роботи поряд із моделлю.

Для всіх трьох проєктів було використано карту педагогічного спостереження з конкретними завданнями й ознаками відповіді (табл. 1). Логопед заповнював її на основі висловлювань кожної дитини та окремо зазначав вид допомоги. Позначки «без підказки», «після запитання», «з наочною опорою», «після мовленнєвого зразка» відображали умови виконання завдання.

Таблиця 1. Орієнтири для спостереження за мовленням під час STEM-проєкту

Показник	**Завдання учневі**	**Що фіксує логопед**
Вживання цільового звука	Назвати матеріал і описати дію з ним	Правильність звука в обраних словах і фразах, самовиправлення, вид підказки
Граматичне оформлення	Пояснити, де розміщено деталь або що змінилося	Прийменник, відмінкова форма, узгодження слів, потрібна допомога
Зв’язність повідомлення	Розповісти про створення й перевірку моделі	Послідовність подій, названі дії, пропуски змістових ланок
Комунікативна самостійність	Попросити матеріал, уточнити інструкцію, пояснити вибір	Ініціатива звернення, зрозумілість прохання, залежність від зразка

Записи дали змогу окремо враховувати створення моделі та мовленнєвий результат учня. Порівнювали завдання однакової складності, фіксували можливості відповісти й рівень підтримки. Розгорнутіша відповідь за готовим зразком сама по собі не засвідчувала зростання самостійності. Тому для перевірки перенесення вміння використовували пробу з іншим матеріалом без попередньої серії зображень.

Під час підготовки занять обмежували кількість нових слів, узгоджували їх з індивідуальними завданнями й готували короткі інструкції. Послідовність дій подавали на картках, після чого просили учня відтворити її своїми словами. Наочність підтримувала розуміння завдання, а обсяг наступного мовленнєвого навантаження визначали індивідуально, з урахуванням підходів до доступності інклюзивного STEM-середовища (Мицик, 2024).

Цифрові засоби використовували для збереження послідовності фотографій, запису усного пояснення та порівняння конструкцій. Звукозапис прослуховували разом з учнем і пропонували уточнити незрозуміле речення. Для домашнього закріплення добирали коротке завдання, наприклад пояснити, як перевіряли міст, без підказування готової відповіді. Усі проєкти передбачали й паперові засоби фіксації, тому наявність цифрового пристрою не була обов’язковою умовою.

Аналіз результатів упровадження STEM-проєктів. Було зіставлено показники тих самих 17 учнів до початку та після завершення проєктного циклу. Порівняння проводили за чотирма показниками карти педагогічного спостереження. Для обох оцінювань використовували однакові за складністю завдання та правила надання допомоги. У наведеному аналізі представлено динаміку однієї обстеженої групи; результати контрольної групи не наведено.

Кожен показник оцінювали за авторською робочою шкалою від 0 до 2 балів. Два бали нараховували за правильне самостійне виконання, один бал за виконання після запитання, наочної опори або мовленнєвого зразка, нуль балів за невиконання чи неправильну відповідь після допомоги. Використання цільового звука перевіряли в заздалегідь визначених словах і фразах, граматичне оформлення у завданнях на прийменники та узгодження слів, зв'язність у розповіді про послідовність дій, комунікативну самостійність у проханні або уточненні. Шкала слугувала інструментом педагогічного обліку й не замінювала стандартизованої логопедичної діагностики.

Сумарна оцінка учня становила від 0 до 8 балів. Середні значення обчислювали як суму індивідуальних оцінок, поділену на кількість учасників. За кожним показником було використано по 17 оцінок на кожному етапі. Середні бали наведено в табл. 2.

Таблиця 2. Порівняння мовленнєвих показників до і після проєктного циклу

Показник	**До проєктного циклу, середній бал**	**Після проєктного циклу, середній бал**
Вживання цільового звука	0,94	1,47
Граматичне оформлення	0,94	1,53
Зв'язність повідомлення	0,88	1,29
Комунікативна самостійність	0,71	1,29
Сумарний показник (максимум 8 балів)	3,47	5,59

Динаміку чотирьох мовленнєвих показників унаочнено на рис. 1. Для кожного показника використано шкалу від 0 до 2 балів.

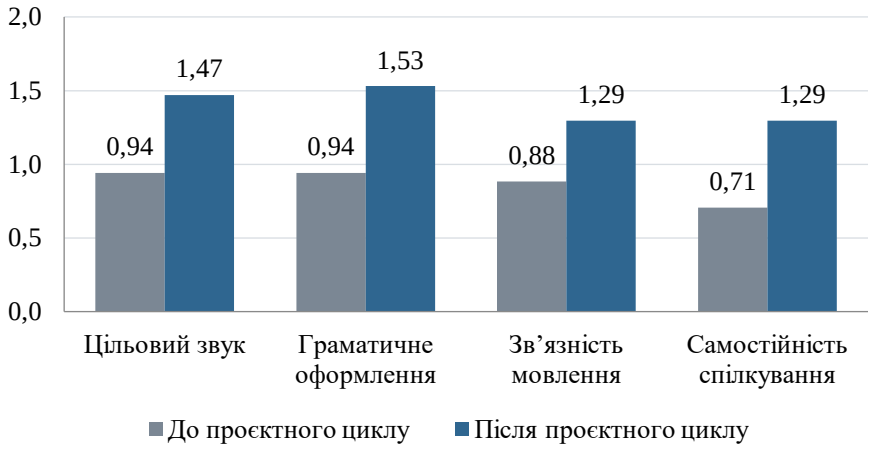


Рис. 1. Середні мовленнєві показники до і після проєктного циклу (n = 17)

Середній сумарний показник зріс із 3,47 до 5,59 бала, тобто на 2,12 бала за максимально можливих восьми. Середній бал за використанням цільового звука збільшився на 0,53, за граматичним оформленням на 0,59, за зв'язністю повідомлення на 0,41, за комунікативною самостійністю на 0,58. Найбільші відмінності виявлено у граматичному оформленні та комунікативній самостійності. Наведені величини є описовими; статистичну значущість змін не встановлювали.

Отримані дані відображають позитивну динаміку показників обстежених учнів упродовж проєктного циклу. Водночас порівняння до і після роботи без наведених даних контрольної групи не дає підстав відокремити вплив STEM-проєктів від інших логопедичних занять, домашньої практики та повторного виконання завдань. Для оцінювання стійкості змін необхідні відтермінованe обстеження й перевірка перенесення вмінь у нові комунікативні ситуації.

Висновки. Розроблено три STEM-проєкти, у яких спостереження, конструювання, лічбу та вимірювання поєднано з індивідуальними мовленнєвими завданнями. Визначено послідовність їх реалізації та способи підтримки висловлювання: предметні назви, картки, початки речень, уточнювальні запитання й поступове зменшення допомоги. За наведеними результатами повторного оцінювання 17 учнів виявлено зростання середніх балів за всіма чотирма показниками, а сумарного показника з 3,47 до 5,59 бала. Найбільші відмінності стосувалися граматичного оформлення та комунікативної самостійності. Таким чином, практичним результатом є програма проєктної роботи та інструмент обліку мовленнєвих змін. Дані обґрунтовують подальшу перевірку програми з групою порівняння й відтермінованим оцінюванням, проте не доводять її самостійного причинного впливу.

Список використаних джерел

1. Гриневич, Л. М., Морзе, Н. В., Вембер, В. П., & Бойко, М. А. (2021). Роль цифрових технологій у розвитку екосистеми STEM-освіти. Інформаційні технології і засоби навчання, 83(3), 1-25. https://doi.org/10.33407/itlt.v83i3.4461
2. Кабінет Міністрів України. (2020, 5 серпня). Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) (Розпорядження № 960-р). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text
3. Мицик, Г. М. (2024). STEM в інклюзивному навчанні. Інноваційна педагогіка, 68(2), 94-100. https://doi.org/10.32782/2663-6085/2024/68.2.19
4. Рібцун, Ю. В. (2024). Програма з корекційно-розвиткової роботи «Корекція розвитку» для 1-4 класів спеціальних закладів загальної середньої освіти для осіб з тяжкими порушеннями мовлення. Видавець Цибульська В. О. https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/743608/
5. Ma, E. P.-M., Li, I. Y.-L., Yuen, C. W.-N., & Cheung, W. M.-Y. (2026). Delivering a voice education program to school-age children through the lens of science, technology, engineering, and mathematics. Folia Phoniatrica et Logopaedica. Advance online publication. https://doi.org/10.1159/000551246

ПРОФЕСІЙНО ОРІЄНТОВАНЕ НАВЧАННЯ ДІЛОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ У ФАХОВИХ КОЛЕДЖАХ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ТА МЕТОДИЧНІ ПРІОРИТЕТИ

Літвінюк Ольга
спеціаліст вищої категорії, викладач-методист,
циклова комісія філологічних дисциплін
Відокремлений структурний підрозділ «Тернопільський фаховий коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя», Україна

Анотація. У статті досліджено теоретичні та методичні засади професійно орієнтованого навчання ділової української мови у фахових коледжах. Актуальність дослідження зумовлена потребою вдосконалення мовної підготовки здобувачів фахової передвищої освіти відповідно до вимог сучасного професійного середовища та цифровізації ділової комунікації. Обґрунтовано доцільність переходу до практикоорієнтованої моделі навчання, заснованої на застосуванні мовних знань у професійно значущих комунікативних ситуаціях. Визначено складові професійно-комунікативної компетентності, узагальнено методичні підходи й методи навчання, розкрито особливості галузевої адаптації змісту дисципліни та використання цифрових технологій. Запропоновано напрями вдосконалення мовної підготовки, що охоплюють міждисциплінарну інтеграцію, узгодження змісту дисципліни з результатами навчання та комплексне оцінювання професійно-комунікативних умінь. Зроблено висновок, що ефективність навчання визначається здатністю здобувачів освіти самостійно й нормативно використовувати українську мову для розв'язання завдань професійної комунікації.

Ключові слова: ділова українська мова, фахова передвища освіта, професійно орієнтоване навчання, професійно-комунікативна компетентність, ділове мовлення, методика викладання, професійна комунікація, цифрові освітні технології.

Вступ. Трансформації професійного середовища зумовлюють потребу в підготовці фахівців, здатних ефективно взаємодіяти з учасниками професійних відносин. Необхідною передумовою такої взаємодії є належне володіння державною мовою, уміння добирати мовні засоби відповідно до комунікативної ситуації, дотримуватися професійного етикету та створювати й опрацьовувати ділові тексти.

Особливого значення ці завдання набувають у системі фахової передвищої освіти, зорієнтованої на практичну підготовку майбутніх фахівців. Відповідно до Закону України «Про фахову передвищу освіту», освітній процес передбачає формування компетентностей, необхідних для професійного становлення здобувачів освіти [1]. Тому мовна підготовка має охоплювати не лише засвоєння

мовних норм, а й розвиток умінь застосовувати їх у конкретних ситуаціях майбутньої професійної діяльності.

Питання формування комунікативної компетентності розглянуто у працях [2; 7], методичні засади викладання української мови за професійним спрямуванням, зокрема із застосуванням інтерактивних методів і цифрових технологій, досліджено в роботі [3]. Специфіку професійного мовлення майбутніх медичних працівників висвітлено у праці [4], а практичні аспекти опанування ділової кореспонденції та кадрової документації — у дослідженнях [5; 6].

Попри значну увагу науковців до окремих аспектів мовної підготовки майбутніх фахівців, комплексна організація професійно орієнтованого навчання ділової української мови у фахових коледжах потребує подальшого дослідження. Актуальними залишаються узгодження мовної підготовки з профілем спеціальності, використання автентичних комунікативних ситуацій, поєднання традиційних і цифрових методів та оцінювання практичних мовленнєвих умінь. Це зумовлює необхідність посилення професійної спрямованості навчання та орієнтації на застосування мовних знань для розв'язання конкретних фахових завдань.

Мета та завдання дослідження. Метою дослідження є теоретичне обґрунтування сучасних підходів до професійно орієнтованого навчання ділової української мови у фахових коледжах та визначення методичних пріоритетів його вдосконалення з урахуванням специфіки майбутньої професійної діяльності здобувачів освіти.

Для досягнення мети визначено такі завдання: розкрити сутність професійно орієнтованого навчання ділової української мови; визначити складові професійно-комунікативної компетентності; узагальнити методичні підходи й форми навчання; обґрунтувати принципи галузевої адаптації змісту дисципліни; охарактеризувати можливості цифрових засобів; визначити напрями вдосконалення методичного забезпечення мовної підготовки у фахових коледжах.

Результати дослідження та їх обговорення. Теоретичні засади професійно орієнтованого навчання ділової української мови. Професійно орієнтоване навчання ділової української мови передбачає формування здатності здобувачів освіти використовувати державну мову у фаховій діяльності. Його зміст визначається професійними комунікативними потребами та інтегрує мовну, мовленнєву й фахову підготовку.

Методичною основою такого навчання є контекстне засвоєння мовних норм, термінології та правил оформлення документів у ситуаціях професійної взаємодії. Це забезпечує практичне застосування мовних знань. Професійно-комунікативна компетентність охоплює здатність добирати мовні засоби відповідно до мети й умов спілкування, створювати нормативні тексти, аргументувати позицію, опрацьовувати фахову інформацію та дотримуватися комунікативної етики. Її основні складові систематизовано в табл. 1.

Таблиця 1 – Структурні складові професійно-комунікативної компетентності здобувачів фахової передвищої освіти

Складова	Змістова характеристика	Очікуваний результат
Мовно-нормативна	Володіння орфоепічними, лексичними, граматичними та стилістичними нормами української мови	Нормативне усне й писемне мовлення
Термінологічна	Розуміння та коректне використання фахової лексики й термінології	Точне передавання професійної інформації
Документна	Знання вимог до структури, змісту й мовного оформлення ділових документів	Створення та опрацювання документів відповідно до їх призначення
Комунікативно-діяльнісна	Уміння взаємодіяти в типових професійних ситуаціях, аргументувати й презентувати інформацію	Ефективна професійна взаємодія
Етико-комунікативна	Дотримання норм мовленнєвого етикету, коректності та професійної комунікативної поведінки	Конструктивне спілкування з різними учасниками професійних відносин
Цифрово-комунікативна	Використання цифрових каналів і засобів для створення, передавання та редагування професійних повідомлень	Результативна цифрова ділова комунікація

Джерело: розроблено автором

Запропонована структура дає змогу розглядати професійно-комунікативну компетентність як цілісне утворення, у якому мовна правильність є необхідною, але недостатньою умовою результативної взаємодії. Її сформованість залежить від узгодженого розвитку мовних умінь, професійного мислення та здатності враховувати соціальні й організаційні умови комунікації. Відповідно, методика навчання має забезпечувати не послідовне опрацювання ізольованих мовних тем, а їх поступове об’єднання у практичній діяльності.

Сучасні методичні підходи до організації навчання. Навчання ділової української мови у фахових коледжах ґрунтується на поєднанні компетентнісного, комунікативно-діяльнісного, контекстного та особистісно орієнтованого підходів, що забезпечують практичну спрямованість підготовки й урахування професійних та індивідуальних потреб здобувачів освіти. Їх реалізація передбачає застосування мовних знань у конкретних фахових ситуаціях, зокрема під час редагування службових листів і підготовки ділових повідомлень.

Важливе значення мають проблемні та ситуативні завдання, які формують уміння визначати комунікативну мету, добирати аргументи й адаптувати мовлення до адресата. Методичний супровід викладача охоплює визначення критеріїв оцінювання, аналіз помилок і формування навичок самокорекції. Основні методи й форми їх застосування систематизовано в табл. 2. Добір методів має відповідати результатам навчання: робота з документами формує навички писемної комунікації, рольове моделювання — уміння професійної взаємодії, а проєктна діяльність інтегрує різні види мовленнєвої діяльності.

Поєднання індивідуальних і групових форм роботи забезпечує виявлення особистих навчальних труднощів і розвиток навичок співпраці. Важливою умовою результативності є зворотний зв'язок, спрямований на виявлення причин помилок і способів їх виправлення. Оцінювання має враховувати змістову відповідність завданню, логічність викладу, мовну нормативність, термінологічну точність і доречність висловлювання в конкретній комунікативній ситуації.

Таблиця 2 – Методи та форми професійно орієнтованого навчання ділової української мови

Метод / форма навчання	Особливості застосування	Компетентнісний результат
Аналіз професійних текстів	Опрацювання фахових публікацій, інструкцій, оголошень, службових повідомлень	Уміння інтерпретувати інформацію та оцінювати мовну якість тексту
Документно-практичні завдання	Створення, редагування та аналіз документів відповідно до заданої ситуації	Здатність оформлювати ділову документацію
Ділові та рольові ігри	Моделювання переговорів, консультацій, нарад, співбесід і професійних обговорень	Розвиток навичок усної професійної взаємодії
Проєктне навчання	Підготовка комплексного комунікативного продукту індивідуально або в групі	Уміння планувати й реалізовувати професійно орієнтовану комунікацію
Проблемно-ситуаційні завдання	Розв'язання змодельованих комунікативних проблем із визначенням оптимальної стратегії	Розвиток аргументації та комунікативної гнучкості
Цифрові інтерактивні засоби	Використання платформ для спільної роботи, тестування, редагування й презентації	Формування навичок цифрової професійної комунікації
Взаємооцінювання та редагування	Перевірка й удосконалення створених текстів за визначеними критеріями	Розвиток навичок самоконтролю та мовного редагування

Джерело: розроблено автором

Галузева адаптація змісту дисципліни та інтеграція з професійною підготовкою. Ефективність навчання ділової української мови залежить від відповідності змісту дисципліни профілю підготовки здобувачів освіти. Галузева адаптація передбачає добір фахових текстів, термінології та комунікативних завдань відповідно до майбутньої професійної діяльності за збереження єдиних вимог до володіння державною мовою.

Таблиця 3 – Напрями галузевої адаптації змісту ділової української мови у фахових коледжах

Напрям підготовки	Пріоритетний зміст навчання	Приклади професійно-комунікативних завдань
Економічний та управлінський	Ділова кореспонденція, комерційна документація, звітність, переговорна комунікація	Підготовка комерційної пропозиції, службового листа, аналітичної записки
Технічний та інженерний	Технічна термінологія, інструктивні й технологічні тексти, опис виробничих процесів	Складання інструкції, пояснення технічного рішення, підготовка звіту про виконану роботу
Аграрний	Фахова термінологія аграрного виробництва, виробнича документація, інформаційні матеріали	Оформлення виробничого звіту, підготовка рекомендацій, опис технологічної операції
Медичний	Медична термінологія, професійна етика, документація, комунікація з пацієнтами	Моделювання консультації, підготовка інформаційного повідомлення, опрацювання медичної документації
Інформаційно-технологічний	Цифрова термінологія, технічна документація, комунікація в команді, опис програмних продуктів	Підготовка технічного завдання, опис помилки, формулювання відповіді користувачу
Сфера обслуговування	Мовленнєвий етикет, клієнтська комунікація, інформаційні та рекламні тексти	Моделювання консультації, опрацювання звернення клієнта, підготовка інформаційного оголошення

Джерело: розроблено автором

Професійний контекст має визначати не лише мовний матеріал, а й зміст комунікативних ситуацій та очікувані результати. Орієнтовні напрями такої адаптації наведено в табл. 3. Така адаптація потребує співпраці викладачів мовних і фахових дисциплін для добору автентичних навчальних матеріалів і професійної документації. Важливим є також формування вмінь адаптувати мовлення до різних адресатів, обираючи відповідну форму подання інформації залежно від мети та умов комунікації. Отже, результативність галузевої адаптації визначається ступенем інтеграції професійного контексту в процес формування мовленнєвих умінь.

Цифровізація та оновлення інструментарію мовної підготовки. Цифровізація професійної діяльності зумовлює використання електронного листування, систем документообігу, корпоративних платформ і відеоконференцій. Тому навчання ділової української мови має охоплювати особливості комунікації в цифровому середовищі. Електронні платформи, засоби спільного редагування та відеозв’язку доцільно застосовувати для виконання практичних завдань, моделювання нарад, співбесід і підготовки професійних текстів.

Важливим напрямом є формування культури електронного ділового листування, що передбачає дотримання мовних норм, логічність і стислість повідомлень, коректність звертань та професійного етикету. Автоматизовані

засоби перевірки текстів і генеративний штучний інтелект можуть використовуватися для редагування та створення чернеток, однак їх результати потребують критичної перевірки щодо фактичної точності, термінології, стилістичної доречності й відповідності контексту. Тому, цифрові технології мають бути засобом формування професійно-комунікативних умінь, а не самоціллю навчання. Основним результатом залишається здатність створювати нормативні й змістовно точні повідомлення в різних комунікативних середовищах.

Методичні пріоритети вдосконалення навчання ділової української мови. Удосконалення навчання ділової української мови у фахових коледжах потребує системного підходу, орієнтованого на узгодження змісту дисципліни з програмними результатами освітньо-професійної програми та комунікативними потребами майбутніх фахівців.

Основними напрямами вдосконалення є оновлення змісту дисципліни з урахуванням типових професійних ситуацій; посилення міждисциплінарної інтеграції через співпрацю викладачів мовних і фахових дисциплін; запровадження комплексного оцінювання професійно-комунікативних умінь; диференціація навчання відповідно до рівня мовної підготовки здобувачів; розвиток навичок самоаналізу та редагування власного мовлення. Реалізація цих напрямів передбачає належну методичну готовність викладача, оновлення навчальних матеріалів і доцільне використання цифрових інструментів. Отже, пріоритетом є наближення навчального процесу до реальних умов професійної комунікації зі збереженням балансу між мовною нормативністю та практичним застосуванням набутих знань.

Висновки. Професійно орієнтоване навчання ділової української мови у фахових коледжах є важливим складником підготовки конкурентоспроможних фахівців, оскільки забезпечує здатність використовувати державну мову в професійній діяльності. Установлено, що формування професійно-комунікативної компетентності потребує інтегрованого розвитку мовних знань, володіння фаховою термінологією, навичок роботи з документацією та здійснення професійної взаємодії. Обґрунтовано доцільність поєднання компетентнісного, комунікативно-діяльнісного, контекстного й особистісно орієнтованого підходів із використанням практикоорієнтованих методів навчання.

Визначено необхідність адаптації змісту дисципліни до специфіки професійної підготовки, міждисциплінарної інтеграції та дидактично обґрунтованого використання цифрових технологій. Основними напрямами вдосконалення навчання є узгодження змісту дисципліни з програмними результатами, диференціація завдань, комплексне оцінювання комунікативних умінь і розвиток мовної рефлексії.

Список використаних джерел

1. Про фахову передвищу освіту : Закон України від 06.06.2019 № 2745-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/2745-19.

2. Шевчук З. С. Формування комунікативної компетентності здобувачів вищої освіти на заняттях з української мови за професійним спрямуванням. Педагогічна освіта: теорія і практика. 2023. № 35. С. 207–219. DOI: https://doi.org/10.32626/2309-9763.2023-35-207-219.
3. Мильніченко Н. Методика викладання української мови за професійним спрямуванням у закладах вищої освіти. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. 2025. № 220. С. 226–230. DOI: https://doi.org/10.36550/2415-7988-2025-1-220-226-230.
4. Ситнік Т. І. Роль «Української мови (за професійним спрямуванням)» у формуванні професійного мовлення майбутніх медичних фахівців. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. 2023. Вип. 94. DOI: https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2023.94.20.
5. Пасічна О. В. Система роботи з вивчення ділової кореспонденції в курсі «Українська мова (за професійним спрямуванням)». Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота. 2024. Вип. 1 (54). С. 150–153. DOI: https://doi.org/10.24144/2524-0609.2024.54.150-153.
6. Ковальова І. О. Розвиток комунікативної компетенції студентів під час викладання дисципліни «Фахова українська мова». Наукові записки. Серія: Філологічні науки. 2024. Вип. 211. DOI: https://doi.org/10.32782/2522-4077-2024-211-7.
7. Пасічна О. В. Особливості вивчення документів щодо особового складу в курсі «Українська мова (за професійним спрямуванням)». Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота. 2025. Вип. 1 (56). С. 172–176. DOI: https://doi.org/10.24144/2524-0609.2025.56.172-176.

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ ПРО ВІРУСИ ТА БАКТЕРІЇ В УЧНІВ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Ященко Максим
здобувач вищої освіти магістерського рівня
Романюк Руслана
д.пед.н.
Кафедра зоології, біологічного моніторингу та охорони природи
Житомирський державний університет
імені Івана Франка, Україна

Сучасне реформування освітньої системи в Україні, що базуться на принципах концепції «Нова українська школа» (НУШ), висуває високі вимоги до оновлення змісту, методів та засобів навчання предметів природничої освітньої галузі. Саме тому вивчення біології має орієнтуватися не лише на засвоєння суми фактичних знань, а й на формування у здобувачів освіти цілісної

природничо-наукової картини світу, розвитку критичного мислення та практичних здоров'язбережувальних компетентностей.

Віруси та бактерії посідають важливе місце серед об’єктів шкільного курсу біології, оскільки знання про мікроорганізми безпосередньо пов'язані з повсякденним життям людини, профілактикою інфекційних захворювань, розумінням екологічної рівноваги біосфери та сучасними досягненнями біотехнології, генної інженерії та медицини. Водночас, педагогічна практика засвідчує наявність дидактичних труднощів під час засвоєння даної теми учнями та ученицями. Оскільки бактерії та віруси належать до мікроскопічних та субмікроскопічних об'єктів, які неможливо безпосередньо спостерігати без спеціального обладнання, навчальний матеріал нерідко засвоюється учнями формально, на рівні абстрактного запам'ятовування термінів. Крім того, чинні модельні навчальні програми [2-4] визначають місце, обсяг та глибину викладу матеріалу про віруси та прокаріоти, що створює методичну невизначеність для вчителя біології.

Аналіз науково-методичної літератури засвідчує, що окремі аспекти викладання мікробіологічного матеріалу висвітлювалися у працях вітчизняних науковців [1; 5; 6; 7] та зарубіжних дослідників [8; 9]. Проте питання комплексного поєднання системного аналізу чинних навчальних програм і підручників із розробленням сучасного методичного інструментарію (STEM-уроків, ігрових і цифрових технологій, позакласниз заходів) залишається недостатньо висвітленим, що й зумовило вибір теми нашого дослідження.

Аналіз законодавчо-нормативних актів засвідчив, що запровадження Державного стандарту базової середньої освіти зумовило появу декількох варіативних модельних навчальних програм з біології для 7–9 класів, які суттєво відрізняються концептуальними акцентами та структурним розташуванням теми «Віруси та бактерії».

Так, у модельній програмі з біології авторів П. Г. Балана, О. М. Кулініч, Л. П. Юрченко [2] матеріал про бактерії інтегровано в тему 1 «Клітина. Прокаріоти. Одноклітинні еукаріоти» у 7-му класі з акцентом на клітинній теорії та порівняльно-еволюційній відмінності прокаріотів і еукаріотів. Тема «Віруси» у 7 класі відсутня і виноситься на старші класи. Модельна програма А. М. Самойлова, О. В. Тагліної, О. М. Утєвської [3] має виражену еколого-медичну та практико-орієнтовану спрямованість. Матеріал про віруси та бактерії винесено в окрему тему, де детально вивчаються патогенні організми, епідеміологія, профілактика та виготовлення кисломолочних продуктів у рамках учнівських проєктів. На нашу думку, модельна програма В.І. Соболя [4] пропонує найбільш фундаментальний та системний підхід. Курс 7 класу розпочинається з окремої теми «Віруси. Археї та Бактерії», де віруси розглядаються як неклітинні форми життя, а прокаріоти — у контексті їх унікальних адаптацій (утворення біоплівок, біосинтез метану).

Для подолання абстрактності під час засвоєння знань про віруси та мікроорганізми вважаємо найбільш доцільним здійснення дидактичного синтезу

традиційних пояснювально-ілюстративних методів із сучасними інноваційними підходами, серед яких виокремлюємо:

1) Ігрові технології: активізують пізнавальну діяльність та виконують функцію оперативної діагностики засвоєння знань.

✓ Прийом «Вірю – не вірю»: учням пропонується серія дидактичних тверджень (наприклад: «Бактерії належать до прокаріотів» — ВІРЮ; «Вірус грипу можна вилікувати антибіотиками» — НЕ ВІРЮ, оскільки антибіотики діють лише на бактерії і т.д.).

✓ Рольові ігри «На прийомі у лікаря» та «Суд над бактерією» здійснюють моделювання життєвих ситуацій, у яких одна група учнів аргументує користь прокаріотів (кругообіг речовин, травлення, біотехнологія), а інша — аналізує їх як збудників небезпечних інфекцій

2) Проєктна діяльність, яка сприяє розвитку дослідницької та мовно-комунікативної компетентності. За змістом прокти можуть бути:

✓ Дослідницькі: вивчення впливу побутових антисептиків на життєдіяльність бактерій, спостереження за процесами бродіння.

✓ Інформаційно-пошукові: «Внесок українських учених у розвиток мікробіології та вірусології», «Історія вивчення бактеріофагів».

✓ Практико-орієнтовані: розробка пам'яток «Правила особистої гігієни під час епідемії», створення інформаційних постерів.

3) STEM/STEAM-технології: передбачають міжпредметну інтеграцію біології з хімією, фізикою, математикою та технологіями. Гарний відгук учнів 7-8-х класів отримало мейкерство: 3D-моделювання вірусних частинок та бактеріальних клітин із підручних чи цифрових матеріалів, в старшій школі аналіз математичних моделей та статистичних графіків динаміки епідемічного процесу.

4) Цифрові освітні ресурси: залучення мультимедійних сервісів LearningApps.org (вправи на встановлення відповідності між будовою та функціями), Wordwall (інтерактивні вікторини), Kahoot! (тестовий експрес-контроль) та віртуальних лабораторій (Mozaik, Labster, Go-Lab, Mozaik Education та ін.)

Зазначимо, що для проведення занять про віруси і бактерії на уроках біології не обов'язково мати спеціальне лабораторне обладнання, оскільки значна частина завдань передбачає роботу зі схемами, текстом, усними відповідями, проблемними ситуаціями та простими моделями. Проте, звичайно, формування понять про віруси та бактерії буде більш ефективним, якщо уроки доповнити практичними та лабораторними роботами, якщо матеріально-технічні можливості закладу освіти це дозволяють (наприклад, розгляд під мікроскопом молочно-кислих бактерій; вивчення ефективних умов для їх бродіння; виготовлення йогурту із застосуванням різних типів заквасок тощо).

Важливим є також дотримання принципу наукової коректності. Під час пояснення теми необхідно уникати надмірних узагальнень, зокрема тверджень про те, що всі бактерії є небезпечними або що будь-яка інфекція потребує

застосування антибіотиків. Навчальний матеріал має формувати в учнів уміння розрізняти бактеріальні та вірусні інфекції та розуміти значення їх профілактики. Поєднання пояснення, порівняння, інтерактивних вправ, проблемних ситуацій та проєктних завдань, лабораторних досліджень створює умови для активної участі учнів/учениць в освітньому процесі, формування в них компетентностей у природничих науках та здоров'язбереження .

Список використаних джерел

1. Грицай Н. Б. Методика навчання біології : навч. посіб. Рівне : Дока центр, 2016. 272 с.
2. Модельна навчальна програма «Біологія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / П. Г. Балан, О. М. Кулініч, Л. П. Юрченко. 2023. URL: https://drive.google.com/file/d/15HNRVpu-yCoNzOFmyVnREdnSFd5nRy_J/view. (Дата звернення: 31.12.2025).
3. Модельна навчальна програма «Біологія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / А. М. Самойлов, О. В. Тагліна, О. М. Утєвська. 2023. URL: https://drive.google.com/file/d/1vX9svKD0x-olShHraozv4FANKrzZYeC9/view. (Дата звернення: 31.12.2025).
4. Модельна навчальна програма «Біологія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / В. І. Соболь. 2023. URL: https://drive.google.com/file/d/138uRhm3Wc9_QuaOJw5LJXriAFf4GFN6R/view. (Дата звернення: 31.12.2025).
5. Нікітченко Л. О. Компоненти та рівні готовності вчителів до використання біологічного експерименту на уроках біології. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук. 2023. № 5. С. 74–80. https://doi.org/10.31652/2786-5754-2023-5-74-80
6. Романюк Р. Методичні аспекти формування поняття «Клітина» в шкільному курсі біології. Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. 2020. Т. VIII (95), вип. 239. С. 40–42. DOI: 10.31174/SEND-PP2020-239VIII95-10.
7. Філінська А. О., Мельник Ю. Ю., Шевчук С. Ю. Деякі аспекти формування поняття про бактерії та віруси у шкільному курсі біології. Scientific Fundamentals of Solving Modern Scientific Problems, 2023. С.126–127.
8. Sattar M. A., Maqbool M. U., Zakir F., Billah M. Enhancing student engagement through augmented reality in secondary biology education. Frontiers in Education. 2025. Vol. 10. Ст. 1628004. DOI: 10.3389/feduc.2025.1628004. URL: https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2025.1628004/full. (Дата звернення: 10.11.2026).
9. Teaching Activities about Microbiology. Science Journal for Kids. URL: https://www.sciencejournalforkids.org/articles/lesson-ideas/teaching-activities-microbiology/ (Дата звернення: 21.10.2026).

ДІАГНОСТИКА ЕФЕКТИВНОСТІ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ У ПРОЦЕСІ МУЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ

Ратинська Інна
к.п.н, доцент
Бойків Руслан
здобувач вищої освіти магістерського рівня
Кафедра мистецьких дисциплін
та методик їх навчання
Кременецька обласна
гуманітарно-педагогічна академія
ім. Тараса Шевченка, Україна

Сучасний розвиток загальної середньої освіти актуалізує необхідність пошуку педагогічних підходів, які забезпечують не лише засвоєння учнями окремих предметних знань, а й формування цілісного світосприйняття, здатності встановлювати взаємозв'язки між різними сферами людського пізнання та усвідомлювати мистецтво як важливий чинник особистісного становлення. У цьому контексті особливого значення набуває використання міжпредметних зв'язків у процесі музичного виховання старшокласників, ефективність якого потребує не тільки теоретичного обґрунтування, а й відповідного діагностичного супроводу.

Проблематика міжпредметної інтеграції в мистецькій освіті представлена в дослідженнях Л. Масол, яка розглядає інтеграцію як поліцентричний процес взаємодії змістових компонентів загальної мистецької освіти [3, с. 20-26]. Такий підхід дає підстави розглядати музичне виховання не ізольовано від інших навчальних дисциплін, а в контексті взаємодії музичного мистецтва з літературою, історією, образотворчим мистецтвом, культурологією та іншими галузями знань.

Важливим для досліджуваної проблеми є науковий доробок Ван Янься, яка у дисертаційному дослідженні «Реалізація міжпредметних зв'язків у процесі вивчення музики школярами в закладах загальної середньої освіти КНР» розкриває змістові, організаційні та методичні аспекти міжпредметної взаємодії. Дослідниця характеризує зв'язки музичного мистецтва з мовою і літературою, математикою, історією, географією, інформатикою та образотворчим мистецтвом, а також обґрунтовує можливості використання інтегрованих уроків, творчих завдань і проєктної діяльності [4].

Окремого значення набуває дослідження Л. Беземчук і В. Фоміна, присвячене формуванню інтеграційно-педагогічних умінь. Автори виокремлюють пізнавально-розвивальний, репродуктивно-творчий та самостійно-творчий етапи, що засвідчує важливість поступового переходу від засвоєння інтегрованого навчального матеріалу до самостійного застосування міжпредметних зв'язків у творчій діяльності [1, с. 12-19].

Сучасний аспект проблеми простежується у праці Н. Брояко та В. Дорофєєвої, де інтегративний підхід у музичній освіті пов'язується з розвитком емоційно-ціннісної рефлексії, культурно-ціннісних орієнтацій, комунікативної взаємодії та творчого самовираження [2, с. 179-191]. Зазначені положення є важливими для визначення результатів музичного виховання, які не обмежуються обсягом засвоєних знань, а охоплюють також емоційне сприйняття мистецтва та здатність до особистісного осмислення художніх явищ.

Водночас результативність використання міжпредметних зв'язків у музичному вихованні старшокласників доцільно визначати за системою взаємопов'язаних критеріїв і показників, які дають змогу простежити зміни у пізнавальній, емоційно-ціннісній та творчо-діяльнісній сферах особистості учня.

У межах дослідження пропонуємо виокремити три основні критерії оцінювання ефективності міжпредметних зв'язків.

Перший – когнітивно-пізнавальний критерій, який характеризує рівень усвідомлення учнями взаємозв'язків музичного мистецтва з іншими навчальними дисциплінами. Його показниками визначено: повноту знань про взаємозумовленість мистецьких явищ та історико-культурних процесів; здатність встановлювати зв'язки між музичними творами, літературними текстами, історичними подіями й образотворчими образами; уміння аналізувати художні явища в міжпредметному контексті; здатність застосовувати знання з інших навчальних предметів для інтерпретації музичних творів.

Другий – емоційно-ціннісний критерій, що відображає характер особистісного ставлення старшокласників до музичного мистецтва та їхню готовність до осмисленого художнього сприймання. Основними показниками виступають: зацікавленість музичною культурою та іншими видами мистецтва; емоційна чутливість до музичних образів; здатність аргументувати власне естетичне ставлення до художніх творів; усвідомлення культурної, історичної та суспільної значущості музичного мистецтва.

Третій – творчо-діяльнісний критерій, який визначає здатність учнів практично використовувати набуті міжпредметні знання в процесі музично-творчої діяльності. Його показниками є: уміння створювати міжпредметні асоціації та художні інтерпретації; здатність самостійно добирати музичний матеріал відповідно до певної історичної, літературної чи мистецької тематики; участь у творчих проєктах, презентаціях, музично-літературних композиціях; здатність використовувати знання з різних предметних галузей для створення власного творчого продукту.

Визначені критерії можуть бути покладені в основу діагностики рівнів сформованості відповідних якостей старшокласників. Зокрема, пропонуємо розмежовувати високий, достатній, середній і початковий рівні. Високий рівень характеризується цілісним розумінням міжпредметних взаємозв'язків, стійкою зацікавленістю мистецтвом та здатністю до самостійної творчої діяльності. Достатній рівень передбачає усвідомлення основних взаємозв'язків і вміння застосовувати їх у типових навчально-творчих ситуаціях за незначної

педагогічної підтримки. Середній рівень виявляється в частковому розумінні взаємозалежності навчального матеріалу та переважно репродуктивному характері діяльності. Початковий рівень характеризується фрагментарністю знань, недостатньою зацікавленістю та труднощами у встановленні зв'язків між музичним мистецтвом й іншими предметними галузями.

Для визначення ефективності міжпредметних зв'язків доцільно поєднувати декілька взаємодоповнювальних діагностичних методів: анкетування для з'ясування пізнавальних інтересів та мотивації учнів; тестові й проблемно-пошукові завдання для перевірки здатності встановлювати міжпредметні зв'язки; педагогічне спостереження для виявлення особливостей емоційного реагування та активності старшокласників; аналіз результатів творчої діяльності для визначення здатності інтегрувати знання з різних галузей у власних художніх інтерпретаціях.

Особливу увагу варто приділити порівнянню діагностичних результатів на початковому та підсумковому етапах дослідження. Це передбачає проведення констатувального й контрольного вимірювань, а за наявності відповідних організаційних умов – формувального педагогічного експерименту із залученням експериментальної та контрольної груп. В експериментальній групі передбачається систематичне використання міжпредметних зв'язків у процесі музичного виховання, тоді як у контрольній групі освітня діяльність здійснюється відповідно до звичайної практики викладання. Порівняння отриманих результатів за кожним із визначених критеріїв дасть змогу встановити характер і динаміку змін.

Практичне застосування запропонованого підходу передбачає використання інтегрованих навчально-творчих завдань. Наприклад, під час вивчення музичних творів певної історичної епохи учням можна запропонувати зіставити особливості музичної мови з характерними рисами літератури, образотворчого мистецтва та суспільно-історичними подіями відповідного періоду. Іншим варіантом може бути створення музично-літературної композиції, у якій старшокласники самостійно добирають музичний супровід до поетичного тексту, обґрунтовують свій вибір та представляють цілісну художню інтерпретацію. Такі завдання дають можливість оцінити не лише засвоєння предметної інформації, а й здатність учнів до її осмисленого практичного застосування.

Отже, дослідження ефективності використання міжпредметних зв'язків у музичному вихованні старшокласників потребує комплексного оцінювання когнітивних, емоційно-ціннісних і творчо-діяльнісних результатів освітнього процесу. Запропонована система критеріїв, показників і діагностичних методів може слугувати основою для визначення рівнів сформованості здатності учнів до міжпредметної взаємодії та відстеження динаміки їхнього музично-естетичного розвитку. Перспективу подальшого дослідження вбачаємо в експериментальній перевірці ефективності визначених педагогічних умов та розробленні відповідного методичного забезпечення музичного виховання старшокласників на засадах міжпредметної інтеграції.

Список використаних джерел

1. Беземчук Л., Фомін В. Формування інтеграційно-педагогічних умінь майбутніх учителів музичного мистецтва в умовах магістратури. Professional Art Education. 2021. Т. 2, № 1. С. 12-19. DOI: https://doi.org/10.34142/27091805.2021.2.01.02.
2. Брояко Н., Дорофєєва В. Музика та емоційний інтелект: експлікація концепту інтегративного підходу в музичній освіті. Вісник Київського національного університету культури і мистецтв. Серія: Музичне мистецтво. 2025. Т. 8, № 2. С. 179–191. DOI: https://doi.org/10.31866/2616-7581.8.2.2025.346282.
3. Масол Л. М. Інтеграція? Інтеграція. Інтеграція… Інтеграція! (Поліцентрична інтеграція змісту загальної мистецької освіти). Мистецтво та освіта. 2020. № 1 (95). С. 20-27. DOI: https://doi.org/10.32405/2308-8885-2020-1-20-27.
4. Янься В. Реалізація міжпредметних зв'язків у процесі вивчення музики школярами в закладах загальної середньої освіти КНР : дис. … д-ра філософії / Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди. Харків, 2023. 203 с. URL: https://dspace.hnpu.edu.ua/handle/123456789/13104 (дата звернення: 08.11.2026).

ТВОРЧА ДІЯЛЬНІСТЬ В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ СВІДОМОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ НА УРОКАХ МИСТЕЦТВА

Тарківська-Нагиналюк Олена
к.п.н., доцент
Степко Вікторія
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
Кафедра мистецьких дисциплін
та методик їх навчання
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна
академія ім. Тараса Шевченка, Україна

Творчість виступає своєрідним психологічним і педагогічним містком, через який відбувається перехід емоційно-естетичної реакції від первинного сприйняття художнього образу до його активного відтворення в різних видах діяльності. У цьому процесі емоційні враження набувають більш глибокого змісту, трансформуються у стійкі внутрішні переживання та індивідуальні смисли, що, у свою чергу, сприяє формуванню нових особистісних утворень. Саме завдяки творчій діяльності учень не лише засвоює мистецькі цінності, а й інтегрує їх у власний досвід, що забезпечує розвиток когнітивної гнучкості, естетичної чутливості та здатності до самовираження.

О. Щолокова творчість розглядає «як вміння здійснювати художньо-творчу діяльність з метою спілкування через світ художніх образів». Виявляється воно як при творчому сприйнятті творів мистецтва, так і під час виконання або створення власних творів [5, с. 19].

У контексті сучасної освіти національна свідомість має реалізовуватися як інтегративний компонент усіх ланок виховної системи, що спрямовується на формування в учнів патріотизму, громадянської відповідальності, поваги до історії, культури та духовних традицій свого народу. Її зміст наповнюється цінностями державності, демократії, гуманізму, толерантності, національної гідності, що формують світоглядні орієнтири молодого покоління.

Розвиток творчих умінь і навичок учнів на уроках музичного мистецтва ґрунтується на послідовному формуванні комплексу ключових компетенцій, які забезпечують цілісний вплив цього предмета на інтелектуальний, емоційний та духовний розвиток особистості. До таких компетенцій належать:

- когнітивні (пізнавальні) – вони формуються через чуттєво-емоційне сприйняття музичних творів, здатність бачити та осмислювати навколишній світ крізь призму мистецьких образів. До їхнього змісту входить розвиток пізнавальної активності, уміння аналізувати художні явища, розрізняти стилі та жанри, а також формування стабільних ціннісних орієнтацій у сфері музичної культури. Саме пізнавальні компетенції створюють фундамент для усвідомленого сприйняття музики як соціокультурного феномена.

- креативні (творчі) – передбачають розвиток асоціативно-образного мислення, що є необхідною умовою творчого зростання особистості. Креативні компетенції сприяють активізації фантазії, уяви, здатності до оригінального художнього висловлення та створення власних образів у процесі виконавської, імпровізаційної чи композиторської діяльності. Вони забезпечують перехід від репродуктивного відтворення до продуктивної творчості.

- комунікативні – формуються через усвідомлення мистецтва як особливої форми міжособистісного та культурного спілкування. Музика допомагає учням розуміти емоційні стани інших людей, сприймати різноманіття творчих проявів, поважати індивідуальне бачення світу.

Розвиток комунікативних компетенцій сприяє налагодженню ефективної взаємодії в музично-творчих колективах та формує толерантність до культурних відмінностей.

- світоглядні – забезпечують формування цілісного уявлення про світ через мистецтво як універсальний культуротворчий чинник. Учні вчаться цінувати національну самобутність і культурну спадщину України як невід'ємну частину світової культурної скарбниці, а також усвідомлювати значення мистецтва для розвитку особистої ідентичності. Світоглядні компетенції сприяють відкритості, творчому самовираженню, визначенню власних смислів та прийняттю унікальності кожної людини.

- методологічні – полягають у формуванні в учнів високої пізнавальної культури, здатності визначати цілі власної творчої діяльності, обирати

оптимальні способи їх досягнення та організовувати свою роботу. До них також належать уміння здійснювати самоаналіз, критично оцінювати результати власної діяльності, розвивати навички самонавчання та самовдосконалення [2, с.71].

З огляду на це перед учителем музичного мистецтва постає надзвичайно важливе педагогічне завдання – створення сприятливих умов для актуалізації та розвитку творчого потенціалу кожного учня, забезпечення можливостей для його самореалізації в освітньому процесі. Ефективне формування зазначених компетенцій сприяє вихованню гармонійно розвиненої, креативної та культурно свідомої особистості, здатної до активної участі в мистецькому та суспільному житті.

Саме у процесі творчої діяльності відкриваються широкі можливості для духовного збагачення учнівської молоді. Участь у ній активізує внутрішні ресурси особистості, стимулює творчу ініціативу й підвищує рівень естетичної свідомості, що є ключовою умовою становлення гармонійно розвиненої, духовно багатої та культурно свідомої особистості.

Творча діяльність у сфері музичного мистецтва може бути визначена як інтерпретаційно-імпровізаційна активність учнів, що виникає на основі їхнього пізнавально-пошукового спрямування та зумовлює глибше осягнення музичного мистецтва і можливість творчого самовираження мовою музичних образів. Така діяльність охоплює не лише відтворення музичного матеріалу, а й його осмислення, переосмислення та індивідуальне втілення, унаслідок чого відбувається формування особистісного художнього досвіду.

На нашу думку, творча діяльність школярів є цілісним і багатокомпонентним процесом, що поєднує акти сприймання, мислення, виконання та власне творення. Кожен із цих компонентів є взаємопов’язаним і взаємодоповнювальним: сприймання забезпечує емоційно-чуттєву основу, мислення – аналітичне осмислення художнього змісту, виконання – практичну інтерпретацію, а творення – індивідуальне продукування нових образів і художніх рішень. Через усі ці етапи наскрізно проходить процес творчості як внутрішній механізм перетворення емоційних і когнітивних імпульсів у нову якість мистецького досвіду.

У результаті творча діяльність постає не лише як спосіб розвитку музичних здібностей, а й як потужний чинник становлення особистості, що сприяє формуванню її креативності, емоційно-ціннісної сфери й здатності до самовираження у світі мистецтва.

Зв’язок навчання й творчості в музично-естетичному вихованні виявляється передусім у тому, що школярі засвоюють основні музично-теоретичні поняття, опорні знання та засоби музичної виразності безпосередньо в процесі усвідомленого аналізу й практичного опрацювання спільної творчої діяльності. У такому контексті теоретичні відомості не подаються ізольовано, а інтегруються у творчу практику, що сприяє їх більш глибокому розумінню,

усвідомленню функцій та способів застосування в реальних виконавських чи імпровізаційних ситуаціях.

Підлітковий вік є одним із найскладніших і водночас найважливіших етапів становлення особистості. Це період інтенсивних фізіологічних, психологічних і соціально-поведінкових змін, коли дитина починає усвідомлювати себе як індивідуальність, формує власні ціннісні орієнтації та уявлення про світ. У цей час спостерігається активне залучення підлітків до мистецької діяльності, оскільки духовно-моральна потреба в самоусвідомленні, рефлексії, пошуку свого місця серед інших людей стає провідною. Саме в підлітковому віці формується неповторне ставлення до духовних цінностей, мистецтва та культури, що значною мірою визначає їх подальший розвиток.

Для ефективного художньо-естетичного зростання школярів необхідною є індивідуальна робота з кожним учнем, яка дозволяє педагогові глибше зрозуміти його музичні здібності, характерологічні особливості та психофізіологічний стан. Індивідуальний підхід забезпечує можливість адаптації методів і форм роботи до унікальних потреб підлітка, сприяє створенню комфортного й мотивуючого навчального середовища.

У роботі з учнями результативними є такі види діяльності, як інструментальна, вокальна імпровізація; виконання багатоголосих вправ, опанування грою на різних музичних інструментах. Використання цих форм забезпечує поступове ускладнення навчальних і творчих завдань, стимулює розвиток музичного слуху, ритмічності, координації, емоційної виразності та креативного мислення. Вони сприяють не лише музичному розвитку, а й утвердженню впевненості у власних силах, формуванню комунікативних умінь, внутрішньої мотивації та естетичної культури підлітків.

Зазначимо, що майже всі підлітки виявляють яскраву емоційну реакцію на вокально-хорову музику: пісня як жанр є найбільш доступною й близькою для сприйняття формою музичного мистецтва. Проте, попри природний інтерес до вокального мистецтва, загальний рівень розвитку музично-виконавських здібностей школярів залишається відносно низьким. Педагогічні спостереження засвідчують, що значна частина сучасних підлітків має несформоване співацьке дихання, недостатньо розвинену артикуляцію та дикцію, обмежені навички багатоголосного співу, а також майже не володіє елементарними прийомами імпровізації на народних інструментах.

У старшому шкільному віці особливо важливим чинником розвитку особистості стає потреба учнів у самовираженні, зокрема через власну художньо-творчу діяльність. Психофізіологічні особливості підлітків – емоційна вразливість, прагнення до самостійності, посилена рефлексія, потреба в комунікації та самоутвердженні – зумовлюють необхідність активного залучення їх до творчих форм музичної активності. Такі форми не лише сприяють розвитку музичних здібностей, а й допомагають учням формувати упевненість у собі, знаходити індивідуальний стиль, будувати позитивну самооцінку.

Одним із найбільш цікавих і педагогічно значущих видів творчої діяльності є імпровізація (від лат. improvisus – несподіваний, раптовий). Імпровізація являє собою унікальний різновид художньої діяльності, в якому створення нового відбувається одночасно з його виконанням. Вона активізує творчі механізми мислення, розвиває здатність до миттєвого емоційно-образного реагування, стимулює фантазію, уяву та музичну інтуїцію. Завдяки імпровізації учні мають можливість не лише відтворювати готовий художній матеріал, а й створювати власні музичні висловлювання, що є важливим кроком у формуванні їхнього творчого потенціалу та естетичної самосвідомості.

Музичні імпровізації бувають різних видів. Найпоширенішими є співацькі й інструментальні. Досвід показує, що інструментальна імпровізація – одне з улюблених занять школярів старших класів.

У сучасній науково-педагогічній літературі проблема інструментально-виконавської діяльності школярів розглядається у різних теоретичних та практичних аспектах. Зокрема, дослідники аналізують структуру музикальності, її вплив на розвиток музично-інтелектуальних процесів – музичної пам’яті, мислення, уваги, слухових уявлень, а також визначають гру на дитячих музичних інструментах як один із провідних видів музичної діяльності учнів [3, с.173].

Гра на музичних інструментах має важливе значення у процесі формування національної свідомості школярів, яка активно використовується в освітньому процесі, зокрема на уроках музичного мистецтва. Цей вид діяльності формує емоційно-ціннісне ставлення до національної культури, розвиває почуття приналежності до рідного народу та його традицій.

Таким чином, творчість в освітньому процесі виконує ключову функцію – вона слугує механізмом внутрішньої перебудови особистості, посилюючи взаємозв’язок між емоційно-чуттєвою сферою та інтелектуальною активністю учня. Цілеспрямоване використання різновидів творчих завдань та інтерактивних форм діяльності на уроках музичного мистецтва є важливою умовою гармонійного розвитку учнів, формування їх естетичної культури та життєвої компетентності, а отже і національної свідомості.

Нами було визначено, що гра на музичних інструментах має особливе значення у процесі становлення національної свідомості школярів, адже через виконання народних мелодій, ознайомлення з традиційними українськими інструментами та музичними образами формується усвідомлення належності до власної культурної спадщини, виховується гордість за національну культуру й духовні надбання свого народу.

Список використаних джерел

1. Концепція національно-патріотичного виховання в системі освіти України до 2025 року. Наказ МОН від 6.06.2025 № 527.
2. Мистецька освіта в контексті глобалізації та полікультурності: збірник доповідей, тез і повідомлень Всеукраїнської науково-практичної конференції з

13 квітня 2023 р. Полтава: Навчально-науковий інститут культури і мистецтв. Видавничий відділ. ПУЕТ. 2023. 204 с.

3. Мосенко Н. Музично-виконавська компетентність в контексті завдань сучасної мистецької освіти. Проблеми підготовки сучасного вчителя. № 10 (ч.3). Київ, 2014. С. 173-178.

4. Українські педагоги про національно-патріотичне виховання: зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ.семінару /ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського [та ін.] ; [редкол.: Березівська Л. Д. (голова редкол.), Зозуля С. М., Філімонова Т. В.; літ. ред. Редько-Шпак Л. В.; рецензенти Сухомлинська О. В., Коляда Н. М.]. Київ : [ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського], 2016. 60 с.

5. Щолокова О. П. Художньо-естетичне виховання школярів засобами світової художньої культури: Навч. посібник. Київ: УДПУ, 1993. 80 с.

УДК 378.147:811.111

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.030.631-637

ЛИНГВОМЕТОДИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И КЛАССИФИКАЦИЯ ТРУДНОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

Хатамова Орзихон Азизжон қизи
докторант базовой докторантуры,
Наманганский государственный институт иностранных языков,
Узбекистан

Аннотация. В статье рассматриваются трудности, возникающие в процессе формирования профессиональной компетентности будущих учителей английского языка. На основе анализа научно-методической литературы и педагогического наблюдения предложена классификация трудностей по трём критериям: источнику, компонентам компетентности и сфере проявления. Выделены шесть групп трудностей: лингвистические, методические, коммуникативно-педагогические, психологические, цифрово-методические и организационно-институциональные. Дана их лингвометодическая характеристика и обозначены пути преодоления в условиях цифрового образования.

Ключевые слова: профессиональная компетентность, будущий учитель английского языка, лингвометодические трудности, классификация, цифровое образование, TPACK, методическая подготовка.

Bo‘lajak ingliz tili o‘qituvchilarining kasbiy kompetentligini shakllantirishdagi qiyinchiliklarning lingvometodik tavsifi va tasnifi

Annotatsiya. Maqolada bo‘lajak ingliz tili o‘qituvchilarining kasbiy kompetentligini shakllantirish jarayonida yuzaga keladigan qiyinchiliklar tahlil qilinadi. Qiyinchiliklar manbai, kompetentlik tarkibiy qismlari va namoyon bo‘lish sohasi bo‘yicha tasniflangan. Lingvistik, metodik, kommunikativ-pedagogik, psixologik, raqamli-metodik va tashkiliy qiyinchiliklarning lingvometodik tavsifi berilib, ularni raqamli ta’lim sharoitida bartaraf etish yo‘llari ko‘rsatilgan.

Kalit so‘zlar: kasbiy kompetentlik, bo‘lajak ingliz tili o‘qituvchisi, lingvometodik qiyinchiliklar, tasnif, raqamli ta’lim, TPACK.

Linguo-methodological characteristics and classification of difficulties in developing the professional competence of pre-service English teachers

Abstract. The article examines the difficulties that arise in developing the professional competence of pre-service English teachers. Based on a review of methodological literature and pedagogical observation, the difficulties are classified by

source, competence component and area of manifestation. Six groups are identified: linguistic, methodological, communicative-pedagogical, psychological, digital-methodological and organizational. Each group is described from a linguo-methodological perspective, and ways of overcoming the difficulties in digital education are proposed.

Keywords: professional competence, pre-service English teacher, linguo-methodological difficulties, classification, digital education, TPACK.

Введение

Модернизация системы образования Республики Узбекистан предъявляет новые требования к подготовке учителей иностранных языков [1]. Современный учитель английского языка должен не только свободно владеть языком, но и уметь эффективно обучать ему, используя цифровые технологии. Однако практика показывает, что у студентов педагогических направлений формирование профессиональной компетентности сопровождается рядом устойчивых трудностей.

В научной литературе профессиональная компетентность учителя иностранного языка рассматривается как интегративное качество личности, объединяющее языковую, методическую, коммуникативную и личностную составляющие (Н.Д. Гальскова, Н.И. Гез [2]; И.А. Зимняя [4]; Ж.Ж. Жалолов [3]). Л. Шульман обосновал понятие педагогического знания содержания (PCK) как сплава предметного и методического знания [10]. П. Мишра и М. Кёлер дополнили эту модель технологическим компонентом (TPACK) [8], что особенно важно в условиях цифрового образования.

Вместе с тем трудности, возникающие у будущих учителей, чаще описываются фрагментарно: отдельно языковые ошибки, отдельно методические просчёты, отдельно тревожность. Целостной классификации, учитывающей лингвистическую и методическую природу трудностей, а также цифровую среду обучения, недостаточно.

Цель статьи — дать лингвометодическую характеристику трудностей формирования профессиональной компетентности будущих учителей английского языка и разработать их классификацию.

Задачи исследования:

1. Проанализировать научно-методическую литературу по проблеме профессиональной компетентности учителя иностранного языка.
2. Определить критерии классификации трудностей.
3. Выделить и охарактеризовать группы трудностей.
4. Наметить пути их преодоления в условиях цифрового образования.

Методология исследования

Исследование носит теоретико-методологический характер. Использованы следующие методы:

– теоретический анализ отечественной и зарубежной литературы по лингводидактике, методике обучения иностранным языкам и цифровой педагогике;

– сравнение и обобщение существующих моделей профессиональной компетентности (PCK, TPACK, модели компетенций учителя иностранного языка);

– систематизация и классификация трудностей по выделенным критериям;

– педагогическое наблюдение за учебной деятельностью и педагогической практикой студентов 2–3 курсов направления «English education» Наманганского филиала Ташкентского экономического и технологического университета.

Наблюдение использовалось для уточнения проявлений трудностей, а не для количественной оценки. Количественная проверка классификации планируется на следующем этапе исследования.

Результаты: классификация трудностей и их лингвометодическая характеристика

Критерии классификации

Трудности формирования профессиональной компетентности предлагается классифицировать по трём критериям:

1. **П**о источнику: внутренние (связаны с личностью студента и уровнем владения языком) и внешние (связаны с образовательной средой, программой, ресурсами).

2. По компоненту компетентности: лингвистические, методические, коммуникативно-педагогические, психологические, цифрово-методические, организационные.

3. По сфере проявления: в теоретических знаниях, в практических умениях, в профессиональной рефлексии.

Основным является второй критерий, так как он напрямую соотносится со структурой профессиональной компетентности. Первый и третий критерии позволяют уточнить природу каждой трудности.



Рис. 1. Классификация трудностей формирования профессиональной компетентности будущих учителей английского языка по компоненту компетентности

На рисунке 1 представлены шесть групп трудностей, выделенных по компоненту компетентности; для каждой группы указан её источник.

1. Лингвистические трудности

Эти трудности связаны с недостаточным уровнем владения английским языком самим будущим учителем. Для учителя язык является не только предметом обучения, но и инструментом профессиональной деятельности, поэтому языковые пробелы прямо влияют на качество урока.

– Фонетические: ошибки в произношении, ударении и интонации; неспособность дать корректный речевой образец (model).

– Лексические: незнание методической терминологии и языка классного обихода (classroom language).

– Грамматические: студент знает правило, но не может объяснить его просто и доступно для учащихся.

– Прагматические и социолингвистические: неумение выбрать регистр, соответствующий ситуации общения; игнорирование культурных особенностей [5].

– Дискурсивные: трудности в построении связной и логичной речи учителя (teacher talk) при объяснении материала.

2. Методические трудности

Методические трудности отражают разрыв между знанием методической теории и умением применять её на практике [11]. К ним относятся:

1. планирование урока: постановка цели, определение этапов, распределение времени;
2. выбор методов и приёмов, соответствующих возрасту и уровню учащихся;
3. интегрированное обучение четырём видам речевой деятельности;
4. исправление ошибок (error correction) и предоставление обратной связи (feedback);
5. оценивание и реализация дифференцированного подхода.

3. Коммуникативно-педагогические трудности

Эта группа связана с организацией взаимодействия на уроке. Студенты испытывают трудности в управлении классом (classroom management), в формулировании чётких инструкций (instruction giving), в организации парной и групповой работы. Типичной проблемой является нарушение баланса между речью учителя и речью учащихся (TTT/STT): будущий учитель говорит слишком много и не оставляет учащимся времени для практики [11].

4. Психологические трудности

К психологическим трудностям относятся языковой барьер и иноязычная тревожность, описанная Э. Хорвиц и соавторами [6]. П. Меджиеш показал, что учителя, для которых английский не является родным, часто испытывают неуверенность в своей профессиональной компетентности [7]. У студентов это проявляется в страхе ошибиться перед классом, низкой профессиональной мотивации и слабо развитой рефлексии.

5. Цифрово-методические трудности

В условиях цифрового образования эта группа становится особенно значимой. Ключевая проблема заключается не в незнании цифровых инструментов, а в неумении использовать их методически целесообразно. С позиций модели TPACK [8] это означает, что технологическое знание у студента существует отдельно от педагогического и предметного. Трудности проявляются в следующем:

1. низкий уровень цифровой грамотности;
2. использование технологий без связи с целью урока;
3. неумение отбирать и оценивать качество онлайн-ресурсов;
4. трудности в организации дистанционного и смешанного (blended) обучения;
5. недостаточное понимание вопросов академической честности и цифровой безопасности [9].

6. Организационно-институциональные трудности

Это внешние трудности, не зависящие напрямую от студента: разрыв между теоретическими дисциплинами и практикой, недостаточный объём педагогической практики, нехватка технического оснащения и стабильного интернета, недостаточное отражение цифровой компетентности в учебных программах.

Обобщающая таблица

Таблица 1. Классификация трудностей формирования профессиональной компетентности будущих учителей английского языка

Группа	Источник	Основные проявления	Пути преодоления
Лингвистические	Внутренний	Ошибки в произношении, незнание терминологии, неясные объяснения	Профессионально ориентированная языковая практика
Методические	Внутренний	Ошибки в планировании урока и выборе методов	Микропреподавание (microteaching), кейс-стади
Коммуникативно-педагогические	Внутренний	Трудности управления классом и формулирования инструкций	Ролевые игры, наблюдение и анализ уроков
Психологические	Внутренний	Тревожность, неуверенность в себе	Рефлексивный дневник, наставничество
Цифрово-методические	Внутренний и внешний	Использование технологий без методической цели	Задания и проекты на основе модели TPACK
Организационно-институциональные	Внешний	Недостаток практики и ресурсов	Совершенствование учебных программ

Обсуждение

Выделенные группы трудностей не существуют изолированно, а находятся во взаимосвязи. Например, лингвистическая неуверенность усиливает психологическую тревожность. Тревожность, в свою очередь, мешает студенту экспериментировать с новыми методами и цифровыми инструментами на уроке.

Слабая методическая подготовка приводит к тому, что технологии используются ради самих технологий, а не ради учебной цели.

Следовательно, преодоление трудностей невозможно за счёт отдельных мер, направленных только на один компонент. Требуется комплексная технология развития профессиональной компетентности, которая:

1. интегрирует языковую, методическую и цифровую подготовку в рамках одних и тех же учебных заданий;
2. опирается на практико-ориентированные формы: микропреподавание, анализ видеоуроков, разработку цифровых учебных материалов;
3. включает систематическую рефлексию (рефлексивные дневники, самооценка по чек-листам, обратная связь от преподавателя и однокурсников);
4. учитывает модель TPACK при проектировании заданий, чтобы технологическое знание формировалось в связке с методическим.

Предложенная классификация может служить диагностической основой: она позволяет определить, какие группы трудностей преобладают у конкретного студента или группы, и выстроить индивидуальную траекторию развития.

Заключение

В статье предложена классификация трудностей формирования профессиональной компетентности будущих учителей английского языка по трём критериям: источнику, компоненту компетентности и сфере проявления. Выделены шесть групп трудностей: лингвистические, методические, коммуникативно-педагогические, психологические, цифрово-методические и организационно-институциональные.

Лингвометодическая характеристика показала, что ключевая проблема лежит не в отсутствии отдельных знаний, а в недостаточной их интеграции: языковое, методическое и технологическое знание у студентов развиваются раздельно. Особенно ярко это проявляется в цифровой среде, где технологии часто применяются без методической цели.

Полученные результаты служат теоретической основой для разработки технологии развития профессиональной компетентности будущих учителей английского языка в сфере цифрового образования. Перспективой исследования является эмпирическая проверка классификации и разработка диагностического инструментария.

Список литературы

1. Постановление Президента Республики Узбекистан № ПП-1875 от 10.12.2012 «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы изучения иностранных языков».
2. Гальскова Н.Д., Гез Н.И. Теория обучения иностранным языкам: Лингводидактика и методика. — М.: Академия, 2006. — 336 с.
3. Жалолов Ж.Ж. Чет тил ўқитиш методикаси. — Тошкент: Ўқитувчи, 2012.
4. Зимняя И.А. Ключевые компетенции — новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. — 2003. — № 5. — С. 34–42.

5. Council of Europe. Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. Companion Volume. — Strasbourg: Council of Europe, 2020.
6. Horwitz E.K., Horwitz M.B., Cope J. Foreign language classroom anxiety // The Modern Language Journal. — 1986. — Vol. 70, No. 2. — P. 125–132.
7. Medgyes P. The Non-native Teacher. — London: Macmillan, 1994.
8. Mishra P., Koehler M.J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge // Teachers College Record. — 2006. — Vol. 108, No. 6. — P. 1017–1054.
9. Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. — Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017.
10. Shulman L.S. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform // Harvard Educational Review. — 1987. — Vol. 57, No. 1. — P. 1–22.
11. Ur P. A Course in Language Teaching: Practice and Theory. — Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

Section: Pharmaceutics

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.031.638-643

FEATURES OF THE NEUROTROPIC EFFECTS OF MODERN ANTIHYPERTENSIVE DRUGS

Kovpak Alona
PhD., Associate Professor
Deputy vice-rector for scientific work
Mykhailiv Sofiia-Viktoriia
5-th year student
Faculty of Pharmacy
Higher Private Educational Institution
«Lviv Medical University», Lviv, Ukraine

Introduction. Arterial hypertension (AH) constitutes a major risk factor for the development of cardiovascular and cerebrovascular diseases, which are responsible for a considerable proportion of mortality and disability globally. The conventional management of hypertension has traditionally prioritized blood pressure reduction as the principal means of preventing stroke, myocardial infarction, and other adverse cardiovascular outcomes. Nevertheless, recent advances in pharmacological research have drawn attention to the possibility that certain antihypertensive agents may produce additional effects on nervous system functioning that are independent of their hypotensive action, including potential neurotropic and neuroprotective properties.

Neurotrophic factors represent endogenous proteins that are fundamental to the regulation of neuronal survival, growth, differentiation, and physiological activity. They ensure appropriate nervous system development, contribute to the preservation of neuroplasticity, and participate in mechanisms underlying neuronal recovery and repair after damage. Insufficient neurotrophic support and disturbances in related signaling pathways are recognized as contributing factors in the pathophysiology of numerous neurodegenerative disorders, including Alzheimer's disease, Parkinson's disease, and vascular dementia.

In the context of the growing incidence of neurodegenerative diseases and the limited effectiveness of existing therapeutic strategies, the investigation of neurotropic effects associated with antihypertensive pharmacotherapy represents a promising direction of scientific and clinical research. Establishing the potential of selected antihypertensive agents to influence neuronal function may provide new perspectives for the prevention and treatment of neurodegenerative disorders, particularly in patients with concomitant arterial hypertension.

1. Mechanisms of neurotropic action of antihypertensive drugs

The neurotropic properties of antihypertensive medications are associated with a range of biological and pharmacological mechanisms, which vary depending on the

therapeutic class, molecular structure, and specific pharmacodynamic characteristics of the agents involved [1]. The principal pathways underlying these effects include:

- Effect on neurotrophic factors: Certain antihypertensive agents may contribute to enhanced neurotrophic support through the regulation of brain-derived neurotrophic factor (BDNF), nerve growth factor (NGF), and insulin-like growth factor 1 (IGF-1) levels. BDNF is especially significant in maintaining neuronal survival and synaptic adaptability within the hippocampus and cerebral cortex, thereby supporting the structural and functional foundations of cognitive activity.

- Antioxidant properties: Oxidative stress represents an important common mechanism in the pathogenesis of cardiovascular disorders and neurodegenerative diseases. Certain antihypertensive drug classes, particularly angiotensin-converting enzyme inhibitors (ACEIs) and angiotensin II receptor blockers (ARBs), may exhibit antioxidant activity, reduce oxidative stress in nervous tissues, and potentially limit oxidative neuronal injury.

- Anti-inflammatory effects: Neuroinflammation plays a substantial role in the mechanisms underlying neuronal dysfunction and neurodegenerative progression. Some antihypertensive medications may modulate inflammatory responses in the nervous system by suppressing pro-inflammatory cytokine activity and regulating microglial activation, thereby potentially reducing inflammation-associated neuronal damage.

- Improvement of cerebral microcirculation: Chronic arterial hypertension may adversely affect cerebral microvascular function, impairing tissue perfusion and contributing to neuronal ischemia and hypoxia. Through effective blood pressure control and the potential improvement of endothelial function, antihypertensive agents may help maintain or restore cerebral blood flow and support the adequate supply of neurons with oxygen and essential nutrients.

- Modulation of neurotransmitter systems: Certain antihypertensive medications may influence the activity and regulation of neurotransmitter systems, including cholinergic, dopaminergic, and serotonergic pathways, which are fundamental to cognitive functioning and emotional regulation. In particular, some ACEIs may increase acetylcholine levels in the brain, suggesting a possible beneficial role in the context of Alzheimer's disease.

2. Clinical evidence of neurotropic effects of antihypertensive drugs

Clinical and experimental evidence suggests that antihypertensive medications from several pharmacological groups may possess neurotropic properties in addition to their established cardiovascular effects [2].

- Angiotensin converting enzyme inhibitors (ACEIs) and angiotensin II receptor blockers (ARBs): Available scientific findings indicate that ACEIs and ARBs may exert neuroprotective effects and support the preservation of cognitive function. Meta-analyses of clinical trials have revealed a potential association between the use of these medications and a reduced risk of dementia, including Alzheimer's disease. Furthermore, experimental studies in animal models suggest that ACEIs and ARBs may increase BDNF concentrations, alleviate oxidative stress, and improve cerebrovascular function. The capacity of certain agents to penetrate the central nervous system may also be relevant to their potential neurological effects.

- Calcium channel blockers: Research findings suggest that certain calcium channel blockers, particularly dihydropyridine derivatives such as nilvadipine, may have neuroprotective potential. Nitrendipine has received particular attention in clinical investigations exploring its possible application in Alzheimer's disease. The proposed mechanisms responsible for these effects include the prevention of excessive calcium accumulation within neurons, together with antioxidant and anti-inflammatory activity.

- Beta-blockers: Some beta-blockers, especially lipophilic compounds such as propranolol, are capable of crossing the blood-brain barrier and affecting central nervous system function. Experimental investigations using animal models of neurodegenerative diseases suggest that propranolol may provide neuronal protection and contribute to improved cognitive performance. Nevertheless, the clinical evidence supporting the neurotropic activity of beta-blockers remains relatively limited, emphasizing the need for further clinical investigation.

- Diuretics: Evidence from certain epidemiological studies suggests that the use of thiazide diuretics may be associated with a lower risk of dementia. However, the biological mechanisms that may explain this relationship, as well as the direct neurotropic effects of these medications, have not been adequately established and require further research.

It is important to emphasize that the current evidence concerning the neurotropic effects of antihypertensive medications is derived primarily from preclinical investigations and epidemiological studies. Clinical trials specifically designed to assess their neuroprotective activity and effects on cognitive function remain insufficient. Moreover, the findings reported in the literature are not entirely consistent and may depend on the pharmacological characteristics of the selected agent, its dosage, the duration of treatment, the demographic and clinical characteristics of the study population, and the research design.

3. Clinical significance and potential applications of the neurotropic effects of antihypertensive drugs

The potential neurotropic effects of antihypertensive medications may have important clinical implications, particularly with regard to the prevention and management of neurodegenerative disorders in patients with concomitant arterial hypertension [3].

- Prevention of dementia and cognitive impairment: Given the established role of arterial hypertension as a risk factor for vascular dementia and Alzheimer's disease, antihypertensive medications with potential neurotropic properties may offer additional opportunities for preventing cognitive decline in hypertensive individuals. The selection of agents demonstrating potential neuroprotective activity may be particularly beneficial for populations at increased risk of neurodegenerative disorders, including older adults, individuals with a family history of dementia, and patients presenting other relevant risk factors.

- Neuroprotection in acute cerebrovascular events: Experimental findings indicate that several antihypertensive medications, particularly calcium channel blockers and ACEIs, may demonstrate neuroprotective activity in models of acute cerebrovascular

injury. Their potential use in the acute phase of stroke may help limit the extent of neuronal damage and facilitate subsequent neurological recovery.

- Treatment of neurodegenerative diseases: Although currently available therapeutic interventions cannot reliably halt or substantially delay the progression of most neurodegenerative diseases, the neurotropic properties of certain antihypertensive agents may create new opportunities for developing complementary therapeutic strategies. Investigations into the potential application of antihypertensive medications, particularly nitrendipine, in Alzheimer's disease are ongoing, and their clinical efficacy and therapeutic value require further comprehensive evaluation.

4. Limitations of current evidence and methodological challenges

Further exploration of the neurotropic effects of antihypertensive medications should be accompanied by a critical evaluation of the limitations of current scientific evidence and the formulation of priorities for subsequent research [4].

- Insufficient clinical data: The evidence currently available on the neurotropic effects of antihypertensive drugs is predominantly based on preclinical experimental studies and epidemiological data. Clinical trials specifically designed to investigate their neuroprotective potential and influence on cognitive functions in humans remain insufficient.

- Complexity of mechanisms of action: The neurotropic activity of antihypertensive agents appears to involve multiple interacting molecular and cellular pathways that have not yet been comprehensively investigated. Further experimental research is necessary to clarify the mechanisms involved and identify the specific neurotropic effects of individual pharmacological groups and medications.

- Individual variability of response: The response to antihypertensive therapy and its potential neurotropic outcomes may be influenced by numerous individual factors, including genetic characteristics, age, comorbidities, and the overall clinical condition of the patient. An important direction for future research is the identification of biomarkers that could predict treatment responses and enable a more personalized choice of antihypertensive medications based on their potential neurotropic properties.

- Safety and tolerability: The assessment of antihypertensive medications as potential neuroprotective agents must also account for their long-term safety and tolerability, particularly in elderly patients with concomitant diseases.

5. Prospects for the development and clinical application of antihypertensive drugs with neurotropic properties

The further development of antihypertensive medications with potential neurotropic properties represents a promising direction in pharmacological research. Expanding knowledge of their neuroprotective mechanisms, improving the assessment of individual therapeutic responses, and integrating neurological considerations into antihypertensive treatment strategies may contribute to the development of new approaches to preventing and managing neurodegenerative disorders. The main prospects for advancing this research area include:

- Development of new pharmacological agents: Further pharmaceutical research should focus on identifying and developing antihypertensive medications with more pronounced neurotropic and neuroprotective properties.

- Optimization of personalized antihypertensive therapy: The development of individualized treatment approaches represents an important prospect for improving the effectiveness of antihypertensive pharmacotherapy. Consideration of patients' age, genetic characteristics, concomitant diseases, neurological status, and individual responses to treatment may help optimize medication selection and identify patients who could potentially benefit from the additional neurotropic properties of certain antihypertensive agents.

- Integration of neuroprotective properties into drug development: Future pharmacological investigations should increasingly consider the effects of antihypertensive medications on the central nervous system during the development and evaluation of new therapeutic agents. The assessment of neurotrophic activity, antioxidant capacity, anti-inflammatory effects, and influence on cerebral microcirculation may provide additional criteria for characterizing their pharmacological potential.

- Expansion of clinical research and evidence-based application: Further progress requires the implementation of well-designed clinical trials involving diverse patient populations and extended observation periods. Such investigations should evaluate cognitive outcomes, neurological indicators, treatment effectiveness, and adverse effects to establish the clinical relevance of neurotropic properties and determine the potential benefits of their incorporation into antihypertensive treatment strategies.

- Development of combined preventive and therapeutic approaches: An important future direction involves investigating the possibility of combining antihypertensive pharmacotherapy with other evidence-based interventions aimed at preserving cognitive function and reducing neurological risk factors.

Conclusion.

The investigation of neurotropic effects associated with modern antihypertensive medications represents a promising research direction that may contribute to the development of new approaches to preventing and managing neurodegenerative diseases. Certain antihypertensive agents may influence nervous system function through several molecular and cellular mechanisms, including modulation of neurotrophic factors, reduction of oxidative stress and inflammatory processes, and improvement of cerebral microcirculation. Preclinical and epidemiological findings suggest that selected pharmacological groups, particularly ACE inhibitors (ACEIs), angiotensin II receptor blockers (ARBs), and calcium channel blockers, may possess neuroprotective properties and contribute to the preservation of cognitive function. Nevertheless, the clinical significance of these effects remains insufficiently established, highlighting the need for large-scale randomized controlled trials. Further research should focus on elucidating the mechanisms of neurotropic action, investigating individual variability in treatment responses, identifying predictive biomarkers, and evaluating the long-term safety and efficacy of these medications.

References

1. Girona J, Giselbrecht J, Viñals M, Heras M, Ros E, Cedo L. Neuroprotective effects of antihypertensive drugs: a review of clinical and experimental data. Cardiovasc Drugs Ther. 2019 Dec;33(6):701-714. DOI: 10.1007/s10557-019-06924-x
2. Iadecola C. Neurovascular regulation and dysregulation in hypertension. Curr Opin Neurobiol. Qui 2017;43:169-177. DOI: 10.1016/j.conb.2017.03.013.
3. Fornari A, Martucci M, Rengo G. Neuroprotection by blockade of the renin-angiotensin system in Alzheimer's disease: evidence and controversy. J Alzheimers Dis. 2015;43(4):1087-106. DOI: 10.3233/JAD-141616.
4. Li NC, Lee TA, Chao CL, Lin JW, Lin YJ, Wu PW, et al. Renin-angiotensin system blockade and incident dementia: a systematic review and meta-analysis. Alzheimer's Dementia (Amst). 2016 Mar 31; 3:45-54. DOI: 10.1016/j.dadm.2016.03.001.

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.032.643-648

THEORETICAL AND CONCEPTUAL FOUNDATIONS FOR EXPANDING THE EXPORT POTENTIAL OF THE PHARMACEUTICAL SECTOR

Baida Bogdana
PhD., Associate Professor
Head of the Department
Chopoidalo Danylo
5-th year student
Faculty of Pharmacy
Bonetskyi Orest
PhD., assistant
Department organization and economics of pharmacy,
drug technology, and biopharmacy
Higher Private Educational Institution
«Lviv Medical University», Lviv, Ukraine

Introduction. The pharmaceutical industry is a strategically significant part of the economy of every country, ensuring the supply of essential medicines to the population and contributing to the protection of national interests in healthcare. In the context of globalization and increasingly intense competition in international markets, expanding export capabilities has become a critical factor in promoting the sustainable development and competitiveness of Ukraine's pharmaceutical industry. The export of pharmaceutical products not only supports the growth of foreign exchange earnings and the creation of new jobs but also stimulates innovation, improves product quality, and strengthens the position of domestic pharmaceutical manufacturers internationally.

This article develops a conceptual rationale for enhancing the export potential of Ukraine's pharmaceutical industry. It analyzes the key factors determining export capacity, proposes strategic directions and instruments for its development, and examines the associated challenges and prospects.

1. Current Conditions and Major Challenges in the Export Development of Ukraine's Pharmaceutical Industry.

Ukraine's pharmaceutical sector possesses substantial potential for expanding its export activities; however, a considerable part of this potential has yet to be fully realized [1]. Although pharmaceutical exports have demonstrated positive growth trends, the volume of medicinal products supplied by domestic manufacturers to foreign markets remains relatively modest compared with the export performance of leading global producers. The key factors hindering the effective utilization of export potential include:

- Limited range of innovative pharmaceutical products: A considerable proportion of Ukrainian pharmaceutical exports consists of generic medicines and other products whose development generally requires relatively limited investment in research and development. The insufficient number of original medicinal products developed by Ukrainian companies restricts their opportunities to penetrate high-value-added markets in economically developed countries.

- Insufficient adherence to international quality standards: While numerous Ukrainian pharmaceutical companies are introducing GMP, ISO, and other internationally recognized quality management systems, full compliance with relevant international standards has not yet been achieved across the entire industry.

- Considerable regulatory barriers in target markets: Obtaining registration and marketing authorization for medicinal products in foreign jurisdictions can involve lengthy procedures, complex regulatory requirements, and substantial financial costs, particularly in markets characterized by stringent regulatory frameworks, including the EU, the US, and Japan.

- Limited marketing and information support: The successful promotion of Ukrainian pharmaceutical products in international markets necessitates considerable expenditure on marketing activities, brand development, and information dissemination. Insufficient financial resources, combined with a lack of practical expertise in international marketing, limits domestic manufacturers' ability to establish competitive product positioning and ensure effective promotion abroad.

- Logistical and infrastructure-related barriers: High transportation costs, complex customs formalities, and underdeveloped logistics infrastructure may significantly complicate export operations. These obstacles become particularly pronounced when delivering pharmaceutical products to geographically distant foreign markets.

2. The concept of developing export opportunities in the pharmaceutical industry should be underpinned by a comprehensive approach that brings together the strategic, operational, and resource dimensions of pharmaceutical companies' activities and state policy. Its core elements include:

- Strategic positioning and specialization: Identifying the most promising export development priorities on the basis of Ukraine's competitive advantages and the

opportunities available in specific segments of the global pharmaceutical market [2]. Specialization in the manufacture of selected types of medicines (e.g., generics, biotechnological products, herbal medicines) may improve the competitive position of Ukrainian producers.

- Improving quality and compliance with international standards: Ensuring that manufacturing processes and pharmaceutical products comply with international standards (GMP, ISO) is a basic requirement for accessing most foreign markets. Investment in the modernization of production facilities, the adoption of contemporary technologies, and the development of reliable quality control systems is therefore essential.

- Innovation and R&D: Supporting innovative development and research and development in the pharmaceutical industry is a key condition for creating export-oriented products with strong competitive advantages.

- Marketing and export promotion: Strengthening export performance requires the implementation of effective marketing strategies, participation in international exhibitions and trade fairs, development and promotion of the national brand "Pharmaceuticals of Ukraine", the application of digital technologies to promote products in international markets, and the organization of trade missions and business conferences.

- Government support for exports: The state plays a central role in establishing favorable conditions for the export operations of pharmaceutical enterprises [3]. The principal forms of government assistance may involve:

✓ Financial support: Offering export financing, providing export credit insurance, allocating grants for participation in international exhibitions and conferences, and reimbursing expenses related to the registration of medicinal products in foreign markets.

✓ Regulatory support: Facilitating export and import procedures, harmonizing national regulatory requirements with international standards, and concluding mutual recognition agreements with partner countries covering GMP inspection results and registration documentation.

✓ Information and consulting support: Providing exporters with relevant information about target markets, product requirements, and customs procedures, developing specialized export portals and information resources, and conducting training programs and seminars for export-oriented enterprises.

✓ Diplomatic support: Promoting the elimination of international trade barriers, supporting the conclusion of bilateral and multilateral trade agreements, and facilitating the involvement of Ukrainian enterprises in international tenders.

- Development of export infrastructure and logistics: Developing transport infrastructure, optimizing customs procedures, establishing logistics centers and warehouse facilities, and expanding e-commerce and digital platforms for export operations can contribute to reducing costs and improving the efficiency of international supplies.

- Clustering and cross-industry collaboration: Promoting pharmaceutical clusters and strengthening cooperation among pharmaceutical companies, research and educational institutions, suppliers of raw and auxiliary materials, logistics enterprises, and other stakeholders can support the integration of resources, create synergies, and increase the competitiveness of the pharmaceutical sector.

- Attracting foreign investment and technology: Attracting international capital to Ukraine's pharmaceutical industry can facilitate production modernization, the transfer of advanced technologies, the expansion of export potential, and the development of access to new markets.

3. Strategic directions for growth of export opportunities in the pharmaceutical industry

The realization of the concept of expanding export opportunities in the pharmaceutical industry requires a comprehensive strategy that defines and implements the following strategic priorities:

- Diversification of export markets: Expanding the geographical coverage of pharmaceutical exports through entry into additional promising markets, particularly in Asia, Africa, Latin America, and the Middle East, where demand for pharmaceutical products is increasing at a considerable rate.

- Increasing the share of products with high added value: Increasing the proportion of innovative medicines, biotechnological products, original medicinal products, and high-tech pharmaceutical goods in the export structure can improve export profitability and strengthen the position of Ukrainian pharmaceutical manufacturers in international markets.

- Development of e-commerce and online sales: The expansion of e-commerce and online sales as channels for exporting over-the-counter medicines, dietary supplements, and other pharmaceutical products, where permitted by law, may provide a promising opportunity to increase export activity.

4. Tools and mechanisms for implementing the concept

The successful implementation of the concept for expanding export opportunities in the pharmaceutical sector depends on the coordinated introduction of a system of mutually complementary instruments and mechanisms covering strategic planning, institutional support, financial incentives, regulatory improvements, and intersectoral cooperation. The principal measures comprise:

- Development and approval of the National Strategy for the Development of Exports of Pharmaceutical Products: The strategy should establish a clearly structured framework for pharmaceutical export development by identifying priority areas, formulating specific strategic goals and implementation objectives, defining measurable indicators of progress, and specifying the instruments through which the state will support export-oriented activities.

- Creation of a specialized state institution to support the export of pharmaceutical products: The establishment of a dedicated institutional structure should ensure comprehensive assistance to domestic pharmaceutical exporters, including access to relevant market information and consulting services, support for participation in

international exhibitions and conferences, coordination of business missions and specialized forums, and administration of financial support programs.

- Creation of an export credit agency: The agency should provide specialized export credit insurance and facilitate the availability of financial resources for exporters. The implementation of these instruments would reduce financial exposure associated with international transactions, improve the conditions for conducting export operations, and contribute to increasing the scale of pharmaceutical supplies to foreign markets.

- Introduction of tax and customs incentives for exporters: Establishing favorable tax conditions, reducing customs duties on imported raw materials and equipment required for export-oriented pharmaceutical production, and improving the administration of VAT refunds on exported products would help decrease manufacturers' costs and reinforce the competitive position of Ukrainian pharmaceutical enterprises.

- Development of public-private partnership: Building effective cooperation among public authorities, pharmaceutical companies, scientific and research institutions, and civil society organizations is a key condition for consolidating institutional capacities, mobilizing financial and intellectual resources, and ensuring the coordinated implementation of the concept aimed at expanding the export potential of the pharmaceutical industry.

5. Challenges and risks of implementing the concept

The successful implementation of the concept aimed at expanding the export potential of the pharmaceutical industry requires consideration of a number of interrelated risks and potential barriers that may influence the effectiveness of the proposed measures and the achievement of strategic objectives. The principal risk factors include:

- Economic risks: Instability in the international economic environment, increasing competition among pharmaceutical manufacturers, the escalation of trade tensions, and economic crises in partner countries may negatively affect the development of export markets, reduce the predictability of international demand, and limit the expansion of export activities.

- Regulatory risks: Evolving regulatory requirements in foreign markets, stricter procedures for monitoring the quality and safety of medicinal products, and the introduction of new administrative or technical barriers to market entry may increase compliance costs and restrict the international distribution of Ukrainian pharmaceutical products.

- - Financial risks: Exchange rate instability, restricted access to credit and other financing instruments, and high capital costs may reduce the financial sustainability of pharmaceutical enterprises and limit their capacity to develop, finance, and implement export-oriented projects.

Conclusion

The conceptual framework developed to justify the expansion of Ukraine's pharmaceutical export opportunities constitutes a strategically important basis for enhancing the competitiveness of the national pharmaceutical industry in the global market. Its implementation, grounded in strategic positioning, the advancement of quality standards, innovation-driven development, effective marketing support, and comprehensive government assistance, will facilitate the realization of the sector's substantial export potential, strengthen the international market position of Ukrainian pharmaceutical producers, and generate positive effects for the country's economic development.

Literature

1. State Service of Ukraine for Medicines and Drug Control. Analytical materials on the pharmaceutical market of Ukraine [Internet]. Kyiv: State Service of Ukraine for Medicines and Drug Control; [accessed Nov 3, 2026]. Access mode: https://www.dls.gov.ua/
2. Porter, M.E. Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. New York: Free Press; 1985.
3. World Trade Organization. Trade Facilitation [Internet]. Geneva: WTO; [cited 2026 Nov 3]. Available from: https://www.wto.org/english/tratop_e/tradfa_e/tradfa_e.htm

ВІД РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ДО ДІЄТИЧНОЇ ДОБАВКИ: МОЖЛИВОСТІ ТА ОБМЕЖЕННЯ НОРМАТИВНОГО ПЕРЕЛІКУ РОСЛИН

Владимирова Інна
д.ф.н.
Лебединець Вячеслав
д.ф.н.
Кафедра фармацевтичної технології, стандартизації та сертифікації ліків
Національний фармацевтичний університет, Україна

Світовий ринок товарів для здоров’я поступово змінюється: турбота про організм дедалі більше переходить від реактивного підходу до профілактики та щоденного оздоровлення (wellness). Споживачі прагнуть не лише усувати вже наявні проблеми, а й підтримувати енергію, сон, когнітивні функції, імунітет, здоров’я травної системи та уповільнювати вікові зміни. За оцінкою McKinsey, глобальний wellness-ринок уже оцінюється приблизно у 2 трлн дол. США, а молодші покоління дедалі частіше сприймають wellness як щоденну та персоналізовану практику [6]. Україна не залишається осторонь цих процесів.

Вітчизняний сегмент дієтичних добавок протягом останніх років демонструє динамічне зростання та поступово займає все вагомішу частку товарів «аптечного кошика» [1; 6].

Аналізуючи ринок дієтичних добавок, доречним є зауважити на законодавчі зміни, що відбулися на фармацевтичному ринку України. В Україні з 27 березня 2025 року набрав чинності та введений в дію з 27 вересня 2025 р. Закон України № 4122-IX «Про внесення змін до деяких законів України щодо удосконалення регулювання виробництва та обігу дієтичних добавок, врегулювання інших питань у сфері охорони здоров'я» [3], що посилив регулювання ринку дієтичних добавок, гармонізуючи його з нормами Європейського Союзу. Зокрема, запроваджені нові вимоги до складу, маркування, інформування споживачів та подання повідомлення про намір введення продукції в обіг [1].

30 березня Міністерство юстиції України зареєструвало як нормативно-правовий акт наказ Міністерства охорони здоров'я України від 19.02.2026 № 203 «Про затвердження Змін до деяких нормативно-правових актів Міністерства охорони здоров'я України» [4]. Наказ розроблено для реалізації положень Закону України від 5 грудня 2024 р. № 4122-IX «Про внесення змін до деяких законів України щодо удосконалення регулювання виробництва та обігу дієтичних добавок, врегулювання інших питань у сфері охорони здоров'я» [5].

Наказом № 203 передбачено, що дієтичні добавки, які відповідали вимогам, що діяли до набуття чинності цим наказом, але не відповідають вимогам Закону № 4122, можуть ввозитися на митну територію України, вироблятися та/або вводитися та перебувати в обігу відповідно до вимог абзацу 2 п. 2 розділу II «Прикінцеві та перехідні положення» Закону № 4122.

Наказом № 203 введено зміни до Гігієнічних вимог до дієтичних добавок, затверджених наказом МОЗ України від 19.12.2013 № 1114 (далі – Гігієнічні вимоги). Зокрема, згідно зі змінами дієтичні добавки можуть містити широкий спектр поживних речовин та інших інгредієнтів, зокрема вітаміни, мінеральні речовини, продукти їх переробки, амінокислоти, незамінні жирні кислоти, клітковину, різноманітні рослини. Крім того, у складі дієтичних добавок заборонено використовувати компоненти, що є діючими речовинами у складі зареєстрованого лікарського засобу, який відпускається за рецептом, за винятком речовин, наведених у додатках 1–3 до цих Гігієнічних вимог [4].

У маркуванні дієтичних добавок дозволено використовувати твердження про користь для здоров'я харчових продуктів, що дозволені до використання відповідно до вимог ч. 1 ст. 311 Закону № 4122, за умови їх відповідності вимогам до тверджень про поживну цінність харчових продуктів та тверджень про користь для здоров'я харчових продуктів, затвердженим наказом МОЗ України від 15.15.2020 № 1145; вимогам, встановленим при їх державній реєстрації та/або реєстрації в Європейському Союзі [4].

Ці нормативно-правові зміни обігу дієтичних добавок свідчать про ретельне державне регулювання даного сегменту ринку, що має на меті чітко визначити

межі застосування дієтичних добавок та їх позиціонування для кінцевого споживача [2].

Метою даної роботи був аналіз Переліку інших речовин, дозволених до використання у виробництві дієтичних добавок, що мають поживний чи фізіологічний ефект І. Рослини, водорості, ціанобактерії та гриби, дозволені для використання в дієтичних добавках (Додаток 3 до Гігієнічних вимог до дієтичних добавок (пункт 2.2 розділу ІІ)) (далі – Перелік). Таблиця Додатку 3 містить наступну інформацію: ботанічна назва (латинською мовою); ботанічна родина; загальноприйнята назва українською мовою; частини рослини, що використовуються; обмеження (за наявності).

Первинний аналіз дав підстави встановити, що наведена таблиця містить 906 позицій лікарських рослин, з яких 184 рослини містять обмеження щодо застосування, 49 – містять формулювання про заборону використання, що пов’язана з вмістом певних груп біологічно активних речовин або певних категорій споживачів (діти певного віку, вагітні жінки, жінки у період лактації тощо), 135 – містять формулювання «не рекомендовано». Для окремих лікарських рослин можуть бути наведені одночасно і заборона, і рекомендації щодо обмеження споживання.

Обмеження, що представлені в таблиці, можна розподілити за такими категоріями (табл. 1).

Таблиця 1 – Розподіл обмежень з Переліку за категоріями

Категорія	Кількість позицій
Обмеження для вагітних і жінок у період лактації	125
Вікові обмеження	95
Пряма заборона або заборонений компонент	55
Обмеження, пов’язані із захворюваннями чи станами	55
Взаємодії з ліками або супутнє лікування	31
Обмеження форми, екстракту або частини рослини	31
Рекомендація проконсультуватися з лікарем	29
Алергічні реакції	27
Кількісні обмеження або вміст речовин	21
Обмеження тривалості прийому	5

* категорії перетинаються: одна позиція може належати відразу до кількох категорій

Наступним етапом досліджень було встановлення певних закономірностей, що можна розділити за декількома напрямами:

Напрям 1. Наявність у переліку не означає безумовного дозволу для лікарської рослини.

Приклад – Aloe vera (L.) Burm.f та Aloe ferox Mill. Для препаратів із листя, що містять гідроксиантраценові похідні, передбачена заборона. Крім того, для Aloe vera (L.) Burm.f наведені обмеження щодо використання при певних патологічних станах та для окремих категорій споживачів.

Напрям 2. Токсикологічно значущі речовини можуть визначати обмеження.

Для Berberis aristata DC. та Berberis vulgaris L. у таблиці згадано берберин і застереження щодо його застосування, зокрема під час вагітності та лактації. Це дає змогу дослідити, як нормативний документ враховує потенційні ризики окремих біологічно активних речовин рослини.

Напрям 3. Для окремих рослин установлені кількісні обмеження

Для Bacopa monnieri (L.) Wettst. наведено обмеження щодо кількості екстракту та вмісту бакозидів у рекомендованій добовій порції. Це особливо цікавий приклад для аналізу стандартизації рослинних екстрактів і зв'язку між дозою та безпечністю.

Напрям 4. Обмеження залежать від споживача та супутніх станів.

У переліку є застереження щодо вагітних, дітей, людей із певними захворюваннями, а також осіб, які приймають окремі лікарські засоби. Наприклад, для видів Fucus наведено застереження, пов'язані із захворюваннями щитоподібної залози, серцево-судинної системи та нирок.

Щодо перспективних векторів дослідження можна запропонувати аналіз лікарських рослин з позиції їх приналежності до статусу фармакопейних рослин. Для цього доцільно буде зіставити кожну позицію Переліку з Державною фармакопеєю України та Європейською фармакопеєю. Для кожної рослини перевіряли наступні критерії (табл. 2).

Таблиця 2 – Критерії аналізу лікарських рослин з Переліку та їх характеристика

Критерій	Що фіксуємо
Фармакопейна ідентичність	Чи є відповідна монографія на рослину або рослинну сировину
Частина рослини	Чи збігається частина, зазначена в нормативному переліку, з фармакопейною сировиною
Лікарська форма / препарат	Чи охоплює монографія порошок, настойку, екстракт або іншу форму
Стандартизація	Які маркерні чи діючі речовини визначаються та якими методами
Обмеження	Чи є особливі вимоги до складу, чистоти, дозування або застосування

Таким чином, аналіз Переліку рослин, дозволених для використання у виробництві дієтичних добавок, демонструє необхідність розмежування нормативної допустимості компонента, фармакопейної стандартизації рослинної сировини та доказовості її застосування. Наявність спеціальних обмежень щодо

окремих рослин, частин сировини, біологічно активних речовин і добових доз свідчить про важливість диференційованої оцінки безпечності. Подальше зіставлення нормативного переліку з фармакопейними монографіями та результатами досліджень дасть можливість визначити, наскільки узгоджені між собою вимоги до якості, обмеження щодо споживання та доказова база конкретних рослинних компонентів.

Список використаних джерел

1. Здоров’я в капсулах: аналіз сегментів вітамінів та дієтичних добавок. Щотижневик Аптека. № 12 (1533) 23 Березня 2026 р. https://www.apteka.ua/article/741857?utm_source=email_letter&utm_medium=eja_1-2%22
2. Важливо: про нові правила обігу дієтичних добавок. Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів. Дата публікації 23.07.2025 https://dpss.gov.ua/news/vazhlyvo-pro-novi-pravyla-obihu-diietychnykh-dobavok
3. Закон України від 27.09.2025 р. № 4122-IX «Про внесення змін до деяких законів України щодо удосконалення регулювання виробництва та обігу дієтичних добавок, врегулювання інших питань у сфері охорони здоров’я» https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4122-20#Text
4. Мін’юст зареєстрував зміни до регулювання дієтичних добавок, необхідні для виконання Закону № 4122. Щотижневик Аптека. № 16 (1537) 20 Квітня 2026 р. https://www.apteka.ua/article/743530
5. Наказ Міністерства охорони здоров’я України від 19.02.2026 р. № 203 «Про затвердження Змін до деяких нормативно-правових актів Міністерства охорони здоров’я України» https://moz.gov.ua/uk/decrees/nakaz-moz-ukrayini-vid-19-02-2026-203-pro-zatverdzhennya-zmin-do-deyakih-normativno-pravovih-aktiv-ministerstva-ohoroni-zdorov-ya-ukrayini
6. Тренди українського ринку дієтичних добавок у І півріччі 2026 р. Щотижневик Аптека. № 36 (1557) 14 Вересня 2026 р. https://www.apteka.ua/article/754935

Section: Physical Culture and Sports

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.033.653-657

МОТИВАЦІЯ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТІВ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Дідюк Н.О.
зав. каф. фізичного виховання та спорту,
канд. наук з фіз. виховання та спорту
Скрильник В.Ю.
здобувач вищої освіти магістерського рівня
Кононенко І.В.
здобувач вищої освіти магістерського рівня
Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна
Полянський О.С.
д-р техн. наук, проф.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

Анотація. У тезах обґрунтовано практичні засади формування мотивації здобувачів закладів вищої освіти до систематичних занять фізичним вихованням і руховою активністю у контексті сучасних викликів освітнього середовища. Проаналізовано психологічну та педагогічну сутність мотиваційних факторів студентів, розкрито специфіку поняття «мотив» і «мотивація», визначено вікову та гендерну динаміку мотивів, а також структуризацію мотиваційних чинників фізкультурно-спортивної діяльності. Визначено та обґрунтовано комплекс педагогічних умов і методичних підходів: впровадження корисно орієнтованого фізичного виховання на основі гуманно-особистісних технологій, технологій співробітництва та вільного виховання; використання ігрових технологій і спеціалізованих комплексів рухливих ігор для підтримання емоційного фону занять; розширення міжпредметних зв'язків та практичних знань зі здоров'язбереження; реалізацію диференційованого підходу та рейтингового оцінювання. Наведено емпіричні дані експериментів, що підтверджують статистично вірогідне зростання рівня мотивації досягнення, фізкультурно-оздоровчої активності та навчальної успішності студентів ЗВО.

Ключові слова: фізичне виховання, мотивація студентів, мотив, рухова активність, особистісно орієнтований підхід, рухливі ігри, здоров'язбереження, заклад вищої освіти.

Вступ. Сучасний етап розвитку вищої школи України супроводжується інтенсифікацією навчально-пізнавального процесу, високим інформаційним навантаженням та цифровізацією освітнього простору. Ці чинники, у поєднанні з соціально-екологічними викликами, призводять до суттєвого зниження обсягу

повсякденної рухової активності студентської молоді, поширення гіподинамії та погіршення показників фізичного здоров'я здобувачів вищої освіти [2, 3]. Традиційна система фізичного виховання у закладах вищої освіти (ЗВО) нерідко перебуває у кризовому стані, оскільки вона зберігає формально-нормативний підхід, орієнтуючись переважно на складання контрольних нормативів без належного врахування індивідуальних потреб, інтересів та психофізіологічних особливостей студентів [3].

Вітчизняний та зарубіжний досвід показує, що втрата або зменшення уваги освітньо - виховної та оздоровчої роботи приводять до зниження інтересу молоді до фізкультурно-спортивної діяльності та формує негативне або байдуже ставлення до академічних занять [2]. У цьому зв'язку особливої соціальної та психолого-педагогічної значущості набуває проблема розробки й обґрунтування ефективних шляхів формування стійкої внутрішньої мотивації студентів до систематичних занять фізичною культурою, перетворення рухової активності на усвідомлену потребу особистості та важливу складову здорового способу життя [1, 2, 5].

Мета дослідження полягає у практичному визначенні педагогічних умов і засобів формування стійкої мотивації здобувачів вищої освіти до занять фізичним вихованням і руховою активністю у навчальному процесі ЗВО на основі аналізу сучасних наукових концепцій та емпіричних результатів експериментальних досліджень.

Аналіз наукових досліджень і публікацій засвідчує наявність складного понятєвого дискурсу щодо визначення сутності категорій «мотив» і «мотивація» у психолого-педагогічній науці [1]. С. Кара та І. Расторгуєва підкреслюють, що поняття «мотив» постає як цілісна система, що включає в себе внутрішні потреби, спонукання, інтереси, захоплення, схильності та прагнення особистості покращення здоров'я та підвищення рухової активності. [1]. Мотиви є відносно стійкими особистісними характеристиками, якими можуть виступати ідеали особистості, її переконання, ціннісні орієнтації та соціальні настанови. Мотивація ж виступає як динамічний процес формування та підтримки активності людини. За класифікацією Є. Ільїна, мотиви занять фізичною культурою поділяються на загальні (бажання займатися руховою активністю взагалі) та конкретні (прагнення опанувати певний вид спорту), а за спрямованістю — на мотиви процесу діяльності (задоволення від самого виконання рухів) і мотиви результату (самодосконалення, зміцнення здоров'я, самоствердження) [2].

У працях В. Винника акцентовано увагу на тому, що мотиваційна сфера є надзвичайно динамічною. Відносна динамічність мотивації має як позитивні, так і негативні сторони: за відсутності цілеспрямованого педагогічного управління вона піддається регресу, що призводить до повної втрати дієвості фізкультурної діяльності [2]. Дослідження вікової та гендерної специфіки мотивів доводять, що провідне місце у молоді посідають мотиви удосконалення форми тіла та зміцнення здоров'я. Проте у юнаків цей мотив тісно пов'язаний зі спортивними

досягненнями та прагненням до самоствердження (зокрема, у сільських юнаків спортивний мотив слугує соціальним ліфтом і способом самореалізації), тоді як у дівчат домінує прагнення коригувати фігуру та зменшувати вагу (показник мотиву боротьби з зайвою вагою у дівчат втричі вищий, ніж у хлопців) [2]. Також вагоме значення мають рекреаційні мотиви («спілкування з друзями», «активний відпочинок»).

Залежно від рівня фізкультурно-спортивної активності та витрат часу на заняття фізичними вправами науковці виокремлюють чотири типологічні групи студентів: 1) особи з відсутністю активності (витрати часу ≤1 год/тиждень); 2) здобувачі з недостатньою активністю (до 6 год/тиждень); 3) студенти з оптимальною активністю (6–8 год/тиждень); 4) особи з високою фізкультурною активністю (>8 год/тиждень) [2]. Основними внутрішніми бар'єрами, що перешкоджають формуванню мотивації, виступають дефіцит часу, відсутність усвідомленої потреби у русі, шкідливі звички та брак теоретичних знань із методики самостійних занять [2, 5].

Виклад основного матеріалу та результати дослідження. Ефективне формування мотивації студентів до фізичного виховання у навчальному процесі ЗВО вимагає відходу від уніфікованих методів та реалізації комплексної дидактичної системи. На основі узагальнення теоретичних і експериментальних даних визначено чотири провідні педагогічні напрями оптимізації освітнього процесу:

1. Реалізація концепції особистісно орієнтованого фізичного виховання. Наукові праці Г. Грибана, О. Солодовника, А. Крука та П. Пилипчука доводять, що модернізація вищої фізкультурної освіти повинна спиратися на надання здобувачам права вільного вибору видів рухової активності та спортивно-оздоровчих дисциплін за власними уподобаннями [3]. Особистісно орієнтована модель реалізується через тріаду педагогічних технологій: гуманно-особистісні технології (надання психологічної підтримки та створення ситуацій успіху), технології співробітництва (демократизація та партнерська взаємодія між викладачем і студентом) та технології вільного виховання (забезпечення самостійності у виборі форм занять). Впровадження цієї методики у формувальному експерименті забезпечило статистично вірогідне підвищення рівня мотивації здобувачів на 23,9 бала ($P < 0,001$), фізкультурно-оздоровчої активності на 35,4 бала ($P < 0,001$), а також теоретичних знань зі здоров'язбереження на 27,7 бала ($P < 0,001$) та загальної навчальної успішності на 7,9 бала ($P < 0,05$) [3].

2. Впровадження ігрових технологій та комплексів рухливих ігор. Експериментальне дослідження Ю. Литвинчука та М. Чорної засвідчило, що залучення спеціально розробленого комплексу з 20 рухливих ігор різної функціональної спрямованості до навчального процесу студентів другого курсу дозволяє розв'язати проблему монотонності занять та суттєво підвищити їх емоційну насиченість [4]. Ігрова діяльність стимулює моторну щільність занять, активізує міжособистісну комунікацію та розвиває мотивацію досягнення. За

даними педагогічного експерименту, в експериментальній групі частка студентів із низьким рівнем мотивації зменшилася з 40 % до 27 %, тоді як кількість осіб із високим рівнем мотивації зросла удвічі — з 13 % до 27 %, натомість у контрольній групі вірогідних змін не зафіксовано [4].

3. Формування практичного досвіду та використання міжпредметних зв'язків, систематичність та усвідомленість рухової діяльності безпосередньо залежать від рівня засвоєння студентами знань з анатомії, фізіології, гігієни та валеології [1, 2]. Дослідники В. Винник та С. Кара вказують на необхідність впровадження нових підходів у методичної роботі розділів програми, реалізації міжпредметних зв'язків (режим дня, дихальна гімнастика, загартування, раціональне харчування) та застосування цифрових інструментів для самостійного опрацювання теоретичних матеріалів [1, 2]. Володіння методиками самоконтролю серцево-судинної системи та самостійного дозування навантаження перетворює студента з пасивного виконавця на активного суб'єкта здоров'язбереження.

4. Диференціація навчання та рейтингове оцінювання. Застосування диференційованого підходу передбачає комплектування навчальних груп з урахуванням стану здоров'я (основна, підготовча, спеціальна медична групи), рівня фізичної підготовленості та специфіки професійної майбутньої діяльності здобувачів [1, 5]. Ефективним стимулом формування мотивації виступає впровадження рейтингової системи оцінювання навчальних досягнень студентів (Л. Закурін, С. Королінська), яка оцінює не лише абсолютні показники фізичних результатів, а й динаміку індивідуальних приростів рухових якостей, регулярність занять та відвідуваність спортивних секцій [5].

Висновки.

1. Мотивація студентської молоді до занять фізичним вихованням є багатофакторним психолого-педагогічним явищем, збереження й розвиток якого вимагає відмови від авторитарно-нормативних моделей і переходу до особистісно орієнтованого навчального процесу ЗВО.

2. Практичний інструментарій формування стійкої мотивації здобувачів передбачає забезпечення права вільного вибору видів рухової активності, широке впровадження ігрових технологій та комплексів рухливих ігор, реалізацію міжпредметних зв'язків здоров'язбереження та застосування рейтингового оцінювання індивідуальних досягнень.

3. Результати емпіричних досліджень показують, що реалізація зазначених педагогічних умов забезпечує вірогідне зростання рівнів мотивації (до 27 % високого рівня), фізкультурно-оздоровчої активності та успішності студентів, сприяючи формуванню свідомої потреби у фізичному самовдосконаленні протягом усього життя.

Список використаних джерел

1. Kara S., Rastorguyeva I. Student motivation for physical education classes as a psychological and pedagogical problem. Scientific papers of berdiansk state pedagogical

university series pedagogical sciences. 2023. Vol. 1, no. 1. P. 256–263. URL: https://doi.org/10.31494/2412-9208-2023-1-1-256-263 (date of access: 01.11.2026).
2. Винник В. Д. Особливості формування інтересу та мотивації до занять фізичним вихованням. Теорія та методика фізичного виховання. 2010. № 12. С. 39–42. URL: https://tmfv.com.ua/journal/article/view/680 (дата звернення: 01.11.2026).
3. Особистісно орієнтоване фізичне виховання здобувачів закладів вищої освіти як чинник підвищення рухової активності та збереження здоров'я / Г. П. Грибан та ін. Фізична культура, спорт та здоров'я нації. № 12. С. 5–13. URL: https://doi.org/10.31652/2071-5285-2021-12(31)-5-13 (дата звернення: 01.11.2026).
4. Lytvynchuk Y. Y., Eu.Chorna M. Formation of students' motivation for physical education through active games. Scientific Journal of National Pedagogical Dragomanov University Series 15 Scientific and pedagogical problems of physical culture (physical culture and sports). 2026. No. 8(208). P. 91–97. URL: https://doi.org/10.31392/udu-nc.series15.2026.08(208).16 (date of access: 01.11.2026).
5. Хлєбодарова І., Коряка Є. Формування мотивації до занять фізичною культурою у студентської молоді. Молода спортивна наука України. Т. 2. С. 173–178. URL: https://repository.ldufk.edu.ua/server/api/core/bitstreams/42341bb6-f9fb-4d5d-b93c-3a0c9e5904b2/content (дата звернення: 01.11.2026).

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.034.657-672

ВПЛИВ ФІТНЕС-ТРЕНУВАНЬ НА ПОДОВЖЕННЯ АКТИВНОГО ДОВГОЛІТТЯ ТА ЯКІСТЬ ЖИТТЯ: ОГЛЯД НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ 2016–2026 РОКІВ

Бірючинська Світлана Віталіївна
старший викладач
Факультет фізичного виховання і спорту
Кафедра спортивної підготовки та фітнесу
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка
м. Київ, Україна
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6627-2418

Анотація

У статті розглянуто актуальну для оздоровчого фітнесу проблему: чи здатні систематичні фітнес-тренування не лише збільшувати тривалість життя людини, а й забезпечувати збереження здоров'я, функціональної незалежності та якості життя в похилому віці. Мета дослідження — узагальнити наукові дані 2016–2026 років щодо впливу фітнес-тренувань на подовження активного довголіття та визначити шляхи їх практичного застосування в Україні в умовах воєнного стану. Застосовано методи аналізу, синтезу, порівняння, систематизації та

узагальнення наукових джерел, а також концептуального моделювання. Встановлено, що, попри зростання очікуваної тривалості життя, розрив між загальною тривалістю життя та тривалістю здорового життя у світі за 2000–2019 роки збільшився з 8,5 до 9,6 року, а 31,3 % дорослого населення не досягають рекомендованого ВООЗ рівня фізичної активності. В Україні воєнні дії призвели до скорочення очікуваної тривалості життя та прискорення демографічного старіння. Порівняльний аналіз метааналізів засвідчив, що більша щоденна кількість кроків, вищий рівень кардіореспіраторної підготовленості та регулярні силові тренування асоціюються зі значно нижчим ризиком передчасної смерті. Фізична активність також пов'язана зі зниженням частоти падінь і ризику депресії, збереженням когнітивних функцій та покращенням якості життя. Охарактеризовано механізми впливу різних видів навантажень на процеси старіння, запропоновано авторську модель зв'язку між фітнес-тренуваннями та активним довголіттям, узагальнено міжнародні рекомендації та окреслено шляхи їх адаптації до умов воєнного стану.

Ключові слова: активне довголіття, фітнес-тренування, фізична активність, силові тренування, кардіореспіраторна підготовленість, тривалість здорового життя, якість життя, люди похилого віку, воєнний стан.

Abstract

The article addresses an issue of growing relevance to health-related fitness: whether systematic fitness training can not only extend lifespan but also help people maintain health, functional independence and quality of life in older age. The aim of the study is to summarise scientific evidence published in 2016–2026 on the effects of fitness training on active longevity and to identify ways of applying it in Ukraine under martial law. Methods of analysis, synthesis, comparison, systematisation and generalisation of scientific sources, as well as conceptual modelling, were used. Despite rising life expectancy, the global gap between lifespan and healthspan widened from 8.5 to 9.6 years between 2000 and 2019, and 31.3% of adults do not meet WHO physical activity recommendations. In Ukraine, the war has reduced life expectancy and accelerated population ageing. A comparative analysis of meta-analyses showed that higher daily step counts, greater cardiorespiratory fitness and regular resistance training are associated with a substantially lower risk of premature death. Physical activity is also associated with fewer falls, a lower risk of depression, preserved cognitive function and better quality of life. The mechanisms by which different types of exercise influence ageing are described, an original model of the relationship between fitness training and active longevity is proposed, international guidelines are summarised, and ways of adapting them to martial law conditions are outlined.

Keywords: active longevity, fitness training, physical activity, resistance training, cardiorespiratory fitness, healthspan, quality of life, older adults, martial law.

Вступ

Сучасна людина живе довше, ніж представники попередніх поколінь, проте збільшення тривалості життя не завжди супроводжується покращенням його якості. За даними аналізу 183 країн — членів ВООЗ, у 2000–2019 роках розрив

між загальною тривалістю життя та тривалістю здорового життя не скоротився, а зріс з 8,5 до 9,6 року; у жінок цей період у середньому на 2,4 року довший, ніж у чоловіків [14]. Отже, приблизно десяту частину життя людина проживає з хворобами або їхніми наслідками [13]. З огляду на це пріоритетним завданням є не лише збільшення кількості прожитих років, а й збереження їхньої якості.

Одним із чинників такої ситуації є недостатня рухова активність. У 2022 році близько 31,3 % дорослого населення світу не досягали рекомендованого ВООЗ рівня фізичної активності, тоді як у 2000 році цей показник становив 23,4 %. Особливе занепокоєння викликає зростання поширеності недостатньої фізичної активності серед осіб віком понад 60 років, яке спостерігається в усіх регіонах світу як серед жінок, так і серед чоловіків [26] (рис. 1).

В Україні ця проблема набуває особливої гостроти. Якщо на початку 1990-х років частка осіб віком 65 років і старше становила близько 12 %, то нині вона перевищує 22 %. Водночас унаслідок воєнних дій очікувана тривалість життя при народженні у 2024 році знизилася до 64,1 року (у чоловіків — 57,3 року, у жінок — 70,9 року). Стратегія демографічного розвитку України на період до 2040 року визначає одним із пріоритетних завдань підготовку суспільства до демографічних змін і створення умов для активного довголіття [5]. Отже, збереження здоров'я людей середнього та старшого віку набуває загальнодержавного значення.

Міжнародна наукова спільнота визнає систематичну фізичну активність і цілеспрямовані тренування одними з найефективніших немедикаментозних засобів підтримання здоров'я в процесі старіння. Вони сприяють профілактиці хронічних захворювань або пом'якшенню їхнього перебігу, допомагають зберегти м'язову силу та рухливість. Водночас, як зазначають автори глобального консенсусу ICFSR, у клінічній практиці та в роботі з людьми похилого віку фізичні вправи застосовують значно рідше, ніж це було б доцільно [15].

За останнє десятиліття опубліковано значну кількість досліджень цієї проблеми, однак їхні результати розпорошені між епідеміологією, клінічною медициною та фізіологією, що ускладнює формування цілісного уявлення для фахівців з фітнесу. Вітчизняні дослідження здебільшого присвячені окремим аспектам проблеми: мотивації людей похилого віку до рухової активності [6], впливу фітнес-занять на їхній психоемоційний стан [3], ролі фізичної активності в підвищенні стійкості до старіння [4], профілактиці вікової втрати м'язової маси [7] та збереженню когнітивних функцій [8]; водночас комплексних оглядів, які б ураховували специфіку життя в умовах війни, бракує. Це зумовило потребу в систематизації наявних даних з позицій оздоровчого фітнесу.

Мета та завдання дослідження

Мета дослідження — проаналізувати наукові публікації 2016–2026 років щодо впливу фітнес-тренувань на подовження активного довголіття та визначити шляхи застосування отриманих даних у практиці оздоровчого фітнесу в Україні в умовах воєнного стану.

Для досягнення мети визначено такі **завдання**:

1) проаналізувати понятійний апарат проблеми активного довголіття та показники його оцінювання;

2) порівняти результати метааналізів щодо зв'язку щоденної рухової активності, кардіореспіраторної підготовленості та силових тренувань із тривалістю життя;

3) з'ясувати вплив фізичної активності на рухові можливості, когнітивні функції та психоемоційний стан людей середнього та старшого віку;

4) охарактеризувати біологічні механізми впливу фізичних навантажень на процеси старіння;

5) узагальнити міжнародні рекомендації щодо фізичної активності та запропонувати шляхи їх адаптації до умов воєнного стану.

Матеріали та методи дослідження

Дослідження виконано у формі аналітичного (наративного) огляду. Застосовано методи теоретичного аналізу та синтезу, порівняння, систематизації й узагальнення наукових джерел, а також концептуального моделювання. Пошук публікацій здійснювали в базах даних PubMed, Scopus, Web of Science та Google Scholar за англомовними ключовими словами (healthspan, healthy longevity, exercise, physical activity, resistance training, cardiorespiratory fitness, older adults, mortality тощо) та їхніми українськими відповідниками; з вітчизняних джерел використано нормативні документи Кабінету Міністрів України та публікації у фахових виданнях України. Оскільки кількість знайдених і відібраних записів не фіксували, огляд не є систематичним.

До аналізу залучали переважно праці, опубліковані у 2016–2026 роках: метааналізи, систематичні огляди, консенсусні документи та рандомізовані контрольовані дослідження, що стосувалися дорослого населення та містили дані про смертність, захворюваність, функціональний стан, когнітивні функції, психічне здоров'я або якість життя.

Результати дослідження та їх обговорення

1. Основні поняття та показники оцінювання активного довголіття

У сучасній науковій літературі розмежовують поняття тривалості життя (lifespan) і тривалості здорового життя (healthspan); остання охоплює період життя без суттєвих обмежень і тяжких хронічних захворювань [13]. На популяційному рівні цей показник оцінюють за допомогою HALE (health-adjusted life expectancy) — очікуваної тривалості життя з поправкою на стан здоров'я, яка враховує роки, прожиті з інвалідністю, та передчасну смертність [14]. У цій роботі під активним довголіттям розуміємо тривале життя зі збереженою здатністю до самообслуговування, рухливістю, когнітивними функціями та соціальною активністю. Основні поняття наведено в табл. 1.

Таблиця 1 Основні поняття, пов'язані з активним довголіттям

Поняття	Зміст	Значення для фітнес-практики
Тривалість здорового життя (healthspan)	Період життя без суттєвих обмежень і тяжких хронічних захворювань [13]	Визначає головну мету оздоровчих програм
HALE	Очікувана тривалість життя з поправкою на стан здоров'я [14]	Дає змогу оцінювати ефективність профілактичних заходів на рівні держави
«Проміжок нездоров'я»	Різниця між очікуваною тривалістю життя та HALE (формула 1) [14]	Відображає кількість років, прожитих із хворобами або обмеженнями
Саркопенія	Прогресуюча втрата м'язової маси та сили [10]	Обґрунтовує пріоритетність силових вправ
Кардіореспіраторна підготовленість	Здатність серцево-судинної та дихальної систем забезпечувати м'язи киснем під час тривалої роботи; вимірюється в MET [16]	Один із найвагоміших прогностичних чинників тривалості життя
Функціональна незалежність	Здатність самостійно виконувати повсякденні дії	Головний критерій активного довголіття

Тривалість «проміжку нездоров'я» розраховують за формулою:

$$\Delta = \mathrm{LE} - \mathrm{HALE} \quad (1)$$

де Δ — кількість років, прожитих із хворобами або обмеженнями життєдіяльності; LE — очікувана тривалість життя при народженні; HALE — очікувана тривалість здорового життя.

В епідеміологічних дослідженнях результати зазвичай подають у вигляді відношення ризиків (hazard ratio, HR). Для зручності інтерпретації ми перераховували HR у відносне зниження ризику (relative risk reduction, RRR):

$$\mathrm{RRR} = (1 - \mathrm{HR}) \times 100\,\% \quad (2)$$

Наприклад, HR = 0,47 означає, що ризик події в досліджуваній групі на 53 % нижчий, ніж у групі порівняння. Слід зазначити, що йдеться саме про відносне, а не абсолютне зниження ризику. За цією формулою розраховано дані, наведені на рис. 2.

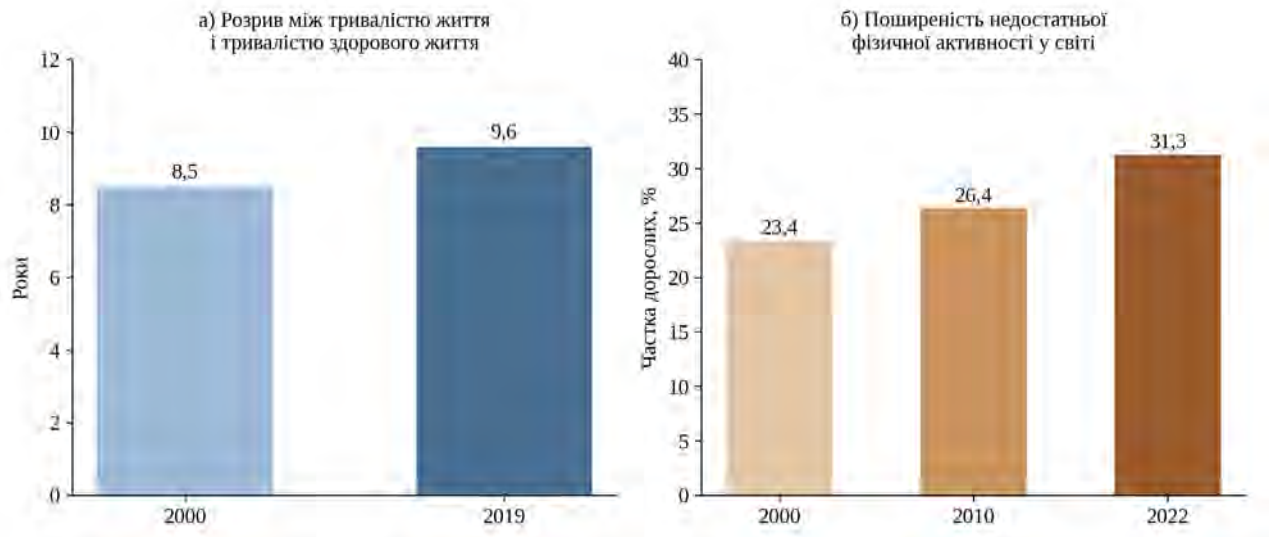


Рис. 1. Світові тенденції: а) розрив між тривалістю життя та тривалістю здорового життя [14]; б) частка дорослих із недостатньою фізичною активністю [26]

2. Обсяг і види рухової активності, пов'язані з тривалістю життя

Найвагоміші докази зв'язку між руховою активністю та тривалістю життя отримано у великих когортних дослідженнях, особливо в тих, де активність реєстрували акселерометрами, а не на підставі самозвітів учасників. Гармонізований метааналіз таких досліджень засвідчив дозозалежний зв'язок: більший обсяг фізичної активності будь-якої інтенсивності асоціюється з нижчою смертністю, тоді як тривалий сидячий час — із вищою [11]. Для людей похилого віку це має важливе практичне значення, оскільки користь приносить навіть активність низької та помірної інтенсивності.

Одним із найпростіших способів самоконтролю рухової активності є підрахунок кроків. Метааналіз 15 міжнародних когорт показав, що найвищий ризик смерті мали особи з найменшою кількістю кроків, тоді як у групах із більшою кількістю кроків ризик був нижчим на 40, 45 і 53 % відповідно. Для осіб віком 60 років і старше зниження ризику спостерігалося приблизно до 6–8 тис. кроків на добу, для молодших — до 8–10 тис. кроків [21]. Отже, орієнтир у 10 000 кроків не є обов'язковим для старших вікових груп, і для них цілком прийнятні реалістичніші цілі.

Важливим прогностичним чинником є кардіореспіраторна підготовленість. Огляд метааналізів, що охопив понад 20,9 млн спостережень із 199 когортних досліджень, засвідчив, що в осіб із високою кардіореспіраторною підготовленістю ризик смерті від усіх причин на 53 % нижчий, ніж в осіб із низькою (HR = 0,47). Кожен додатковий метаболічний еквівалент (MET) асоціювався зі зниженням ризику ще на 11–17 % [16]. Це обґрунтовує доцільність поступового підвищення аеробної витривалості, темпи якого залежать від вихідного рівня підготовленості та режиму тренувань.

Не менш значущими є силові тренування. За даними систематичного огляду та метааналізу 16 когортних досліджень, виконаного японськими науковцями,

силові вправи асоціюються з нижчим на 10–17 % ризиком смерті та основних неінфекційних захворювань. Найбільше зниження ризику спостерігалося при 30–60 хв силових тренувань на тиждень, а за більших обсягів додаткової користі не виявлено (J-подібна залежність); утім, цей висновок слід розглядати як статистичну тенденцію, а не як верхню межу безпечного навантаження. Поєднання силових і аеробних вправ асоціювалося зі зниженням ризику смерті від усіх причин приблизно на 40 % [19]. Основні результати наведено в табл. 2 та на рис. 2.

Таблиця 2 Ключові дослідження 2016–2026 років щодо впливу фізичної активності та тренувань на показники активного довголіття

Автори, рік	Тип дослідження	Основні результати
Ekelund et al., 2019 [11]	Гармонізований метааналіз когортних досліджень з акселерометрією	Більший обсяг активності будь-якої інтенсивності асоціюється з нижчою смертністю; тривалий сидячий час — із вищою
Paluch et al., 2022 [21]	Метааналіз 15 когорт	У групах із більшою кількістю кроків ризик смерті нижчий на 40–53 %; для осіб 60+ користь зростає приблизно до 6–8 тис. кроків/добу
Momma et al., 2022 [19]	Систематичний огляд і метааналіз 16 когорт	Силові вправи асоціюються з нижчим на 10–17 % ризиком смерті; оптимум — 30–60 хв/тиж; у поєднанні з аеробними — до 40 %
Pearce et al., 2022 [22]	Метааналіз 15 проспективних досліджень	Рекомендований обсяг активності асоціюється з нижчим на 25 % ризиком депресії
Sherrington et al., 2020 [23]	Кокранівський систематичний огляд РКД	Вправи зменшують частоту падінь на 23 %; вправи на рівновагу та функціональні — на 24 %; комбіновані програми — на 34 %
Lang et al., 2024 [16]	Огляд метааналізів (199 когорт, 20,9 млн спостережень)	Висока кардіореспіраторна підготовленість — ризик смерті нижчий на 53 %; кожен +1 MET — ще на 11–17 %
Northey et al., 2018 [20]	Систематичний огляд і метааналіз РКД	Тренування покращують когнітивні функції в осіб віком понад 50 років
Singh et al., 2023 [24]	Огляд систематичних оглядів	Фізична активність зменшує прояви депресії, тривожності та психологічного дистресу
Tsartsapakis et al., 2026 [27]	Систематичний огляд і метааналіз 32 досліджень	Пілатес покращує якість життя; найбільший ефект — у людей похилого віку
Xu et al., 2024 [28]	Систематичний огляд і метааналіз РКД	Практики «розум — тіло» сприяють збереженню мінеральної щільності кісткової тканини, покращують сон і психоемоційний стан

Примітка: РКД — рандомізоване контрольоване дослідження; МЕТ — метаболічний еквівалент.

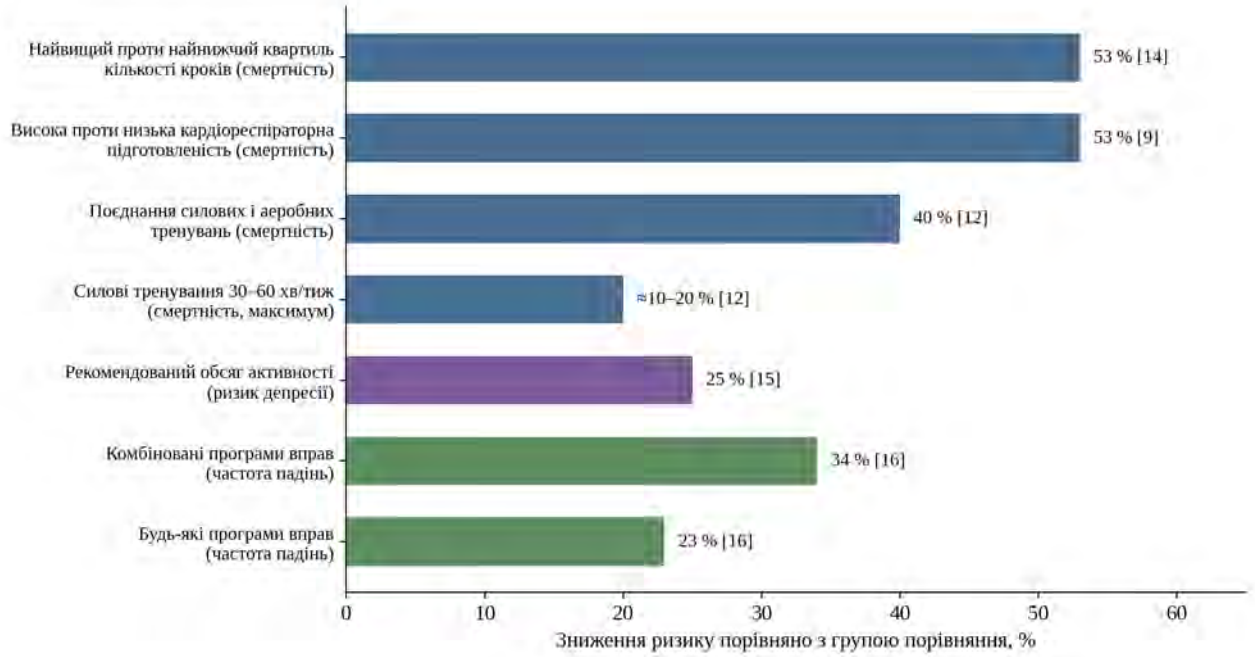


Рис. 2. Відносне зниження ризику залежно від виду рухової активності та тренувань: дані метааналізів (розраховано за формулою 2; авторська систематизація)

3. Вплив тренувань на рухові можливості, когнітивні функції та психоемоційний стан

Активне довголіття неможливе без збереження мобільності, здатності до самообслуговування та когнітивних функцій. Одним із найвагоміших чинників утрати незалежності в похилому віці є падіння. Кокранівський огляд рандомізованих досліджень засвідчив, що програми фізичних вправ знижують частоту падінь на 23 %, вправи на рівновагу та функціональні вправи — на 24 %, а комбіновані програми, що поєднують вправи на рівновагу та силові вправи, — на 34 % [23]. Кращих результатів досягали в разі проведення занять під керівництвом кваліфікованих фахівців.

Іншим важливим аспектом є збереження пам’яті та когнітивних функцій. Узагальнення рандомізованих досліджень показало, що фізичні тренування покращують когнітивні функції в осіб віком понад 50 років [20]. Вітчизняні автори пояснюють цей ефект покращенням мозкового кровообігу, посиленням мітохондріального біогенезу та секрецією міокінів і нейротрофічних чинників [8]. У 2024 році комісія журналу The Lancet включила недостатню фізичну активність до переліку 14 модифікованих чинників ризику деменції; за оцінками експертів, усунення цих чинників могло б запобігти майже половині випадків деменції або відтермінувати їх [17].

Фізична активність позитивно впливає і на психічне здоров’я. Згідно з метааналізом дозозалежного зв’язку, дотримання рекомендованого ВООЗ обсягу активності асоціюється з нижчим на 25 % ризиком депресії, а досягнення хоча б половини цього обсягу — з нижчим на 18 % ризиком [22]. Фізична активність

також зменшує прояви тривожності та психологічного дистресу [24; 25]. В українському дослідженні шестимісячні фітнес-заняття сприяли підвищенню задоволеності життям і соціально-психологічної адаптації та покращенню психоемоційного стану чоловіків 60–65 років [3].

Для фахівців, які працюють з людьми похилого віку, особливо цінними є дані щодо м'яких форматів занять. Метааналіз засвідчив, що заняття пілатесом суттєво покращують якість життя, причому найбільший ефект спостерігався саме в осіб похилого віку [27]. У жінок у пері- та постменопаузі практики «розум — тіло» сприяють збереженню мінеральної щільності кісткової тканини, покращенню сну та зниженню тривожності [28]. Дистанційні заняття пілатесом також є ефективними для людей похилого віку, хоча очні заняття під керівництвом фахівця демонструють дещо вищу результативність [12].

4. Механізми впливу фізичних навантажень на процеси старіння

У сучасній біогеронтології виокремлюють 12 ознак старіння, серед яких нестабільність геному, укорочення теломер, епігенетичні зміни, мітохондріальна дисфункція, клітинне старіння (сенесценція) та хронічне запалення [18]. Регулярна фізична активність здатна впливати одночасно на кілька з цих процесів [4; 15]. Водночас слід розмежовувати покращення функціонального стану організму та доведене уповільнення біологічного старіння на клітинному рівні, яке потребує подальшого підтвердження.

Важливо враховувати, що різні види тренувань мають специфічний вплив (табл. 3). Аеробні навантаження насамперед покращують функцію серцево-судинної системи та мітохондрій, силові вправи є основним засобом профілактики саркопенії [7; 10], а вправи на рівновагу та координацію знижують ризик падінь [23]. Практики «розум — тіло» сприяють регуляції психоемоційного стану та нормалізації сну [28]. Модель цих взаємозв'язків представлено на рис. 3.

Таблиця 3 Вплив різних компонентів фітнес-тренувань на організм

Компонент	Основний об'єкт впливу	Значення для активного довголіття
Аеробні вправи	Функція мітохондрій, серцево-судинна система, чутливість тканин до інсуліну	Зниження ризику серцево-судинних захворювань і смертності [16]
Силові вправи	М'язова маса й сила, метаболізм глюкози	Профілактика саркопенії [10; 15], зниження ризику смерті та цукрового діабету [19]
Вправи на рівновагу та координацію	Постуральний контроль	Зменшення частоти падінь [23]
Вправи на гнучкість і мобільність	Рухливість суглобів	Полегшення виконання повсякденних дій
Практики «розум — тіло»	Дихальна саморегуляція, усвідомлений контроль рухів	Покращення сну, психоемоційного стану та якості життя [27; 28]

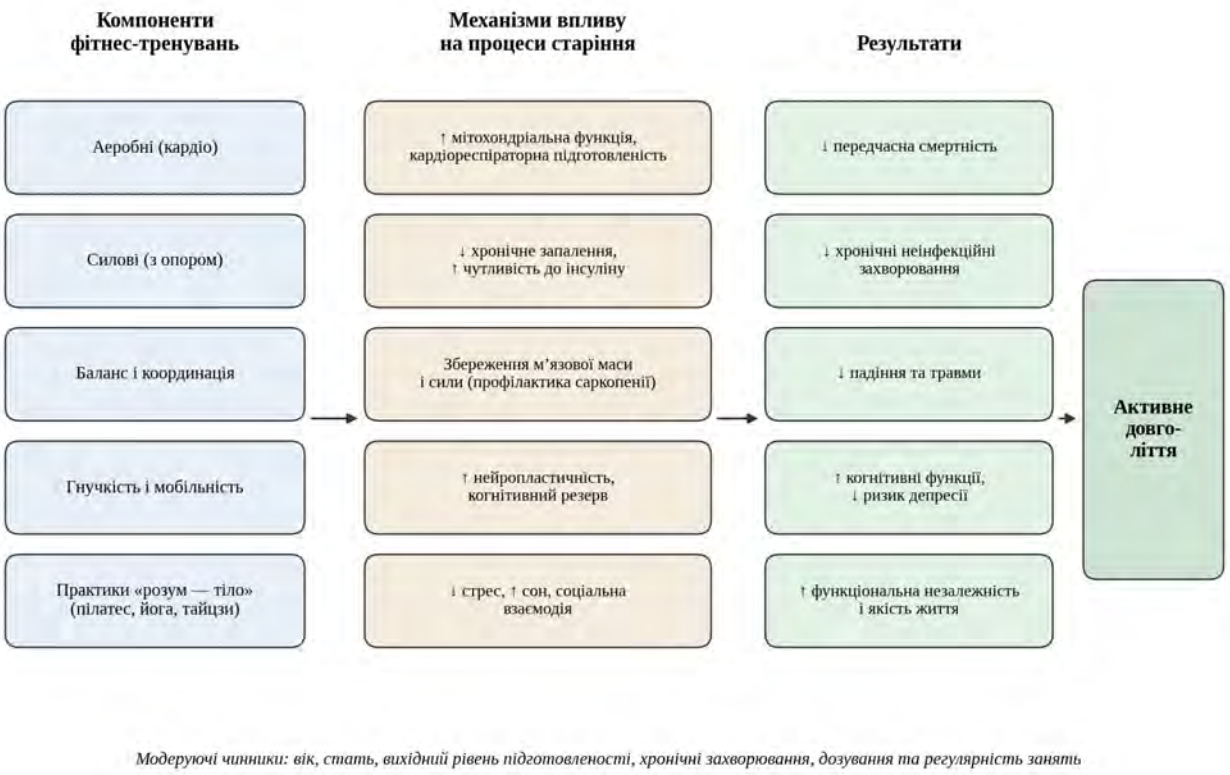


Рис. 3. Модель зв'язку між фітнес-тренуваннями та активним довголіттям (авторська розробка)

5. Міжнародні рекомендації та шляхи їх практичної реалізації

Відповідно до настанов ВООЗ 2020 року, дорослим рекомендовано щотижня виконувати 150–300 хв аеробної активності помірної інтенсивності або 75–150 хв високої інтенсивності, а також щонайменше двічі на тиждень — вправи для зміцнення м'язів. Особам віком 65 років і старше додатково рекомендовано різнопланову активність з акцентом на функціональну рівновагу та силові вправи помірної або вищої інтенсивності щонайменше 3 дні на тиждень. Окремо наголошено на необхідності скорочення тривалого сидячого часу [9].

Глобальний консенсус ICFSR (2025) наголошує на необхідності індивідуалізації програм з урахуванням стану здоров'я кожної особи; прогресивні силові тренування автори вважають незамінними для збереження рухових можливостей у старшому віці, зокрема за наявності старечої астенії (frailty), саркопенії чи остеопорозу [15]. У табл. 4 ці рекомендації зіставлено з формами занять, які можна запропонувати клієнтам. Для залучення людей похилого віку до регулярних занять важливо також ураховувати їхню мотивацію та вподобання щодо видів рухової активності [6].

Таблиця 4 Рекомендовані зміст і обсяг фізичної активності для дорослих і людей похилого віку

Компонент	Обсяг і частота	Форми занять
Аеробні вправи	150–300 хв/тиж помірної або 75–150 хв/тиж високої інтенсивності [9]; для осіб 60+ — орієнтовно 6–8 тис. кроків на добу [21]	Скандинавська ходьба, аквафітнес, велотренажер, танцювальні заняття
Силові вправи	Щонайменше 2 дні на тиждень [9]; оптимально 30–60 хв/тиж [19]; поступове підвищення навантаження [15]	Вправи з власною вагою, еспандерами, гантелями; функціональний тренінг
Вправи на рівновагу та функціональні вправи	Для осіб 65+ — щонайменше 3 дні на тиждень у складі різнопланових занять [9]	Тайцзі, вправи пілатесу в положенні стоячи, утримання рівноваги на одній нозі
Вправи на гнучкість і мобільність	Регулярно, бажано на кожному занятті	Йога, стретчинг, мобілізаційні вправи
Скорочення сидячого часу	Щоденно	Переривання тривалого сидіння короткими руховими паузами [9; 11]

6. Актуальність проблеми для України

В Україні одночасно відбуваються два несприятливі процеси: стрімке старіння населення та скорочення тривалості життя внаслідок війни (рис. 4). Порівняно з довоєнним 2020 роком очікувана тривалість життя чоловіків за чотири роки знизилася більш ніж на 9 років (з 66,4 до 57,3 року), жінок — більш ніж на 5 років (з 76,2 до 70,9 року) [5]. Стратегія демографічного розвитку передбачає, що за сприятливого сценарію до 2040 року цей показник може відновитися до 73,5 року. Досягнення цієї мети потребує масштабної профілактики хронічних неінфекційних захворювань, у якій оздоровчий фітнес може відігравати вагому роль.

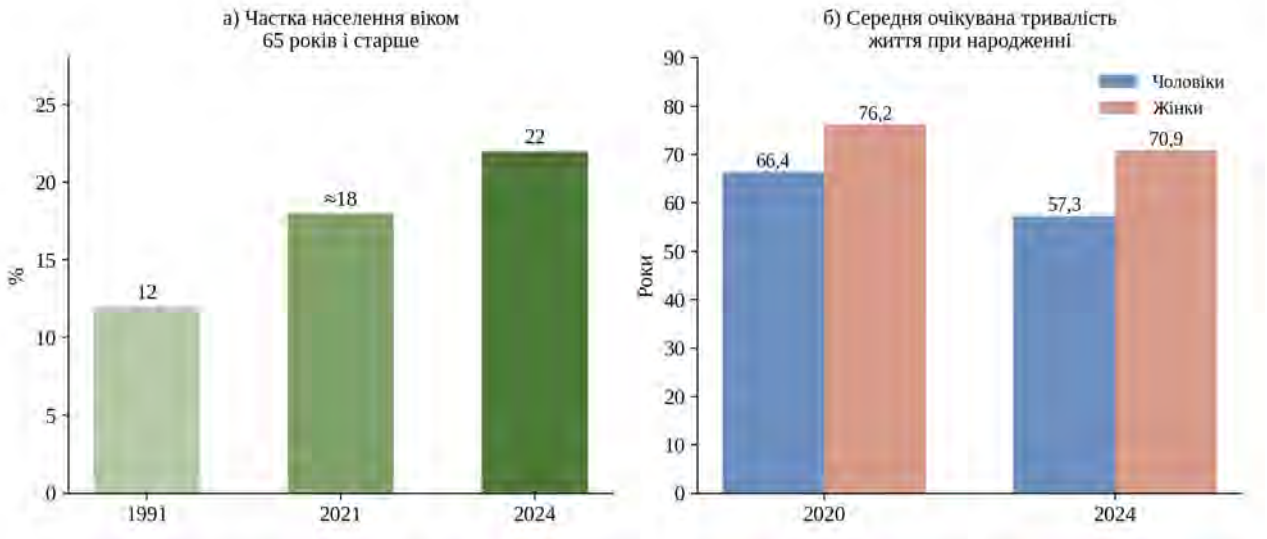


Рис. 4. Демографічні показники України: а) частка населення віком 65 років і старше; б) очікувана тривалість життя при народженні (за даними [5])

Війна створила для людей середнього та старшого віку додаткові перешкоди для занять фізичною активністю: хронічний стрес, вимушене переселення, обмежений доступ до спортивних закладів, перебої з електропостачанням і повітряні тривоги. За даними опитування 2023 року, після початку повномасштабної війни стан фізичного та психічного здоров'я українців суттєво погіршився: більше половини респондентів повідомили про порушення сну, почастішали панічні атаки, зросла кількість гострих і хронічних захворювань [2]. Високу поширеність депресивних симптомів виявлено й серед внутрішньо переміщених жінок зрілого віку [1]. За таких умов тренування стають не лише засобом профілактики, а й інструментом підтримання фізичного та психічного здоров'я. Результати досліджень свідчать, що онлайн-формат може бути ефективною складовою оздоровчого фітнесу [12; 27]; водночас для людей похилого віку за наявності безпечних умов доцільно зберігати очні заняття [12]. Шляхи адаптації тренувань до умов воєнного стану наведено в табл. 5.

Таблиця 5 Адаптація фітнес-тренувань для людей середнього та старшого віку в умовах воєнного стану

Перешкода	Шлях вирішення	Очікуваний результат
Переривання занять через повітряні тривоги	Короткі тренувальні блоки по 10–15 хв; вправи без інвентарю, які можна виконувати в укритті	Збереження регулярності тренувань
Відсутність електропостачання або інтернету	Відеозаписи занять, друковані картки вправ, прогулянки як основне аеробне навантаження	Безперервність тренувальної програми
Обмежений простір, відсутність інвентарю	Вправи з власною вагою, еспандерами, з використанням стільця та стіни	Доступність силових вправ у домашніх умовах
Хронічний стрес, порушення сну	Дихальні вправи та елементи практик «розум — тіло» в кожному занятті	Покращення сну та психоемоційного стану
Соціальна ізоляція, вимушене переселення	Онлайн-групи з постійним складом учасників	Підтримання мотивації та відчуття належності до спільноти
Хронічні захворювання, наслідки травм	Попереднє оцінювання стану здоров'я, поступове підвищення навантаження, співпраця з фізичним терапевтом	Безпека занять

7. Обмеження дослідження та перспективи подальших досліджень

Слід зазначити обмеження наявної доказової бази. Більшість даних про зв'язок рухової активності з тривалістю життя отримано у спостережних дослідженнях, які не дають змоги остаточно встановити причинно-наслідковий зв'язок: не можна виключити, що здоровіші люди є фізично активнішими (ефект зворотної причинності). Обсяг силових тренувань у більшості когорт оцінювали за самозвітами учасників, а J-подібна залежність потребує додаткового

підтвердження [19]. Більшість досліджень проведено в країнах із високим рівнем доходу, тому їхні результати не завжди можна безпосередньо екстраполювати на українські умови. Крім того, наративний характер цього огляду не виключає певної суб'єктивності у відборі джерел. Перспективними напрямами подальших досліджень є запровадження національного моніторингу рухової активності та фізичної підготовленості людей старшого віку, проведення вітчизняних рандомізованих контрольованих досліджень ефективності фітнес-програм (зокрема в онлайн-форматі), а також вивчення впливу тренувань на осіб, які зазнали стресу, пов'язаного з війною.

Висновки

1. Збільшення тривалості життя у світі не супроводжується відповідним зростанням тривалості здорового життя: «проміжок нездоров'я» сягнув 9,6 року, а 31,3 % дорослого населення мають недостатній рівень фізичної активності. В Україні війна загострила цю проблему: очікувана тривалість життя знизилася до 64,1 року, а частка осіб віком 65 років і старше перевищила 22 %.

2. Результати метааналізів 2016–2026 років свідчать про стійкий зв'язок між рівнем рухової активності, фізичною підготовленістю та ризиком смерті. Більша щоденна кількість кроків асоціюється з нижчим на 40–53 % ризиком смерті, висока кардіореспіраторна підготовленість — з нижчим на 53 %, поєднання силових і аеробних вправ — приблизно на 40 %.

3. Фізичні тренування сприяють збереженню функціональної незалежності та якості життя: знижують частоту падінь на 23–34 %, асоціюються з меншим ризиком депресії та підтримують когнітивні функції. М'які формати занять, зокрема пілатес, особливо позитивно впливають на якість життя людей похилого віку.

4. Фізичні навантаження впливають на кілька ознак старіння одночасно: підтримують функцію мітохондрій, знижують хронічне запалення, сприяють збереженню м'язової маси, когнітивних функцій і психічного здоров'я. Оскільки різні види тренувань мають специфічний вплив, найбільш ефективними є індивідуалізовані комплексні програми.

5. Для подовження активного довголіття доцільно поєднувати аеробні та силові вправи, вправи на рівновагу й гнучкість відповідно до рекомендацій ВООЗ і консенсусу ICFSR з урахуванням індивідуального стану здоров'я. В умовах воєнного стану в Україні реалізація таких програм можлива завдяки коротким тренувальним блокам, домашнім та онлайн-заняттям, дихальним практикам і супроводу кваліфікованих фахівців.

Список використаних джерел

1. Андрєєва, О., Гакман, А., & Волосюк, А. (2024). Аналіз якості життя й рівнів депресії внутрішньо переміщених жінок зрілого віку. Sport Science Spectrum, (1), 56–61. https://doi.org/10.32782/spectrum/2024-1-9
2. Воробйова, А. В., Василенко, М. М., & Schilling, R. (2024). Здоров'я та рухова активність українців під час повномасштабної війни з Росією.

Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини, 18 (3), 153–166. https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.14

3. Гакман, А. В. (2023). Вплив фітнес-занять на психо-емоційний стан чоловіків похилого віку. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура, (39), 32–36. https://doi.org/10.15330/fcult.39.32-36

4. Горошко, В. І., Мизгіна, Т. І., & Данильченко, С. І. (2024). Фізична активність як провідний чинник у підвищенні стійкості до старіння. Експериментальна і клінічна медицина, 93 (3). https://doi.org/10.35339/ekm.2024.93.3.hmd

5. Кабінет Міністрів України. (2024). Про схвалення Стратегії демографічного розвитку України на період до 2040 року (Розпорядження № 922-р від 30 вересня 2024 р.). https://zakon.rada.gov.ua/go/922-2024-%D1%80

6. Скалій, О., Мулик, К., Горбенко, О., Скалій, Т., Абдула, Н., & Кондратюк, Д. (2024). Виявлення мотивації людей похилого віку до занять різними видами рухової активності. Вісник Кам'янець-Подільського національного університету. Серія: Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини, 29 (2), 91–97. https://doi.org/10.32626/2309-8082.2024-29(2).91-97

7. Траверсе, Г. М., & Горошко, В. І. (2022). Фізична активність як профілактика втрати м'язової маси та старіння. Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини, (12), 86–91. https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.12.12

8. Траверсе, Г. М., Горошко, В. І., & Мизгіна, Т. І. (2023). Механізми покращення пам'яті та когнітивних функцій осіб похилого віку під впливом фізичних вправ. Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини, (14), 120–127. https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.13

9. Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., … Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. British Journal of Sports Medicine, 54 (24), 1451–1462. https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955

10. Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., … Zamboni, M. (2019). Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. Age and Ageing, 48 (1), 16–31. https://doi.org/10.1093/ageing/afy169

11. Ekelund, U., Tarp, J., Steene-Johannessen, J., Hansen, B. H., Jefferis, B., Fagerland, M. W., … Lee, I.-M. (2019). Dose-response associations between accelerometry measured physical activity and sedentary time and all cause mortality: Systematic review and harmonised meta-analysis. BMJ, 366, l4570. https://doi.org/10.1136/bmj.l4570

12. Fraga, B. S., Pires, V. J., Brito, G. R., Krause, R. B., Faganello, M. P., Cappellari, L., & Kanitz, A. C. (2024). Remote and in-person Pilates impact on the quality of life of older adults: A controlled and randomized clinical trial. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 40, 1440–1445. https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2024.07.057

13. Garmany, A., Yamada, S., & Terzic, A. (2021). Longevity leap: Mind the healthspan gap. npj Regenerative Medicine, 6, 57. https://doi.org/10.1038/s41536-021-00169-5
14. Garmany, A., & Terzic, A. (2024). Global healthspan-lifespan gaps among 183 World Health Organization member states. JAMA Network Open, 7 (12), e2450241. https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.50241
15. Izquierdo, M., de Souto Barreto, P., Arai, H., Bischoff-Ferrari, H. A., Cadore, E. L., Cesari, M., et al. (2025). Global consensus on optimal exercise recommendations for enhancing healthy longevity in older adults (ICFSR). The Journal of Nutrition, Health and Aging, 29 (1), 100401. https://doi.org/10.1016/j.jnha.2024.100401
16. Lang, J. J., Prince, S. A., Merucci, K., Cadenas-Sanchez, C., Chaput, J.-P., Fraser, B. J., Manyanga, T., McGrath, R., Ortega, F. B., Singh, B., & Tomkinson, G. R. (2024). Cardiorespiratory fitness is a strong and consistent predictor of morbidity and mortality among adults: An overview of meta-analyses representing over 20.9 million observations from 199 unique cohort studies. British Journal of Sports Medicine, 58 (10), 556–566. https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-107849
17. Livingston, G., Huntley, J., Liu, K. Y., Costafreda, S. G., Selbæk, G., Alladi, S., … Mukadam, N. (2024). Dementia prevention, intervention, and care: 2024 report of the Lancet standing Commission. The Lancet, 404 (10452), 572–628. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01296-0
18. López-Otín, C., Blasco, M. A., Partridge, L., Serrano, M., & Kroemer, G. (2023). Hallmarks of aging: An expanding universe. Cell, 186 (2), 243–278. https://doi.org/10.1016/j.cell.2022.11.001
19. Momma, H., Kawakami, R., Honda, T., & Sawada, S. S. (2022). Muscle-strengthening activities are associated with lower risk and mortality in major non-communicable diseases: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. British Journal of Sports Medicine, 56 (13), 755–763. https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-105061
20. Northey, J. M., Cherbuin, N., Pumpa, K. L., Smee, D. J., & Rattray, B. (2018). Exercise interventions for cognitive function in adults older than 50: A systematic review with meta-analysis. British Journal of Sports Medicine, 52 (3), 154–160. https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096587
21. Paluch, A. E., Bajpai, S., Bassett, D. R., Carnethon, M. R., Ekelund, U., Evenson, K. R., … Fulton, J. E. (2022). Daily steps and all-cause mortality: A meta-analysis of 15 international cohorts. The Lancet Public Health, 7 (3), e219–e228. https://doi.org/10.1016/S2468-2667(21)00302-9
22. Pearce, M., Garcia, L., Abbas, A., Strain, T., Schuch, F. B., Golubic, R., Kelly, P., Khan, S., Utukuri, M., Laird, Y., Mok, A., Smith, A., Tainio, M., Brage, S., & Woodcock, J. (2022). Association between physical activity and risk of depression: A systematic review and meta-analysis. JAMA Psychiatry, 79 (6), 550–559. https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2022.0609
23. Sherrington, C., Fairhall, N., Wallbank, G., Tiedemann, A., Michaleff, Z. A., Howard, K., Clemson, L., Hopewell, S., & Lamb, S. (2020). Exercise for preventing

falls in older people living in the community: An abridged Cochrane systematic review. British Journal of Sports Medicine, 54 (15), 885–891. https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101512
24. Singh, B., Olds, T., Curtis, R., Dumuid, D., Virgara, R., Watson, A., … Maher, C. (2023). Effectiveness of physical activity interventions for improving depression, anxiety and distress: An overview of systematic reviews. British Journal of Sports Medicine, 57 (18), 1203–1209. https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-106195
25. Soori, S., Heirani, A., & Rafie, F. (2022). Effects of the aerobic and Pilates exercises on mental health in inactive older women. Journal of Women & Aging, 34 (4), 429–437. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33998393/
26. Strain, T., Flaxman, S., Guthold, R., Semenova, E., Cowan, M., Riley, L. M., et al. (2024). National, regional, and global trends in insufficient physical activity among adults from 2000 to 2022: A pooled analysis of 507 population-based surveys with 5·7 million participants. The Lancet Global Health, 12 (8), e1232–e1243. https://doi.org/10.1016/S2214-109X(24)00150-5
27. Tsartsapakis, I., Zafeiroudi, A., & Kouthouris, C. (2026). Effects of Pilates-based exercise on mental health, psychological well-being, and quality of life: A systematic review and meta-analysis. Sports, 14 (5), 171. https://doi.org/10.3390/sports14050171
28. Xu, H., Liu, J., Li, P., & Liang, Y. (2024). Effects of mind-body exercise on perimenopausal and postmenopausal women: A systematic review and meta-analysis. Menopause, 31 (5), 457–467. https://doi.org/10.1097/GME.0000000000002336

THE MOST POPULAR SPORTS IN ODESA

Kravtsova Anzhela Ivanivna
Scientific supervisor – Senior Lecturer
D.V. Hukalenko
Student
A.O. Kapustina
Student
E.V. Lysenko
Student
Department of Physical Education and Sports
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Odesa, Ukraine

Annotation. The article examines the most popular sports in Odesa – football, swimming, basketball, volleyball and tennis – and the role of local clubs, sports schools and higher education institutions, in particular Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, in promoting physical activity and a healthy lifestyle among young people.

Keywords: sport, Odesa, football, swimming, basketball, volleyball, tennis, physical education, students.

Introduction. Odesa has historically been one of the leading sports centres of Ukraine, where sport has always occupied an important place in the cultural and social life of the city. Thanks to its favourable geographical location, well-developed sports infrastructure and long-standing traditions, the city has become a hub for the development of many sports. Football, boxing and sailing are traditionally regarded as particularly strong in Odesa, and they have a large number of supporters among the city's residents [1].

Local sports organisations and clubs play a major role in promoting physical activity. In particular, the organisation “Sport for All of Odesa Region” operates in the city and actively contributes to the development of mass sport and a healthy lifestyle among the population. Its activities are aimed at involving children, young people and adults in regular physical exercise.

Aim and objectives. The aim of the research is to identify the most popular sports in Odesa and to show how higher education institutions support the physical development of students. The objectives are: to determine the five most popular sports in the city; to characterise the clubs, sports infrastructure and well-known athletes associated with each of them; to describe the organisation of physical education at Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture (ODABA).

Results and discussion. Top 5 most popular sports in Odesa:

Football occupies a special place in the sporting life of Odesa. The city has a well-known professional football team, Chornomorets Odesa, which has been a regular participant in the Ukrainian Premier League for many years [2]. Interest in football in the region took shape many decades ago, and to this day it remains the most popular sport in Ukraine. Among modern Ukrainian footballers who come from the Odesa region are Heorhiy Bushchan, Kostiantyn Vivcharenko and Vladyslav Supriaha. The region has a large number of football schools for children of various ages, from pre-schoolers to teenagers. In addition, many specialised football pitches and grounds have been built in the region for training and matches.

Swimming. It is, of course, impossible to imagine a list of the most popular sports of the Odesa region without swimming. The city's favourable location on the Black Sea coast has played an important role in the development of this sport in the region. On the city's websites one can find information about more than 10 swimming pools open to residents and guests of Odesa. Swimming is popular among both children and adults, as it helps strengthen the back muscles and improves endurance and overall physical condition. In addition, swimming prepares people for the summer season, when everyone wants to enjoy the sea and water entertainment. Aqua aerobics has become a relatively new kind of water activity in the city. It is quickly gaining popularity, especially among older people, as it combines physical exercise with the beneficial properties of water. The best contemporary swimmers of Odesa are Vadym Naumenko (a Ukrainian record holder and 200 m individual medley champion) and Oleksii Hrabarov (a bronze medallist at international tournaments who specialises in the individual medley and backstroke), who regularly win medals at national and

international competitions. Mykyta Dorohov (a silver medallist at the Ukrainian championships), a student of ODABA, is also among the leading athletes.

Basketball also occupies an important place in the sporting life of the city. Among the well-known Ukrainian clubs, BIPA – Odesa Region Team, formerly known as BC Odesa, holds a special place. The club was founded in 1992 and since then has become one of the most successful basketball clubs in the country. In 2022 the team received a new name – "BIPA – Odesa Region Team, Borys Litvak Youth Sports School". As of 2023, the club is a four-time champion of Ukraine [2], which testifies to the high level of basketball development in the region. Well-known basketball players associated with Odesa include: Kyrylo Fesenko, a Ukrainian professional basketball player who played for NBA clubs and for the Ukrainian national team; Stanislav Medvedenko, a two-time NBA champion with the Los Angeles Lakers (2001, 2002) and one of the best-known Ukrainian basketball players; and Viacheslav Kravtsov, a student of ODABA, who played for the Ukrainian clubs Kyiv and Donetsk. During his career in Ukraine he was named the best centre of the Superleague three times (in the 2009–2010, 2010–2011 and 2011–2012 seasons).

Volleyball is actively developing in Odesa and is popular among people of different ages. The city has sports schools and sections where children can start playing volleyball from the age of 8–10. Training is aimed at developing coordination, speed, endurance and teamwork. Many graduates of Odesa schools later take part in city, regional and national competitions. For adults, there are amateur clubs and sports centres in the city where they can train and play volleyball at a recreational level. City tournaments, championships and friendly matches between teams from different districts of Odesa are held regularly. Beach volleyball becomes especially popular in the warm season. Owing to the city's location on the Black Sea coast, Odesa residents and visitors often play on special courts near the beaches. Both amateur and official beach volleyball competitions are held here, attracting many participants and spectators. The Odesa region also has well-known volleyball players who have represented the city at national and international levels. Yuliia Herasymova is a Ukrainian volleyball player and middle blocker of the Ukrainian national team. Born in Odesa, she has played for the national team and for various European clubs. She became widely known after her brilliant performance at the 2021 European Championship.

Tennis is one of the best ways to keep in good physical shape and maintain the tone of the body. Odesa has many tennis courts, sports clubs and specialised halls. The Black Sea Tennis Academy, where both beginners and experienced athletes train, is particularly well known among fans of this sport. Thanks to such facilities, tennis is actively developing and attracting more and more city residents to sport. Odesa has also given Ukraine well-known tennis players. Among them is Elina Svitolina, one of the most successful Ukrainian tennis players, who has repeatedly been ranked among the world's top ten players and has won international tournaments. Thanks to the development of sports infrastructure, the work of coaches and the emergence of new

sports schools, tennis in Odesa continues to develop actively and is growing in popularity among young people and adults.

Sports such as artistic gymnastics are also growing in popularity. The region has many artistic gymnastics sections. This sport requires strength, flexibility and endurance. Odesa athletes often take part in national and international competitions and win prizes.

Higher education institutions are also working to create conditions for physical development, health support and the promotion of an active lifestyle among students, teaching staff and employees [3, 4].

The departments of physical education and sports provide:
– consistent development of personality through the methods and means of physical culture;
– health promotion and disease prevention;
– development of motor skills and abilities through section-based and independent work.

The educational process is organised in the form of practical and individual classes, consultations and assessment activities. Thanks to the free choice of sports, students' physical activity amounts to at least 4–6 hours per week.

The teaching and training process at Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture (ODABA) is provided by instructors and coaches with appropriate professional qualifications and experience of working with student youth. Their work is aimed at developing physical qualities and sporting skills and fostering a healthy lifestyle.

The Academy has faculty teams and ODABA teams that represent the institution in internal, city and national competitions. Work with the teams includes selecting participants, systematic training and organisational support.

As part of the curriculum, physical education classes are compulsory for first- and second-year students (with a pass/fail credit). Incidentally, this is a good opportunity to improve one's rating and influence one's scholarship.

Conclusions. Odesa is one of the important sports centres of Ukraine, where various sports are actively developing. The most popular among the city's residents are football, swimming, basketball, volleyball and tennis. Local clubs, sports schools and public organisations play a major role in the development of sport, creating conditions for training both professional athletes and amateurs. As a result, people of different ages, from children to adults, can take up sport. Besides the main popular sports, other forms of physical activity are also actively developing in Odesa, among them artistic and rhythmic gymnastics, dance, boxing, mixed martial arts (MMA) and yoga. Odesa continues to nurture talented athletes who represent the city at national and international competitions. Many of them become champions and prize-winners of prestigious tournaments, bringing glory to their native land. All this contributes to the popularisation of sport and a healthy lifestyle among the city's residents, making physical activity an important part of the everyday life of Odesa people.

References

1. Вічний топ-10 видів популярних видів спорту серед одеситів [Електронний ресурс] // iOdessit. – Режим доступу: https://iodessit.com/uk/eternal-top-10-vydiv-populyarnyh-vydiv-sportu-sered-odesytiv (дата звернення: 13.11.2026).
2. Популярные виды спорта в Одессе [Электронный ресурс] // ИА «Контекст-Причерноморье». – 2021. – 12 февр. – Режим доступа: https://prichernomorie.com.ua//press/3252.php (дата обращения: 13.11.2026).
3. Матеріали XXV Міжнародної науково-методичної конференції «Управління якістю підготовки фахівців». Ч. 2 [Електронний ресурс]. – Одеса : ОДАБА, 2020. – Режим доступу: https://odaba.edu.ua/upload/files/2020_ch2.pdf (дата звернення: 13.11.2026).
4. Матеріали Міжнародної науково-методичної конференції «Управління якістю підготовки фахівців». Ч. 2 [Електронний ресурс]. – Одеса : ОДАБА, 2022. – Режим доступу: https://odaba.edu.ua/upload/files/Materiali_UYAPF_2022_ch.2.pdf (дата звернення: 13.11.2026).

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.035.676-682

PHYSICAL ACTIVITY AS A FACTOR OF PSYCHO-EMOTIONAL RESILIENCE OF STUDENTS OF A TECHNICAL HIGHER EDUCATION INSTITUTION UNDER MARTIAL LAW

Vyshemyrska Svitlana
Ph.D. (Engineering), Associate Professor
Department of Informatics and Computer Science
Kherson National Technical University, Ukraine
Vyshemyrska Yuliia
Bachelor’s student (4th year)
Department of Theory and Methods of Physical Education
Kherson State University, Ukraine
Hryhorovych Maryna
Bachelor’s student
Department of Economics, Entrepreneurship and Economic Security
Kherson National Technical University, Ukraine

Abstract. The article analyses current Ukrainian and international evidence on the relationship between physical activity and the psycho-emotional state of higher education students under martial law, identifies the limitations of existing studies and proposes a three-level model of organising physical activity for students of a technical

higher education institution within the discipline “Physical Education”. Ethical requirements for collecting data on psycho-emotional state and a protocol for a future empirical study are outlined. The article is of a review and methodological nature.

Keywords: physical activity, psycho-emotional resilience, martial law, higher education students, physical education, technical higher education institution.

Introduction. The full-scale war has become one of the most powerful stressors for student youth. Studies among university students in Ukraine have found relationships between exposure to war, war nightmares, insomnia and war-related symptoms of post-traumatic stress disorder (PTSD) [1], and have also described the wider impact of the war on university students and staff [2]. At the same time, wartime conditions limit opportunities for regular physical activity: daily routines change, safety and access to sports infrastructure become problems, and a large part of teaching takes place online or in a blended format.

Physical activity is regarded as an accessible non-pharmacological resource for supporting psycho-emotional state. Studies from the COVID-19 pandemic also link physical activity with mental health [3]. The World Health Organization (WHO) guidelines recommend that adults do 150–300 minutes of moderate-intensity or 75–150 minutes of vigorous-intensity aerobic activity per week, regular muscle-strengthening activity and limit sedentary behaviour [4]. For students of technical specialities, who spend much of their time working at a computer, meeting these benchmarks is a particular challenge; researchers link the decline in students’ physical activity to the intensification of studies and the shift to distance forms [5]. “Physical Education” is one of the few educational components that allows this factor to be addressed systematically.

Aim and objectives. The aim is to analyse available data on the relationship between physical activity and the psycho-emotional state of higher education students under martial law and to substantiate a model of organising physical activity for students of a technical higher education institution within the discipline “Physical Education”. The objectives are: to summarise the results of relevant Ukrainian studies and identify their limitations; to identify the specifics of organising physical activity for students of a technical institution under martial law; to propose a three-level model; and to formulate ethical requirements for data collection and a protocol for a future empirical study.

Results and discussion.

What existing studies show.

Ukrainian studies of recent years indicate a positive association between physical activity and students’ state in wartime, but they differ in methodological strength (Table 1). According to a questionnaire survey of 150 second-year students of the Dnipro Institute of Infrastructure and Transport of the Ukrainian State University of Science and Technologies, conducted in September 2024, 68.67% of respondents exercised systematically before the full-scale invasion, and 79.33% try to do so under martial law [5]. Among those who started after martial law was introduced, the main motives were to improve psycho-emotional state (74.42%), physical condition

(48.84%) and the wish to distract oneself from present realities (39.53%); 52.67% of respondents believe that exercise has an effective influence on their psycho-emotional state, and another 27.33% that the influence is only partial [5]. Those who stopped most often named lack of interest (81.48%), relocation to another city or country (62.96%) and lack of time (55.55%) [5].

The structure of activities also changed: the share of students doing team sports fell from 63.11% to 42.00%, while the share doing martial arts rose from 26.22% to 37.86%; swimming remained among the four most common activities (23.33% before and 20.38% after martial law was introduced) [5]. The authors explain the decline in team games by the difficulty of organising group activities and by participant safety concerns.

A study of 125 students who took part in organised physical activity (adventure tourism, team sports, choreography with elements of mental fitness; 80-minute sessions twice a week) measured physical activity with the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) along with stress, anxiety and PTSD risk scores [6]. The regression models showed that a higher level of physical activity and the absence of harmful habits are associated with a lower PTSD risk: an increase of 1 point in activity was accompanied by a decrease of 0.71 points in this risk, and the explained variance was $R^2 = 0.316$. For stress and anxiety, the type of activity had no statistically significant effect, and the anxiety model had the lowest predictive ability [6].

Table 1 – Key sources on physical activity and students' psycho-emotional state

Source	Sample and methods	Key results	Limitations
WHO, 2020 [4]	Expert group, evidence reviews; guidelines for adults and other groups	150–300 min of moderate or 75–150 min of vigorous aerobic activity per week; muscle strengthening; less sedentary behaviour	Not specific to wartime or to students
Mykytchyk et al., 2025 [5]	150 second-year students; questionnaire (September 2024)	Share exercising: 68.67% → 79.33%; 52.67% consider the effect on psycho-emotional state effective	Self-report; no validated scales or control group
Byshevets et al., 2024 [6]	125 students; IPAQ, stress, anxiety and PTSD-risk scales; regression modelling	Higher activity is associated with lower PTSD risk ($R^2 = 0.316$); anxiety model weakest	Cross-sectional design; students already exercising

*data compiled by the author based on [4–6]

These results should be interpreted with caution. First, both studies are cross-sectional, so the relationships found do not prove causality: students in better condition may exercise more actively, not the other way round. Second, in [5] the psycho-emotional effect was assessed by respondents' self-report, without validated scales or a control group. Third, the sample in [6] consisted of students who already took part in organised activity, that is, it is not representative of all students. Fourth, the results were obtained at different institutions using different methods, so direct comparison is limited.

Specifics of organising physical activity at a technical institution under martial law.

For students of technical specialities, specific difficulties add to the general ones: long screen work and a high share of sedentary time; blended or distance learning, which complicates group classes; the need to take air-raid alerts and the availability of shelters into account; unequal access to sports facilities; relocation of students [5]. Therefore, the organisation of classes should follow the principle “safe, feasible, regular”: more short and accessible forms of activity are better than rare ones that are difficult to organise. Students with stress-associated states, wounded students, veterans and those with special medical needs form a separate group; they need individual programmes and interaction with the institution’s psychological service.

Three-level model of organising physical activity.

The proposed model (Fig. 1) combines three levels of activity that a student can combine depending on the situation. The first level is daily baseline activity: walking, short active breaks during prolonged screen work, simple bodyweight exercises. The benchmark is the WHO guidance on weekly activity volume and limiting sedentary behaviour [4]. The second level is organised Physical Education classes, which can be held in person in safe premises or online. They include aerobic and strength exercise, team games, elements of martial arts, swimming or dry-land training (where a pool is accessible), and mobility and relaxation exercises. For comparison, in the study [6] the programmes lasted 80 minutes and were held twice a week. The third level is social and outdoor activity: group formats, walks, hikes and other events provided safety is confirmed; this level strengthens group support, and in [6] participation in adventure tourism was additionally associated with a lower PTSD risk.

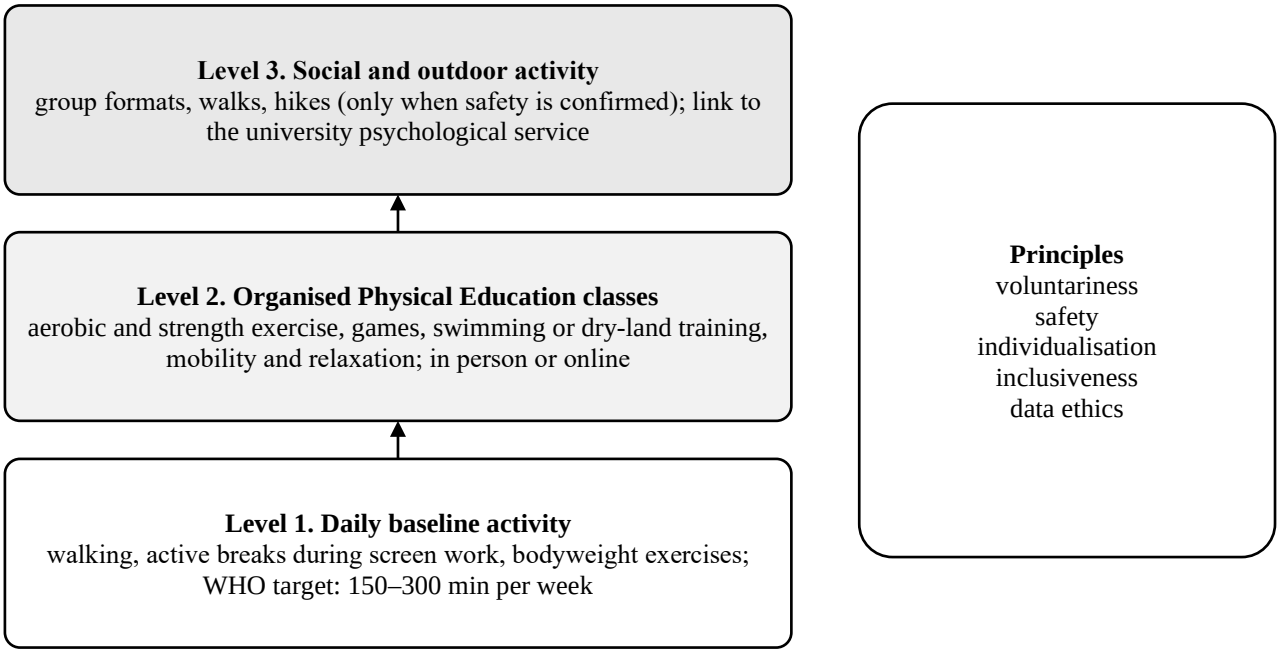


Figure 1. Three-level model of organising physical activity

The model rests on five principles: voluntariness (participation in classes must not be a reason for pressure or punishment); safety (a protocol of action on an alert signal,

medical clearance); individualisation of load; inclusiveness and sensitivity to traumatic experience (without forced disclosure of personal stories); and a link to psychological support. A Physical Education instructor does not diagnose mental states but knows where to refer a student who needs help.

Ethical requirements and a protocol for future research.

Assessing students' psycho-emotional state in wartime requires heightened ethical care. Participation in the study must be voluntary and must not affect the grade for the discipline; written informed consent and the possibility to withdraw without giving reasons are required. Data are collected without identifiers (by codes), stored in a restricted way and published only as aggregated indicators; in small groups, presenting data that could identify a specific person should be avoided, as should geographic or other identifiers. Screening instruments for anxiety or stress are used only with the involvement of a practising psychologist; they do not replace professional diagnosis, and students with high scores must be referred to the psychological service. The study should be approved by the institution's ethics committee and conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki.

For empirical testing of the model, a quasi-experiment over one semester with measurements at the beginning and the end is proposed (Table 2): groups following the model are compared with groups in the traditional format or with the participants' own baseline. The instruments are the International Physical Activity Questionnaire IPAQ [7], the Perceived Stress Scale PSS [8] and the GAD-7 scale for anxiety screening [9]; they are supplemented by simple Likert-scale well-being indicators, as in [6]. The results should be interpreted taking possible confounders into account: academic workload, place of residence and participation in other types of activity.

Table 2 – Measurement protocol for testing the model

Indicator	Instrument	Timing and conditions
Level of physical activity	IPAQ, short form [7]	At the beginning and end of the semester
Perceived stress	Perceived Stress Scale (PSS) [8]	At the beginning and end of the semester; voluntary, anonymous
Anxiety (screening)	GAD-7 [9]	Only with a practising psychologist; voluntary, anonymous
Well-being, sleep, work capacity	Likert scale 1–5	Weekly (optional)
Class engagement	Anonymised data on attendance and completion of individual plans	Throughout the semester

*protocol compiled by the author

Conclusions. Existing Ukrainian studies indicate a positive association between physical activity and students' state in wartime, but they are mostly cross-sectional, rely on self-report or non-representative samples, and therefore do not permit conclusions about causality. For students of technical specialities, a realistic option is a three-level model that combines daily baseline activity, organised Physical Education classes and social and outdoor activity when safe; it is based on the principles of voluntariness, safety, individualisation, inclusiveness and interaction with the psychological service. Collecting data on psycho-emotional state in wartime requires informed consent, anonymity, the involvement of a practising psychologist and ethics-committee approval. Further research should test the model on students of technical educational programmes following the proposed protocol, using validated instruments and control groups.

References

1. Pavlova, I., & Rogowska, A. M. (2023). Exposure to war, war nightmares, insomnia, and war-related posttraumatic stress disorder: A network analysis among university students during the war in Ukraine. Journal of Affective Disorders, 342, 148–156. https://doi.org/10.1016/j.jad.2023.09.003
2. Kurapov, A., Pavlenko, V., Drozdov, A., Bezliudna, V., Reznik, A., & Isralowitz, R. (2023). Toward an understanding of the Russian-Ukrainian war impact on university students and personnel. Journal of Loss and Trauma, 28(2), 167–174. https://doi.org/10.1080/15325024.2022.2084838
3. Ai, X., Yang, J., Lin, Z., & Wan, X. (2021). Mental health and the role of physical activity during the COVID-19 pandemic. Frontiers in Psychology, 12, Article 759987. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.759987
4. Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., … Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. British Journal of Sports Medicine, 54(24), 1451–1462. https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955
5. Mykytchyk, O. S., Kosheleva, O. O., Sydorchuk, T. V., Demidova, O. M., & Afanasiev, D. S. (2025). Involvement of higher education students in rationally organized physical activity in martial law [Zaluchenist zdobuvachiv vyshchoi osvity do ratsionalno orhanizovanoi rukhovoi aktyvnosti v umovakh voiennoho stanu]. Naukovyi chasopys Ukrainskoho derzhavnoho universytetu imeni Mykhaila Drahomanova. Seriia 15, (1(186)), 91–94. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.01(186).18
6. Byshevets, N., Andrieieva, O., Shynkaruk, O., Dutchak, M., & Iakovenko, O. (2024). Effectiveness of movement activity in the prevention of stress-associated conditions in higher education students in wartime. Sport Science Spectrum, (3), 3–10. https://doi.org/10.32782/spectrum/2024-3-1
7. Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., … Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. Medicine & Science in Sports & Exercise, 35(8), 1381–1395.

8. Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. Journal of Health and Social Behavior, 24(4), 385–396.
9. Spitzer, R. L., Kroenke, K., Williams, J. B. W., & Löwe, B. (2006). A brief measure for assessing generalized anxiety disorder: The GAD-7. Archives of Internal Medicine, 166(10), 1092–1097.

796.034-054.57(=162.3)(477.82/.83)"1900/1939"

ЧЕСЬКІ МЕЦЕНАТИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА РОЗВИТОК ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ НА ВЕЛИКІЙ ВОЛИНІ (1900–1939 рр.)

Войнаровська Наталія Степанівна
к.п.н.
Волинський фаховий коледж Національного університету харчових технологій (НУХТ) Луцьк, Україна
ORCID ID 0000 0001 - 9667 - 9940
Войнаровський Анатолій Миколайович
к. п. н. докторант
Академія рекреаційних технологій і права. Луцьк, Україна
ORCID ID 0000 0002 - 5481 - 6705

Анотація

У статті на основі архівних матеріалів та тогочасної чеської періодики («Hlas Volyně») комплексно досліджено роль та масштаби меценатської діяльності чеських промисловців і громадських фондів у розвитку фізичної культури та спорту на Великій Волині у 1900–1939 роках.

Визначено, що в умовах відсутності фінансової підтримки з боку держав, у складі яких перебував регіон (Російська імперія, Друга Річ Посполита), саме чеське меценатство стало головним драйвером розбудови локального спортивного руху. Проаналізовано внесок відомих волинських підприємців (Й. Махачека, Б. Янси, родин Альбрехтів та Вондраків), а також інституційну роль фонду «Чеська матіца шкільна» (Česká matice školská) під керівництвом В. Оліча.

Доведено, що завдяки фінансовому патронату та виділенню земельних ділянок на Волині було створено передову спортивну інфраструктуру — спеціалізовані зали («Соколдовні») та стадіони (зокрема, базу клубу «ČSK Kvasilov»). Обґрунтовано, що чеська благодійність у сфері спорту була формою національного інвестування, спрямованою на збереження етнокультурної ідентичності та патріотичне виховання молоді в іонаціональному середовищі.

Ключові слова: чеська меншина, Велика Волинь, меценатство, фізкультура і спорт, товариство «Сокіл», «Чеська матіца шкільна», пожежний спорт, соціокультурна ідентичність.

Abstract. Based on archival materials and the contemporary Czech periodical press ("Hlas Volyně"), the article comprehensively examines the role and scale of philanthropic activities by Czech industrialists and public funds in the development of physical culture and sports in Greater Volhynia between 1900 and 1939.It is established that due to the lack of financial support from the states ruling the region (the Russian Empire and the Second Polish Republic), Czech patronage became the primary driver for the development of the local sports movement. The paper analyzes the contributions of prominent Volhynian entrepreneurs (J. Macháček, B. Jansa, the Albrecht and Vondrák families) alongside the institutional role of the "Česká matice školská" fund under the leadership of V. Olič.

The study proves that financial patronage and land donations enabled the creation of an advanced sports infrastructure in Volhynia, including specialized sports halls ("Sokolovny") and stadiums (notably the facilities of the "ČSK Kvasilov" club). It is argued that Czech sports charity was a strategic national investment aimed at preserving ethnocultural identity and fostering patriotic youth education within a foreign national environment.

Keywords: Czech minority, Greater Volhynia, philanthropy, physical education and sports, "Sokol" society, "Česká matice školská", fire fighting sports, socio-cultural identity.

Актуальність теми. Процеси євроінтеграції сучасної України та переосмислення її історичного минулого зумовлюють підвищений інтерес науковців до вивчення досвіду життєдіяльності національних меншин, які тривалий час мешкали на українських теренах. Особливе місце серед них посідали волинські чехи, які протягом XIX – першої половини XX ст. сформували унікальний етнокультурний та господарський анклав на Великій Волині.

Невіддільною складовою їхньої успішної соціокультурної адаптації та водночас інструментом збереження національної ідентичності став потужний фізкультурно-спортивний і руханково-сокільський рух. Особливістю цього руху в досліджуваний період (1900–1939 рр.) було те, що він розвивався за повної відсутності державних субсидій з боку урядів Російської імперії та Другої Речі Посполитої. У таких специфічних геополітичних умовах ключовим чинником, що забезпечив тривкість, інфраструктурний розквіт та масовість чеського спорту, став інститут національного меценатства.[5];

Дослідження фінансового та організаційного патронату чеських промисловців і громадських фондів дозволяє не лише реконструювати маловідомі сторінки спортивної історії Волині, а й глибше зрозуміти механізми самоорганізації етносу в іноетнічному середовищі, що підкреслює високу актуальність цієї наукової розвідки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Історія волинських чехів останнім часом перебуває в центрі уваги як українських (С. Шульга, М. Манько, С. Костюк), так і чеських (Я. Валашек, Я. Марек) дослідників [1; 2; 8. 9]. У їхніх працях ґрунтовно висвітлено питання міграційних хвиль, економічного поступу

колоній, релігійного життя та загальних соціокультурних процесів. Окремі аспекти розвитку сокільського та пожежного руху розглядалися в контексті загальної історії фізичної культури краю.

Водночас роль етнічного меценатства як фінансово-економічного базису для розбудови спортивної інфраструктури (стадіонів, спеціалізованих залів — «Соколдовень») та функціонування чеських клубів залишається фрагментарною і потребує комплексного, цілісного аналізу.

Мета статті полягає у комплексному дослідженні та теоретичному узагальненні ролі й масштабів меценатської діяльності чеських підприємців, промисловців та громадських фондів у контексті розвитку фізичного виховання, спорту і сокільського руху на Великій Волині протягом 1900–1939 років.

Методологія дослідження. Методологічну основу дослідження становить поєднання загальнонаукових, історичних та спеціальних методів, що базуються на принципах об'єктивності, історизму, системності та наукового плюралізму. Об'єктивний аналіз діяльності чеських меценатів вимагає розгляду їхніх ініціатив не ізольовано, а у безпосередньому зв'язку з соціокультурними, економічними та політичними реаліями Волині досліджуваного періоду.

Для досягнення поставленої мети у статті застосовано такі методи наукового пізнання:

- Історико-генетичний метод: дозволив простежити еволюцію чеського спортивного меценатства від поодиноких приватних пожертв заможних чеських колоністів у дореволюційний період (1900–1914 рр.) до системної підтримки чеських сокільських гнізд у міжвоєнну добу (1921–1939 рр.).
- Історико-порівняльний метод: залучено для зіставлення фінансових можливостей, внутрішньої організації та масштабів меценатської діяльності чеської громади з іншими етнічними меншинами Волині (українською та єврейською), а також із державним (польським) сектором фінансування спорту.
- Історико-системний метод: допоміг розглянути чеське спортивне меценатство як цілісну систему, де фінансова допомога окремих фабрикантів, пивоварів та землевласників була тісно пов'язана із соціокультурним життям чеських осередків (Квасилів, Глинськ, Купичів, Луцьк), роботою шкіл та процесом збереження національної ідентичності.
- Хронологічний метод: забезпечив послідовний розгляд подій, виокремлюючи специфіку розвитку чеського фізкультурного руху до Першої світової війни та після підписання Ризького мирного договору 1921 року.
- Аналіз і синтез: використано під час опрацювання масиву архівних документів Державного архіву Волинської області (ДАВО) та тогочасної чеської преси. Метод аналізу дозволив виокремити конкретні факти передачі коштів, виділення землі під «сокільні» чи закупівлі спортивного інвентарю, а синтез — об'єднати ці факти у цілісну картину впливу чеського капіталу на волинський спорт.
- Класифікація та типізація: застосовані для диференціації джерел фінансування чеського спорту. Завдяки цьому було виокремлено дві основні

форми меценатства: персональне (коштом великих підприємців, наприклад, власників знаменитих чеських пивоварень чи млинів) та колективне/корпоративне (через чеські кооперативи, кредитні спілки та культурно-просвітницькі товариства «Матіце Волинська»).

- Просопографічний метод (або метод колективної біографії): залучено для створення узагальненого соціокультурного портрета чеського мецената Волині. Він допоміг виявити їхнє соціальне походження, рівень заможності, родинні зв'язки та особисту мотивацію вкладати кошти у фізичне виховання молоді.

Метод соціокультурного аналізу: дозволив дослідити спорт і фізвиховання не просто як комплекс вправ, а як інструмент соціальної згуртованості чеських колоністів, де меценатство виступало способом підтримки високого статусу чеської громади в поліетнічному просторі Волині

Виклад основного матеріалу дослідження.

Становлення чеського спортивного руху та початковий етап меценатства на Волині в дореволюційний період (1900–1914 рр.)

Генеза чеського фізкультурно-спортивного руху на теренах Великої Волині на початку XX століття відбувалася у складних суспільно-політичних умовах Російської імперії. Царський уряд з глибокою підозрою ставився до будь-яких проявів національної самоорганізації та іноземних патріотичних доктрин. Особливе занепокоєння у правоохоронних та адміністративних органів викликав чеський сокільський рух (доктрина Мирослава Тирша), який уособлював ідею слов'янського відродження через гармонійний фізичний і духовний розвиток, але розцінювався імперською бюрократією як потенційне джерело політичного панславізму та вільнодумства.

За таких умов легалізація інституцій фізичного виховання вимагала від чеської меншини значних зусиль, дипломатичної гнучкості та суттєвих капіталовкладень. Офіційним та організаційним центром цього процесу став Житомир — адміністративне серце тогочасної Волинської губернії, де концентрувалася інтелектуальна та ділова еліта волинських чехів. Саме тут у період 1905–1910 років оформилося Волинське гімнастичне товариство «Сокіл».

Головним ідеологом, методистом та натхненником сокільського руху в регіоні виступив Максиміліан В'ячеславович Фреліх, викладач гімнастики II Житомирської чоловічої гімназії. Володіючи передовими європейськими методиками фізичного виховання, М. Фреліх зумів залучити до занять чеську та українську молодь, проте його педагогічний ентузіазм гостро потребував матеріального базису: оренди приміщень, придбання дорогого гімнастичного ладдя (брусів, коней, перекладин), облаштування літніх майданчиків та фінансування поїздок на Всеслов'янські сокільські зльоти до Праги [4]; Саме на цьому етапі вирішальну роль відіграв інститут персонального меценатства в особі великих чеських промисловців Волині. Фінансовим ядром та першими донорами Волинського «Сокола» стали відомі підприємці, пивовари та громадські діячі — Йозеф (Йосип) Махачек та Богуміл Янса [1; 3]. Будучи власниками великих броварень та промислових об'єктів, вони не лише увійшли

до першого складу правління товариства, а й перетворили благодійність на інструмент соціокультурного менеджменту.

Меценатська діяльність Й. Махачека та Б. Янси розвивалася у кількох стратегічних напрямках:

1. Земельна благодійність: промисловці безкоштовно виділяли підконтрольні їм території та земельні ділянки навколо своїх підприємств для облаштування перших спортивних і гімнастичних майданчиків під відкритим небом.

2. Прямі інвестиції в інвентар: за власні кошти меценати імпортували з Чехії (Австро-Угорщини) професійне спортивне обладнання, методичну літературу та перші зразки сокільської форми.

3. Фундація пожежно-спортивного руху: зважаючи на регулярні заборони суто спортивних сокільських осередків з боку царату, Махачек, Янса та представники іншої відомої родини броварів — Альбрехтів, почали створювати при своїх заводах і колоніях Добровільні пожежні дружини (Dobrovolní hasiči). Ця тактика дозволила легально купувати пожежно-спортивне спорядження та проводити регулярні тренування молоді (естафети, штурмові підняття на вежі), що де-факто були замаскованими заняттями з легкої атлетики та військово-фізичної підготовки.

Таким чином, дореволюційний період (1900–1914 рр.) заклав міцний фундамент для чеського спорту на Волині. Завдяки синергії педагогічного генія М. Фреліха та фінансового патронату індустріальних лідерів, таких як Й. Махачек та Б. Янса, спортивний рух отримав первинну матеріальну базу та організаційну структуру, здатну витримати тиск імперської системи і підготувати грунт для майбутнього «золотого віку» чеського спорту у міжвоєнну добу

Персональний внесок чеської промислово-аграрної еліти у формування матеріально-технічної бази фізкультурних осередків Волині

Еволюція фізкультурно-спортивного руху серед чеської меншини на Великій Волині наочно демонструє пряму залежність між рівнем капіталізації етнічного підприємництва та темпами розбудови спортивної інфраструктури. Оскільки державні інституції (як у дореволюційній Росії, так і в міжвоєнній Польщі) не розглядали фінансування іншоетнічних спортивних товариств як пріоритет, функцію капіталовкладень перебрала на себе локальна чеська буржуазія. Провідні промисловці — власники броварень, механічних заводів, млинів та великих аграрних господарств — виступили не просто ситуативними донорами, а стратегічними архітекторами матеріально-технічної бази спорту.

Меценатство першої хвилі: Й. Махачек, Б. Янса та родина Альбрехтів

На початковому етапі (1900–1914 рр.) ключові фінансові потоки для фізкультурних потреб генерувалися завдяки пивоварній індустрії — найприбутковішій галузі чеського бізнесу на Волині.

- Йозеф (Йосип) Махачек та Богуміл Янса, будучи засновниками й співвласниками великих пивоварних заводів у Житомирському повіті, застосували комплексний підхід до підтримки спорту. Їхній внесок полягав у капітальному фінансуванні Волинського гімнастичного товариства «Сокіл».

Вони виступали гарантами фінансової стабільності організації, покриваючи дефіцит бюджету товариства за рахунок власних прибутків. Крім того, на балансі їхніх підприємств перебували перші закриті зали, які в зимовий період безкоштовно надавалися молоді для гімнастичних занять. [5.6.];

- Родина Альбрехтів, яка володіла потужною пивоварною інфраструктурою (зокрема, відомим заводом у Квасилові та Крошні), заклала традицію корпоративного спортивного патронату. Альбрехти першими на Волині почали розглядати фізичне здоров'я та дисципліну робітників як чинник підвищення продуктивності праці. Вони виділяли кошти на придбання дорогого імпортного гімнастичного ладдя (паралельних брусів, кілець, матів) безпосередньо з Чехії. Саме на землях і за кошти Альбрехтів у Квасилові було сформовано першокласну пожежно-руханкову команду, яка згодом еволюціонувала в один із найсильніших спортивних осередків краю. [1.]

Міжвоєнний період: Вацлав Вондрак та індустріальне меценатство в містах.

У міжвоєнний період (1921–1939 рр.), із перенесенням адміністративного центру Волинського воєводства до Луцька, географія та структура чеського спортивного меценатства зазнали якісних змін. На зміну суто аграрно-пивоварному капіталу прийшов міський торговельно-промисловий та готельний бізнес.

- Вацлав Вондрак — один із найвпливовіших та найбагатших чеських підприємців міжвоєнного Луцька, власник престижного готелю «Прага» та низки комерційних об'єктів. В. Вондрак уособлював тип європейського громадського діяча, який поєднував бізнес із патріотичним меценатством. Він особисто очолював і фінансував добровільні пожежно-спортивні формування чехів Луцька.Його персональний внесок мав системний характер: Вондрак повністю взяв на себе матеріальне забезпечення луцьких чеських атлетів, закуповуючи для них високоякісну парадну та спортивну форму, латунні шоломи для пожежного спорту та легкоатлетичний інвентар. Завдяки його фінансовому авторитету чеський спорт у Луцьку зміг конкурувати на рівних із польськими військовими клубами, які мали державне фінансування. Крім того, Вондрак надавав зали свого готелю для проведення благодійних «сокільських вечорів» та аукціонів, увесь виторг з яких спрямовувався на розбудову спортивних майданчиків.

Сільське меценатство: розбудова інфраструктури «ČSK Kvasilov» та «Sokol v Kupyčově»

Не менш важливим був внесок середньої верстви чеських колоністів — заможних фермерів, власників парових млинів та хмелеводів, які забезпечували спортивне життя у суто чеських поселеннях.

- У Квасилові промислова еліта (зокрема керівники місцевого чавуноливарного та механічного заводів) спільно з головою футбольного клубу «ČSK Kvasilov» Антоніном Кліхом створили унікальний будівельний консорціум. Чеські підприємці безкоштовно надавали будівельні матеріали (цеглу, пиломатеріали, металоконструкції), техніку та інженерний супровід для

зведення квасилівського стадіону. Це дозволило створити футбольне поле з професійною дренажною системою та капітальними дерев'яними трибунами.

- У Купичеві місцеві чеські підприємці-аграрії підставили фінансове плече старості сокільського осередку Алоїзу Швабу. Вони профінансували закупівлю будівельних матеріалів для зведення «Соколдовні» — спеціалізованого критого спортивно-культурного комплексу. Специфіка їхнього меценатства полягала у безвідсотковому кредитуванні та прямому викупі «цеглинок» (акцій) будівництва.

Таким чином, аналіз персонального внеску чеських промисловців (Й. Махачека, Б. Янси, родин Альбрехтів, Вондраків) дозволяє констатувати, що чеське спортивне меценатство на Волині пройшло шлях від персональної благодійності окремих багатих пивоварів до системного інституційного патронату міської та сільської буржуазії. Внесок підприємців не обмежувався прямими грошовими дотаціями; він включав:

- патронат над закупівлею професійного європейського інвентарю;
- безкоштовне виділення та капітальний благоустрій земельних угідь під стадіони;
- фінансування та утримання закритих багатофункціональних комплексів («Соколдовень»);
- створення комерційних умов для самофінансування спортклубів через проведення культурно-масових заходів.

Саме цей потужний приватний капітал у поєднанні з національним ентузіазмом створив ту матеріально-технічну базу, яка дозволила волинському чеському спорту стати унікальним культурним феноменом XX століття. [3.9.10]

Інституційне меценатство громадського фонду «Česká matice školská» та його взаємодія з бізнесом у 1920–1930-х роках

У міжвоєнний період (1921–1939 рр.) характер чеського меценатства на Західній Волині зазнав якісної еволюції: на зміну переважно індивідуальній благодійності окремих промисловців прийшла модель **с**истемного інституційного патронату. Ключовим суб'єктом та координаційним ядром цього процесу став громадський фонд «Чеська матіца шкільна» (Česká matice školská), який тісно інтегрував свої зусилля з чеським капіталом і громадськими організаціями.

1. Правові та організаційні засади діяльності фонду на Волині

Заснована за зразком однойменної празької інституції, волинська філія «Чеської матіци шкільної» була створена у 1923 році. Головною метою фонду проголошувалася підтримка національної освіти, культури та просвіти, проте керівництво організації чітко усвідомлювало, що повноцінне патріотичне виховання неможливе без фізичної культури. Під керівництвом авторитетних лідерів чеської меншини — Владіміра Оліча (голови Волинського округу Чеського союзу в Польщі) та Франтішека Пржибіла — фонд перетворився на потужну фінансову парасольку для локального спортивного руху.

«Чеська матіца шкільна» вибудувала ефективну структуру акумуляції коштів, яка поєднувала:

- відрахування з членських внесків колоністів;

- цільові субсидії від уряду Чехословаччини (через Міністерство закордонних справ та за посередництвом Чехословацького консульства);
- великі одноразові пожертви від чеського промислового та аграрного бізнесу Волині;
- кошти від проведення «матичних» культурно-спортивних заходів, лотерей та благодійних базарів.

2. Синергія фонду та чеського бізнесу: модель державно-приватного партнерства.

Унікальність волинського досвіду полягала у створенні тристороннього альянсу: «Чеська матіца шкільна» – чеський бізнес – спортивні товариства («Сокіл», ČSK Kvasilov). Фонд виступав юридичним та фінансовим оператором, тоді як промисловці забезпечували матеріальну базу.

У суто чеських колоніях та міських осередках (Луцьк, Рівне, Здолбунів) ця взаємодія відбувалася за кількома схемами:

- Паритетне фінансування інфраструктури: Коли виникала потреба у будівництві спортивного об'єкта (наприклад, сокільського стадіону у Квасилові чи «Соколдовні» у Купичеві), «Чеська матіца шкільна» виділяла базовий грант. Місцеві підприємці, у свою чергу, зобов'язувалися подвоїти цю суму або покрити решту видатків будівельними матеріалами. [2]
- Цільовий викуп «цеглин»: Фонд випускав спеціальні благодійні купони-акції («цеглинки») на будівництво спортивних залів. Чеські броварі, власники млинів та хмелеводи скуповували ці купони цілими серіями, забезпечуючи швидкий приплив «живих» грошей у будівельні комітети.
- Корпоративне спонсорство змагань: Під час організації масштабних Всеволинських сокільських зльотів фонд брав на себе логістику (переговори з польською залізницею про пільгові тарифи для спортсменів, друк методичних матеріалів та схем «руханок» у газеті «Hlas Volyně»), а чеські бізнесмени фінансували нагородний фонд, виготовлення пам'ятних знаків, медалей та забезпечували харчування учасників. [7.8]

3. Напрямки інвестицій у фізичне виховання

Завдяки скоординованій діяльності фонду та бізнесу у 1920–1930-х роках було досягнуто значних результатів у розбудові матеріальної бази спорту:

1. Шкільна фізична культура: Фонд опікувався так званими «матичними» (чеськими приватними) школами на Волині. Кожна така школа за кошти фонду та місцевих меценатів забезпечувалася руханковим (гімнастичним) майданчиком та інвентарем, що дозволяло впроваджувати європейські стандарти фізвиховання з дитячого віку.

2. Забезпечення спортивних залів: «Чеська матіца шкільна» здійснювала системний імпорт професійного спортивного обладнання. На кошти фонду купувалося ладдя, яке не вироблялося на Волині: гімнастичні козли, коні, спеціальні мати, хронометри та сітки для волейболу й настільного тенісу.

3. Гранти на закордонні поїздки: Фонд спільно з великими підприємцями частково або повністю оплачував транспортні витрати волинських соколів та

атлетів для участі у Всеслов'янських зльоті у Празі (1926, 1932, 1938 рр.), що підтримувало високий рівень мотивації молоді.

Інституційне меценатство громадського фонду «Чеська матіца шкільна» у 1920–1930-х роках перетворило розрізнені ініціативи чеських благодійників на планомірну, фінансово стійку систему соціокультурного менеджменту. Через синергію з чеським капіталом фонд зумів акумулювати значні ресурси, що дозволило побудувати тривку інфраструктуру (стадіони, спортивні зали) та забезпечити масовість фізкультурного руху. Ця модель довела, що в умовах інонаціональної держави етнічна меншина здатна самотужки, без залучення бюджетних коштів, створити автономну та високоефективну систему фізичного виховання наступних поколінь

ВИСНОВКИ

У статті на основі залучення комплексу першоджерел та архівних матеріалів уперше системно проаналізовано діяльність чеських меценатів та їхній внесок у становлення й розбудову фізкультурно-спортивного руху на Волині у 1900–1939 роках. Проведене дослідження дозволяє зробити такі наукові висновки:

1. Еволюція та періодизація чеського спортивного меценатства безпосередньо залежала від політико-правових трансформацій у регіоні. У дореволюційний період (1900–1914 рр.) у складі Російської імперії воно мало характер точкової приватної благодійності окремих заможних колоністів. Натомість у міжвоєнну добу (1921–1939 рр.) в умовах Польської держави фінансова підтримка спорту трансформувалася у потужну, внутрішньо скоординовану систему, спрямовану на збереження національної ідентичності чеської меншини та її успішну соціокультурну адаптацію в поліетнічному просторі Волині.

2. З'ясовано, що економічним фундаментом чеського спорту виступало аграрно-промислове меценатство. Основними донорами фізичного виховання були представники успішної чеської буржуазії: власники модернізованих млинів, хмелеводческих господарств та броварень (зокрема, родина Земанів у Луцьку, Шнейдери у Квасилові). Їхні приватні капітали дозволяли не лише закуповувати дорогий імпортний інвентар, а й утримувати штати інструкторів, що робило чеські осередки фінансово незалежними від державних субсидій.

3. Доведено, що ключовим інфраструктурним досягненням чеських жертводавців стало фінансування мережі гімнастичного товариства «Сокіл» (у Квасилові, Глинську, Купичеві, Луцьку, Дубно тощо). Завдяки залученню коштів чеських кооперативів, кредитних спілок (як колективних меценатів) та особистих пожертв фабрикантів, на Волині було збудовано унікальні спеціалізовані спортивні споруди — **«сокільні»** (найвідоміша — у Квасилові). Вони стали передовими для свого часу центрами не лише спортивного, а й культурного життя краю.

4. Встановлено, що чеське меценатство мало виражений інвестиційно-стратегічний характер. Фінансувалися не лише внутрішні змагання, а й масштабні міжнародні проєкти, зокрема регулярні виїзди волинських делегацій на

Всесокільські зльоти у Прагу. Це дозволяло інтегрувати волинську молодь у європейський спортивний контекст та підтримувати зв'язок з історичною батьківщиною.

5. Характерною рисою чеського меценатства була його соціальна толерантність та відкритість. Попри першочергову орієнтацію на чеську діаспору, провідні меценати (наприклад, Вацлав Земан) фінансово підтримували й міські поліетнічні спортивні заходи у Луцьку, виділяючи кошти на іменні кубки та призи. Це сприяло згладжуванню міжнаціональних гострих кутів та перетворювало спорт на дієвий інструмент міжкультурного діалогу на тогочасній Волині.

Загалом, досвід чеської громади Волині 1900–1939 років продемонстрував зразкову модель національної самоорганізації, де симбіоз капіталу промисловців та громадської дисципліни дозволив створити одну з найефективніших систем фізичного виховання молоді в регіоні.

Список використаних джерел

1. Державний архів Житомирської області (далі — ДАЖО). Ф. 72 (Волинське губернське правління). Оп. 1. Спр. 342 (Про реєстрацію та затвердження статуту Волинського гімнастичного товариства «Сокіл» у м. Житомирі). 14 арк.
2. Державний архів Волинської області (далі — ДАВО). Ф. 46 (Волинське воєводське правління, м. Луцьк). Оп. 2. Спр. 1105 (Матеріали про діяльність чеських пожежно-спортивних організацій та товариства «Чеська матіца шкільна»). 89 арк.
3. Державний архів Рівненської області (далі — ДАРО). Ф. 33 (Рівненське повітове староство). Оп. 1. Спр. 412 (Рапорти поліції про проведення спортивних змагань та матчів футбольного клубу «ČSK Kvasilov»). 45 арк.
4. Войнаровська Н.С. Войнаровський А.М. Фізичне виховання і спорт на Волині 1900 - 1939 рр. монографія Луцьк 2023 . С - 570.
5. Войнаровська Н.С. Войнаровський А.М. Меценатство як головний рушій розвитку фізичного виховання та спорту на Великій Волині 1900 -1939 р. матеріали 6 -ї наукової конференції Сан -Франциско. США. 2026. С.460-472 Р.
6. Звіт про Всеволинський сокільський зльот у Луцьку. Hlas Volyně (Голос Волині). Луцьк; Рівне; Квасилів. 1934. № 22. С. 2.
7. Костюк С., Манько М., Шляхта В., ред. Чехи на Волині: історія та сучасність: зб. наук. пр. Житомир; Малин: НВП «Інтерсервіс», 2014. 234 с.
8. Шульга С. О. Чехи на Волині (друга половина XIX — перша половина XX ст.): монографія. Луцьк: Вежа-Друк, 2021. 420 с.
9. Valášek J. Sokol na Volyni: Kronika hnutí (Сокіл на Волині: Хроніка руху). Blansko: Okresní muzeum, 1998. 156 s.
10. Marek J. Volyňští češi v prvním a druhém odboji (Волинські чехи у першому та другому опорі). Praha: Naše vojsko, 2004. 210 s.

Section: Psychology

ПСИХОЛОГІЧНА ГОТОВНІСТЬ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ДО РОБОТИ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВИХ: ЕМПІРИКО-ПСИХОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ

Кузьменко Світлана
викладач
Циклова комісія викладачів педагогіки, психології та окремих методик
Олександрійський педагогічний фаховий коледж
імені В.О. Сухомлинського, Україна

Анотація. У статті подано теоретико-психологічне обґрунтування результатів емпіричного дослідження психологічної готовності майбутніх педагогів до роботи в екстремальних умовах (безпекові загрози, повітряні тривоги, робота в укриттях, змішаний/дистанційний формат) [2, 4]. На основі аналізу репрезентативної вибірки здобувачів фахової передвищої освіти проаналізовано динаміку емоційно-вольової саморегуляції, феномен со-регуляції в системі «вчитель–учень», мотиваційно-ціннісну спрямованість та специфіку прояву тривожності в контексті резільєнтності особистості [1, 3, 4]. Визначено психолого-педагогічні орієнтири для підготовки студентів педагогічних коледжів до кризового реагування.

Ключові слова: психологічна готовність, емоційна саморегуляція, со-регуляція, резільєнтність, стресостійкість, емоційне зараження, повітряна тривога, екстремальні умови, майбутній учитель.

Введення. Сучасна освітня реальність в Україні функціонує під постійним впливом стресогенних чинників високої інтенсивності. Для педагога робота в умовах повітряних тривог, вимушеного переходу до укриттів або використання цифрових технологій під час безпекових викликів перестала бути ситуативним відхиленням, перетворившись на постійний екстремальний контекст професійної діяльності [1, 2]. Психологічна готовність майбутнього вчителя до такої діяльності виступає складним системним новоутворенням особистості. Вона поєднує не лише оперативне засвоєння алгоритмів безпеки, а й глибинні механізми емоційної саморегуляції, мотиваційної стійкості, резільєнтності та здатності виступати психологічною опорою для здобувачів освіти [3, 4]. З огляду на це, детальний аналіз емпіричних даних із позиції наукової психології є критично важливим для конструювання ефективних технологій професійної підготовки студентів педагогічних коледжів.

Мета та задачі дослідження. Здійснити емпірико-психологічний аналіз компонентів психологічної готовності майбутніх учителів до професійної діяльності в екстремальних умовах, дослідити особливості їхньої емоційної

саморегуляції та со-регуляції під час безпекових загроз і розробити практичні рекомендації щодо підвищення їхньої психологічної стійкості.

Виклад основного матеріалу. Констатувальне дослідження охопило комплексний аналіз вибірки здобувачів освіти Олександрійського педагогічного фахового коледжу імені В.О. Сухомлинського. Узагальнені емпіричні дані засвідчують, що вибірка представлена здобувачами різних років навчання та охоплює ключові спеціальності коледжу: «Початкова освіта», «Дошкільна освіта» та «Фізична культура і спорт».

З психологічної точки зору показовим є те, що більше половини респондентів на момент опитування ще не мали реального практичного досвіду проведення занять, орієнтуючись переважно на поодинокі практичні проби або моделювання освітнього процесу. Такий профіль вибірки є принциповим для нашого дослідження, оскільки більшість опитуваних перебуває на етапі первинного формування професійної самосвідомості. У цей період уявлення про діяльність в екстремальних ситуаціях моделюються на основі особистого життєвого досвіду подолання стресу, а не на виробленій професійній суб'єктності та практичних педагогічних навичках [3].

Дослідження виявило чітку домінанту альтруїстичної та гуманістичної спрямованості особистості майбутніх педагогів. Відповідаючи на питання про дії під час сигналу «Повітряна тривога», 98% респондентів першочерговим завданням визначили негайну організацію безпечного переходу дітей в укриття із збереженням їхнього емоційного спокою. З позиції психології професійної діяльності це свідчить про високий рівень інтернальності — студенти беруть суб'єктну відповідальність за безпеку дитини, не перекладаючи її на зовнішні обставини чи адміністрацію.

Аналіз мотиваційної структури додатково підтверджує цей висновок: 79,6% опитуваних зазначили, що їхньою головною мотивацією є прагнення захистити дітей та підтримати їхній ментальний стан. Лише 10,2% орієнтовані на самореалізацію як адаптивного фахівця, і 6,1% регулюють свою поведінку виключно зовнішньою нормативною мотивацією (виконанням посадових інструкцій). У психології стресу такий високий рівень внутрішньої ціннісної мотивації є потужним протективним чинником [4]. Коли педагог усвідомлює сенс своїх дій через захист дитини, у нього активуються ресурси резільєнтності, що запобігає виникненню реакцій розгубленості та паніки в момент кризової події.

Вивчення реакції студентів на сигнали сповіщення про безпекову загрозу (сирена) дозволило оцінити рівень їхньої базової тривожності. 64,3% опитуваних вказали на стан повного спокою із миттєвим включенням конструктивного мислення, а 26,5% відчувають помірне хвилювання, яке не перешкоджає дії за заздалегідь засвоєним алгоритмом. Сумарно 9,2% респондентів демонструють деструктивний рівень тривоги або панічні реакції.

З психофізіологічної точки зору, збереження конструктивного мислення під час звучання сирени свідчить про високу лабільність та когнітивний контроль

кори головного мозку над підкірковими структурами (мигдалеподібним тілом), які відповідають за афективні реакції «біжи, завмри або бийся». Більшість студентів адаптувалася до тривалого впливу стресорів, унаслідок чого сирена сприймається не як катастрофічний фактор, а як сигнал до запуску мобілізаційної поведінки [1]. Проте 9,2% студентів із високою тривожністю перебувають у зоні ризику емоційного декомпенсування під час реальної кризи й потребують спеціальної психологічної корекції [4].

Оцінка власної здатності до емоційної саморегуляції показала, що 71,5% респондентів вважають свій рівень самоконтролю високим (38,8% поставили 4 бали, а 32,7% — 5 балів за 5-бальною шкалою). 17,3% демонструють ситуативний характер саморегуляції, а 11,2% відчувають суттєві труднощі в опануванні власних емоційних станів.

Ключовим психологічним відкриттям дослідження є розмежування сфокусованості респондентів на векторах саморегуляції:

1. Зовнішній аспект (со-регуляція та емоційна фасилітація) — 73,5% студентів. Вони усвідомлюють, що дитина (особливо молодшого шкільного чи дошкільного віку) не володіє сформованими механізмами самозаспокоєння і «зчитує» емоційний стан дорослого за допомогою невербальних сигналів (тембр голосу, міміка, темп дихання, погляд) [4]. Завдяки феномену емоційного зараження та теорії прихильності, спокійний педагог виступає «зовнішнім кортексом» для дитини, здійснюючи со-регуляцію її нервової системи.

2. Внутрішній аспект (інтрапсихічна самодопомога) — 26,5% студентів. Їхня першочергова мета — зниження власного рівня кортизолу, відновлення дихання та зняття м'язового напруження.

У контексті психологічної підготовки обидва вектори є нерозривними. Педагог не здатен здійснити якісну со-регуляцію стану учнів, якщо не володіє ефективними техніками інтрапсихічного заземлення та самозаспокоєння [4].

Висновки. Емпіричний аналіз показав, що майбутні педагоги мають високий потенціал мотиваційної готовності та резільєнтності до роботи в екстремальних умовах [3]. Водночас відсутність практичного досвіду у понад 50% студентів створює психологічний розрив між теоретичною готовністю та реальним поведінковим сценарієм під час підвищеного стресу [4].

Для підвищення психологічної стійкості майбутніх учителів рекомендується: інтегрувати спецпрактикуми з невербальної комунікації та со-регуляції у кризових ситуаціях [4]; навчати студентів методам нейром'язової релаксації, дихальним вправам і когнітивно-поведінковому заземленню [1, 4]; проводити практичні заняття у формі тренінгів-симуляцій для трансформації уявної готовності у сформовану поведінкову навичку [2]; забезпечити індивідуальний психологічний супровід для студентів із підвищеною тривожністю [4].

Список використаних джерел

1. Болюбаш Н. М. Психологічна стійкість педагога в умовах освітніх трансформацій та викликів сьогодення. Педагогіка і психологія. 2023. № 2. С. 45–52.
2. Василенко О. В. Особливості організації дистанційного навчання в умовах надзвичайних ситуацій. Вища школа. 2024. № 1. С. 18–26.
3. Ковальчук Т. І. Формування резільєнтності майбутніх учителів у процесі професійної підготовки. Проблеми сучасної психології. 2023. Вип. 58. С. 112–125.
4. Практична психологія в умовах війни: методичний посібник / за ред. В. Г. Панок. Київ : Ніка-Центр, 2022. 160 с.

ОСОБИСТІСНІ ЧИННИКИ ПЕРЕЖИВАННЯ ДОРОСЛИМИ ОСОБАМИ ВТРАТИ В УМОВАХ ВІЙНИ

Мащенко Руслана
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
освітньої програми «Кризова психологія.
Соціально-психологічне відновлення»,
Кафедра кризової психології
Полтавський національний педагогічний університет
імені В. Г. Короленка, Україна

Анотація. У статті розглянуто психологічні особливості переживання втрати дорослими особами в умовах війни та визначено особистісні чинники, які впливають на перебіг цього процесу. Актуальність дослідження зумовлена масштабністю воєнних подій в Україні, що супроводжуються втратою близьких людей, домівки, соціальних зв'язків, звичного способу життя, безпеки та життєвих перспектив. Особливу увагу приділено аналізу резильєнтності, життєстійкості, емоційної регуляції, копінг-стратегій і смисложиттєвих орієнтацій як важливих особистісних ресурсів подолання втрати.

Ключові слова: втрата, дорослі особи, війна, особистісні чинники, резильєнтність, життєстійкість, копінг-стратегії, психологічні ресурси.

Введення. Повномасштабна війна в Україні спричинила масштабні соціальні, психологічні та особистісні трансформації, які суттєво впливають на психоемоційний стан населення. Одним із найбільш складних психологічних наслідків воєнних подій є переживання втрати, що може стосуватися смерті близьких людей, вимушеного залишення домівки, втрати соціального оточення, професійної реалізації, матеріальної стабільності, відчуття безпеки та звичного життєвого укладу.

Особливого значення в цьому контексті набуває дослідження особистісних чинників, зокрема життєстійкості, резильєнтності, емоційної саморегуляції,

копінг-стратегій і смисложиттєвих орієнтацій. Саме ці характеристики можуть визначати здатність особистості приймати змінені життєві обставини, знаходити внутрішні ресурси для подолання кризи та поступово відновлювати психологічну рівновагу.

Проблематика переживання втрати представлена у працях зарубіжних дослідників, зокрема Дж. Боулбі, Е. Кюблер-Росс, В. Вордена, М. Строубе та Г. Шут. Питання психологічної травми, адаптації та подолання кризових ситуацій досліджували Р. Лазарус, С. Фолкман, Дж. Бонанно та Дж. Герман. Важливі аспекти життєстійкості, психологічної стійкості й особистісних ресурсів висвітлено у працях С. Мадді, С. Кобейси, К. Коннора та Дж. Девідсона. У вітчизняній психології проблеми психологічної травматизації, життєстійкості, адаптації та відновлення особистості розглядали Т. Титаренко, О. Кокун, Н. Чепелєва та інші науковці.

Водночас специфіка переживання різних видів втрат дорослими особами в умовах повномасштабної війни потребує подальшого комплексного вивчення, зокрема в аспекті взаємозв'язку особистісних характеристик із психологічними механізмами адаптації та відновлення.

Мета та задачі дослідження. Мета дослідження полягає в теоретичному аналізі та визначенні особистісних чинників, які впливають на особливості переживання дорослими особами втрати в умовах війни, а також у розкритті ролі індивідуальних психологічних ресурсів у процесі адаптації до змінених життєвих обставин.

Результати дослідження і їх обговорення. Аналіз наукових підходів дає підстави розглядати переживання втрати як складний багатовимірний процес, що супроводжується змінами емоційного стану, когнітивного функціонування, поведінки та системи життєвих цінностей особистості. Втрата порушує звичну структуру життєдіяльності людини, може спричиняти відчуття невизначеності, безпорадності, тривоги та втрату перспективи майбутнього. Водночас індивідуальні особливості переживання втрати суттєво відрізняються залежно від особистісних характеристик, характеру втрати та наявних психологічних ресурсів [2; 4].

У психологічній науці переживання втрати традиційно розглядається крізь призму процесу горювання, який охоплює сукупність емоційних і психологічних реакцій на втрату значущого об'єкта, людини або життєвих обставин. Відповідно до концепції Дж. Боулбі, реакції на втрату тісно пов'язані з особливостями емоційної прив'язаності, а характер взаємин із втраченим об'єктом впливає на інтенсивність і тривалість переживань [цит. за 6]. В. Ворден акцентує увагу на психологічних завданнях горювання, серед яких усвідомлення реальності втрати, опрацювання пов'язаного з нею болю, адаптація до змінених умов життя та формування нового ставлення до втраченої людини [цит. за 5].

Особливої специфіки процес переживання втрати набуває в умовах війни. Воєнні події створюють ситуацію множинних втрат, коли людина може одночасно переживати смерть близьких, вимушене переміщення, руйнування

житла, розрив соціальних зв'язків і втрату звичного способу життя. Такі обставини ускладнюють психологічну адаптацію, оскільки переживання однієї втрати може супроводжуватися виникненням нових стресових подій.

Важливою особливістю воєнного контексту є також феномен неоднозначної втрати, описаний П. Босс. Він виникає в ситуаціях, коли відсутні чіткі умови завершення втрати або немає можливості отримати достовірну інформацію про долю близької людини. Подібні обставини можуть стосуватися зникнення безвісти, перебування людини в полоні або втрати контакту з рідними на тимчасово окупованих територіях. Відсутність визначеності ускладнює процес психологічного осмислення ситуації та підтримує стан тривалої емоційної напруги [7].

Одним із ключових аспектів дослідження є визначення особистісних чинників, які впливають на переживання втрати. До них передусім належать життєстійкість, резильєнтність, емоційна регуляція, особливості копінг-поведінки та смисложиттєві орієнтації.

Життєстійкість розглядається як важливий особистісний ресурс, що допомагає людині зберігати внутрішню опору в умовах складних життєвих обставин. У концепції С. Мадді вона охоплює три основні компоненти: залученість, контроль і прийняття виклику. У контексті переживання втрати ці характеристики можуть сприяти збереженню активної життєвої позиції, усвідомленню власних можливостей і готовності поступово адаптуватися до нових обставин. Водночас життєстійкість не означає відсутності болісних емоцій, а характеризує здатність особистості функціонувати та знаходити способи подолання труднощів попри їх наявність [цит. за 8].

Резильєнтність є ще одним важливим чинником психологічного відновлення. Вона відображає здатність особистості адаптуватися до несприятливих обставин, використовувати внутрішні та зовнішні ресурси й поступово відновлювати психологічне функціонування після травматичних подій. Дж. Бонанно наголошує на тому, що люди можуть демонструвати різні траєкторії психологічного реагування на втрату, а збереження відносно стабільного функціонування є одним із можливих варіантів адаптації. Отже, переживання втрати не обов'язково супроводжується тривалим психологічним порушенням, а індивідуальні ресурси особистості можуть відігравати важливу роль у процесі відновлення [9].

Емоційна регуляція визначає здатність людини усвідомлювати, приймати та регулювати власні емоційні переживання. У ситуації втрати особистість може стикатися з інтенсивними почуттями смутку, гніву, провини, страху та безпорадності. Здатність розпізнавати власні емоції, конструктивно їх виражати й використовувати адаптивні способи саморегуляції сприяє зниженню психологічного напруження. Водночас надмірне придушення емоцій або уникнення переживань може ускладнювати процес психологічної адаптації.

Не менш важливе значення мають копінг-стратегії, тобто індивідуальні способи подолання стресових і кризових ситуацій. Відповідно до транзакційної

моделі стресу Р. Лазаруса та С. Фолкмана, вибір копінг-поведінки залежить від суб'єктивної оцінки ситуації та ресурсів, якими володіє особистість. У процесі переживання втрати люди можуть використовувати проблемно-орієнтовані стратегії, спрямовані на розв'язання практичних труднощів, емоційно-орієнтовані способи подолання переживань, а також пошук соціальної підтримки [10].

Адаптивні копінг-стратегії передбачають прийняття реальності втрати, звернення по допомогу, поступове відновлення повсякденної активності та пошук нових способів організації життя. Натомість тривале уникнення проблеми, соціальна ізоляція та використання неефективних способів емоційного реагування можуть ускладнювати адаптацію. При цьому ефективність конкретної стратегії залежить від характеру втрати, життєвої ситуації та індивідуальних можливостей людини.

Особливе місце серед особистісних чинників посідають смисложиттєві орієнтації. Втрата значущої людини або важливих життєвих обставин нерідко супроводжується порушенням звичної системи цінностей, переосмисленням життєвих цілей і втратою відчуття перспективи. У цьому контексті важливими є положення В. Франкла, який розглядав пошук і усвідомлення життєвого сенсу як одну з фундаментальних потреб особистості [3].

Здатність знаходити нові смисли, переосмислювати життєві пріоритети та формувати нові цілі може сприяти поступовому відновленню внутрішньої цілісності. Водночас пошук сенсу після втрати не повинен розглядатися як обов'язкова або швидка вимога до людини. Це індивідуальний процес, який потребує часу та психологічно безпечних умов.

Важливим зовнішнім ресурсом переживання втрати є соціальна підтримка. Наявність близьких людей, можливість відкрито говорити про переживання, отримувати емоційну та практичну допомогу сприяють зниженню відчуття ізоляції. В умовах війни особливого значення набувають родинні зв'язки, дружні стосунки, підтримка громад і професійна психологічна допомога [1].

Отже, аналіз наукових підходів дає змогу визначити, що переживання втрати дорослими особами в умовах війни є складним процесом, перебіг якого залежить від взаємодії особистісних і соціальних чинників. Життєстійкість, резильєнтність, емоційна регуляція, адаптивні копінг-стратегії та смисложиттєві орієнтації можуть виступати важливими ресурсами психологічної адаптації. Водночас жоден із цих чинників не гарантує відсутності психологічних труднощів, а їхній вплив необхідно розглядати з урахуванням індивідуального досвіду людини та специфіки пережитої втрати.

Висновки. За результатами теоретичного аналізу проблеми особистісних чинників переживання дорослими особами втрати в умовах війни можна зробити висновок про те, що переживання втрати є складним багатовимірним психологічним процесом, який охоплює емоційні, когнітивні, поведінкові та смисложиттєві зміни. Важливими особистісними чинниками переживання втрати є життєстійкість, резильєнтність, емоційна регуляція, копінг-стратегії та

смисложиттєві орієнтації. Вони визначають індивідуальні способи реагування на втрату, можливості адаптації та використання внутрішніх психологічних ресурсів. Життєстійкість і резильєнтність сприяють збереженню психологічного функціонування та поступовому відновленню після складних життєвих подій. Водночас вони не виключають природних емоційних реакцій на втрату та необхідності психологічної підтримки.

Важливу роль у подоланні втрати відіграють адаптивні копінг-стратегії, здатність до емоційної саморегуляції та пошук нових життєвих смислів. Їх використання може сприяти поступовому прийняттю змінених обставин і відновленню життєвої перспективи. Соціальна підтримка та доступність психологічної допомоги є важливими умовами збереження психологічного благополуччя дорослих осіб, які переживають втрату в умовах війни.

Перспективи подальших досліджень убачаються в емпіричному вивченні взаємозв'язків між особистісними характеристиками та особливостями переживання різних видів втрат дорослими особами. Особливу увагу доцільно приділити визначенню ролі життєстійкості, резильєнтності, копінг-стратегій і смисложиттєвих орієнтацій у психологічній адаптації, а також розробленню програм психологічної підтримки з урахуванням індивідуальних потреб людей, які постраждали внаслідок війни.

Список використаних джерел

1. Власенко І.А., Вінник Н.Д. Переживання втрати: специфіка, конфлікт, трансценденція, подолання. Теорія і практика сучасної психології. 2019. № 3. Т. 1. DOI: https://doi.org/10.32840/2663-6026.2019.3-1.6.
2. Войтович М.В. Психологічні особливості горювання. Актуальні проблеми психології. Серія «Психофізіологія. Психологія праці. Експериментальна психологія». 2019. № 19 (5). С. 10-23.
3. Медведєва О.В. Психологічні особливості переживання горя під час воєнних дій. Підготовка правоохоронців в системі МВС України в умовах воєнного стану. 2022. С. 205-207.
4. Мирончак К.В. Етапи переживання втрати як орієнтир для соціально-психологічного супроводу особистості. Scientific Studios on Social and Political Psychology. 2021. Вип. 48 (51). С. 68-75. DOI: https://doi.org/10.33120/sspj.vi48(51).239
5. Наугольник Л.Б. Особливості переживання кризи горя. Проблеми особистості в освітньому просторі держави : матеріали круглого столу. Львів: Львівський державний університет внутрішніх справ, 2015. С. 158-162.
6. Оніщенко Н.В. Горе як реакція постраждалого на втрату. Електронний репозитарій Національного університету цивільного захисту України (Enucpuir). URL: http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/3600/1/Онищенко_Н.В.PDF (дата звернення: 16.11.2025 р.).

7. Ставицька С.О., Ставицький Г.А., Улько Н.М. Психологічна травматизація особистості в ситуації життєвих втрат. Військова психологія у вимірах війни і миру: проблеми, досвід, перспективи : матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції. Київ: КНУ імені Тараса Шевченка, 2019. С. 201-204.
8. Як допомогти особистості в період переходу від війни до миру: соціально-психологічний супровід : практичний посібник / за наук. ред. Т.М. Титаренко, М.С. Дворник. Кропивницький: Імекс-ЛТД, 2022. 154 с.
9. Bonanno G.A., Westphal M., Mancini A.D. Resilience to loss and potential trauma. Annual review of clinical psychology. 2011. Vol. 7 (1). P. 511-535.
10. Lazarus R.S. From psychological stress to the emotions: A history of changing outlooks. Annual review of psychology. 1993. Vol. 44 (1). P. 1-22.

СПРИЙНЯТИЙ СТРЕС, ТРИВОЖНІ ТА ДЕПРЕСИВНІ ПРОЯВИ У ЧОЛОВІКІВ І ЖІНОК В УМОВАХ ВІЙНИ

Крючкова Юлія
ст. викладач
Кафедра психології
Островецька Юлія
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
спеціальність 053 «Психологія»
Бердянський державний педагогічний університет, Україна

Тривала війна створює умови повторюваного впливу загроз, невизначеності та порушення звичних способів життя. За таких обставин дослідження психічного здоров'я потребує врахування не лише об'єктивних стресорів, а й суб'єктивної оцінки людиною власної здатності справлятися з вимогами ситуації. У транзакційній концепції Р. Лазаруса і С. Фолкман стрес пов'язаний із когнітивним оцінюванням ситуації та доступних ресурсів подолання [3]. Б. Макюен, аналізуючи алостатичне навантаження, обґрунтував значення повторюваної активації стресових механізмів для функціонування організму [4].

Для українського контексту Л. Карамушка висвітлила ризики для психічного здоров'я персоналу організацій під час війни [2]. О. Вельдбрехт і Н. Тавровецька адаптували українською мовою шкалу сприйнятого стресу PSS-10 та продемонстрували можливості її застосування в умовах війни [1]. Утім, співвідношення сприйнятого стресу, тривожних і депресивних проявів та особливостей їх вираженості у чоловіків і жінок потребує подальшого емпіричного вивчення. Практичне значення такого зіставлення полягає у запобіганні спрощеним припущенням щодо вразливості лише однієї групи та в обґрунтуванні потреби в доступній психологічній підтримці незалежно від статі.

Мета та завдання дослідження. Мета — порівняти показники сприйнятого стресу, тривожних і депресивних проявів у чоловіків та жінок, які проживають у

Києві в умовах війни. Завдання: визначити середні значення PSS-10, HADS-A і HADS-D; описати розподіл скринінгових показників HADS; перевірити статистичну значущість міжгрупових відмінностей; окреслити практичне значення та обмеження отриманих результатів.

У поперечному дослідженні взяли участь 70 мешканців Києва віком 40–55 років: 35 жінок і 35 чоловіків. Сприйнятий стрес протягом останнього місяця оцінено за українською адаптацією PSS-10 [1] (0–40 балів; пункти 4, 5, 7 і 8 реверсивно кодовано). Тривожні й депресивні прояви визначено за HADS [6]: HADS-A та HADS-D мають по сім пунктів (0–21 бал); діапазони 0–7, 8–10 і 11–21 балів інтерпретували відповідно як нормативний, межовий та підвищений скринінговий рівень. HADS є інструментом скринінгу, а не встановлення клінічного діагнозу.

Обчислено середні значення (M), вибіркові стандартні відхилення (SD), абсолютні та відносні частоти. Для порівняння середніх використано двобічний t-критерій Велча ($\alpha = 0,05$), а як додаткову непараметричну перевірку — критерій Манна – Вітні [5]. Для різниці середніх PSS-10 наведено 95 % довірчий інтервал і величину ефекту g Геджеса.

Результати дослідження. Середній бал PSS-10 у жінок становив 20,57 (SD = 3,91), у чоловіків — 20,20 (SD = 3,01). Різниця середніх дорівнювала 0,37 бала (95 % ДІ: −1,30…2,04). Статистично значущої відмінності не виявлено: $t(63,78) = 0,45$; $p = 0,658$; g Геджеса = 0,105. Аналіз за критерієм Манна – Вітні узгоджувався з цим результатом ($U = 627,5$; $p = 0,864$). Середній показник PSS-10 для всієї вибірки становив 20,39 бала.

Середні бали HADS-A становили 10,60 (SD = 1,93) у жінок і 10,34 (SD = 2,75) у чоловіків; HADS-D — відповідно 10,57 (SD = 1,77) та 10,91 (SD = 2,56). За t-критерієм Велча статистично значущих відмінностей не встановлено (HADS-A: $t(60,87) = 0,45$; $p = 0,653$; HADS-D: $t(60,47) = −0,65$; $p = 0,517$). Аналогічний висновок отримано за критерієм Манна – Вітні (HADS-A: $p = 0,653$; HADS-D: $p = 0,460$).

Таблиця 1. Розподіл учасників за скринінговими діапазонами HADS (n = 70)

Показник / група	**Норма 0–7**	**Межові 8–10**	**Підвищені 11–21**
HADS-A, жінки (n = 35)	1 (2,9 %)	15 (42,9 %)	19 (54,3 %)
HADS-A, чоловіки (n = 35)	7 (20,0 %)	12 (34,3 %)	16 (45,7 %)
HADS-D, жінки (n = 35)	0 (0 %)	20 (57,1 %)	15 (42,9 %)
HADS-D, чоловіки (n = 35)	2 (5,7 %)	16 (45,7 %)	17 (48,6 %)

Підвищені бали HADS-A зафіксовано в 35 осіб (50,0 % вибірки), HADS-D — у 32 осіб (45,7 %). Описово підвищені значення тривоги частіше спостерігалися серед жінок (54,3 % проти 45,7 %), а депресивних проявів — серед чоловіків (48,6 % проти 42,9 %). Ці відмінності часток не перевірялися

окремим критерієм статистичної значущості, тому не можуть розглядатися як доведені міжгрупові відмінності.

Подібність середніх значень не означає повної однаковості психологічних станів жінок і чоловіків. Зокрема, 95 % довірчий інтервал для різниці PSS-10 охоплює як від'ємні, так і додатні значення. Водночас значна частка учасників із межовими та підвищеними скринінговими балами HADS засвідчує доцільність індивідуального оцінювання психологічних потреб. Результати стосуються лише обстеженої групи, а не всього населення Києва; поперечний дизайн і самозвіт не дають підстав встановлювати причинний вплив воєнних подій чи динаміку симптоматики.

Проведене дослідження засвідчило близькі середні показники суб'єктивно сприйнятого стресу у жінок (20,57 бала) та чоловіків (20,20 бала) віком 40–55 років, які проживають у Києві в умовах війни. Для всієї вибірки середній бал PSS-10 становив 20,39. Статистично значущих відмінностей за сприйнятим стресом, тривожними та депресивними проявами між групами не виявлено, що не слід ототожнювати з доказом їх повної еквівалентності.

Підвищені скринінгові показники тривоги спостерігалися у 50,0 % учасників, депресивних проявів — у 45,7 %. Описове зіставлення засвідчило дещо більшу частку підвищених показників HADS-A серед жінок, а HADS-D — серед чоловіків; без окремої статистичної перевірки частот такий розподіл не дозволяє робити висновки про статеві відмінності у поширеності симптомів.

Практичне значення результатів полягає в необхідності враховувати вираженість тривожних і депресивних проявів у представників обох груп, не обмежуючи профілактичну та консультативну допомогу статевими стереотипами. Скринінгові результати доцільно доповнювати оцінюванням функціонування людини, її індивідуального воєнного досвіду, доступних ресурсів і потреби у фаховому супроводі.

Перспективи подальших досліджень пов'язані зі збільшенням і урізноманітненням вибірки, аналізом зв'язків між індивідуальними балами PSS-10 та HADS, урахуванням експозиції до воєнних стресорів, соціальної підтримки й інших потенційно значущих чинників. Повторні вимірювання дозволили б оцінити зміни психологічного стану з часом, чого не забезпечує використаний поперечний дизайн.

Список використаних джерел

1. Вельдбрехт О. О., Тавровецька Н. І. Шкала сприйнятого стресу (PSS-10): адаптація та апробація в умовах війни. Журнал сучасної психології. 2022. № 2. С. 16–27. DOI: https://doi.org/10.26661/2310-4368/2022-2-2.
2. Карамушка Л. М. Психічне здоров'я персоналу організацій в умовах війни : навч.-метод. посіб. Київ : Інститут психології імені Г. С. Костюка НАПН України, 2023. 124 с. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/737839/ (дата звернення: 13.11.2026).

3. Lazarus R. S., Folkman S. Stress, appraisal, and coping. New York : Springer Publishing Company, 1984. XIII, 445 p.
4. McEwen B. S. Protective and damaging effects of stress mediators. The New England Journal of Medicine. 1998. Vol. 338, no. 3. P. 171–179. DOI: https://doi.org/10.1056/NEJM199801153380307.
5. Мітіна С. В. Методи математичної статистики у психологічних дослідженнях : навч.-метод. рекомендації до написання кваліфікаційних робіт для здобувачів закладів вищої освіти спеціальності «Психологія». Київ : Вид-во ТНУ, 2024. 63 с.
6. Zigmond A. S., Snaith R. P. The hospital anxiety and depression scale. Acta Psychiatrica Scandinavica. 1983. Vol. 67, no. 6. P. 361–370. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x.

ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВТРАТИ ЖИТТЄВИХ СМИСЛІВ ТА ІДЕНТИЧНОСТІ ПІСЛЯ УЧАСТІ У БОЙОВИХ ДІЯХ

Суковатий Владислав
магістр
Кафедра психології
Науковий керівник:
Варакута Марина
д. ф. (PhD) з псих., доцент
Кафедра психології
Дніпровський гуманітарний університет, Україна

Анотація. У статті здійснено теоретичний аналіз психологічних аспектів втрати життєвих смислів та трансформації особистісної ідентичності військовослужбовців після участі у бойових діях. Розглянуто психологічні особливості переживання бойового досвіду, його можливий вплив на смисложиттєві орієнтації, ціннісну систему та уявлення особистості про власне місце в суспільстві. На основі аналізу українських і зарубіжних наукових праць охарактеризовано взаємозв'язок між психотравматичними переживаннями, екзистенційною кризою, порушенням цілісності особистісної ідентичності та труднощами адаптації до цивільного життя. Особливу увагу приділено суперечностям між військовою та цивільною соціальними ролями, переживанню втрати значущих життєвих орієнтирів, соціальному відчуженню та труднощам відновлення міжособистісних зв'язків. Визначено психологічне значення соціальної підтримки, переосмислення травматичного досвіду та інтеграції військової і цивільної ідентичностей у процесі відновлення життєвих смислів. Обґрунтовано необхідність комплексного підходу до психологічної підтримки

ветеранів, що поєднує психотерапевтичну допомогу, підтримку сімейного середовища, сприяння соціальній реінтеграції та створення умов для особистісного розвитку. Зроблено висновок, що відновлення життєвих смислів та особистісної ідентичності після бойового досвіду є індивідуальним процесом, який потребує врахування психологічних, соціальних та екзистенційних аспектів адаптації.

Ключові слова: життєві смисли, особистісна ідентичність, бойовий досвід, ветерани, екзистенційна криза, психологічна адаптація, психологічна реабілітація.

Введення. Повномасштабна війна в Україні актуалізувала проблему психологічних наслідків участі військовослужбовців у бойових діях, зокрема особливостей їхньої адаптації до цивільного життя, відновлення психологічного благополуччя та переосмислення набутого досвіду. Тривале перебування в умовах безпосередньої загрози життю, переживання втрат, необхідність прийняття рішень у ситуаціях невизначеності та постійне психоемоційне напруження можуть спричиняти істотні зміни в емоційній, когнітивній і ціннісно-смисловій сферах особистості. Водночас психологічні наслідки бойового досвіду не обмежуються розвитком посттравматичних стресових реакцій, оскільки можуть охоплювати глибші трансформації уявлень людини про себе, власне майбутнє, міжособистісні стосунки та значущість життєвих цілей.

Особливого значення набуває проблема втрати життєвих смислів та порушення цілісності особистісної ідентичності військовослужбовців після завершення безпосередньої участі у бойових діях. Повернення до цивільного середовища передбачає не лише зміну умов життєдіяльності, а й необхідність переосмислення соціальних ролей, особистісних цінностей і життєвих перспектив. Досвід військової служби, який супроводжувався високим рівнем відповідальності, згуртованістю бойового колективу та чітко визначеними завданнями, може суттєво відрізнятися від вимог повсякденного цивільного життя. За таких обставин виникають суперечності між сформованими в бойових умовах способами сприйняття дійсності та необхідністю пристосування до нових соціальних обставин.

Проблематика психологічних наслідків бойового стресу представлена в сучасних українських дослідженнях, присвячених психотравматизації, посттравматичному стресовому розладу та психологічній реабілітації військовослужбовців. Зокрема, Р. Климків, А. Кульматицький та М. Білобрин розглядають особливості посттравматичного стресового розладу у ветеранів, а також сучасні підходи до його терапії та профілактики [1]. О. Чабан та О. Хаустова аналізують медико-психологічні наслідки воєнного дистресу, акцентуючи увагу на необхідності врахування комплексного впливу війни на психічне здоров’я людини [5]. Зазначені дослідження створюють теоретичне підґрунтя для розуміння психологічних труднощів, які можуть виникати внаслідок переживання бойового досвіду.

Важливе місце в науковому осмисленні цієї проблематики посідають дослідження особистісних ресурсів подолання кризових ситуацій. У колективній монографії за редакцією С. Максименка, С. Кузікової та В. Зливкова розглянуто психологічні механізми подолання кризових обставин, роль особистісних ресурсів та можливості конструктивного переосмислення складного життєвого досвіду [3]. У контексті психологічної реабілітації особливого значення набуває також комплексний підхід, що передбачає врахування взаємозв'язку психологічного стану людини, її соціального функціонування та індивідуальних потреб [2].

Теоретичне осмислення втрати життєвих смислів безпосередньо пов'язане з положеннями екзистенційної психології. В. Франкл розглядав прагнення до смислу як одну з фундаментальних мотиваційних характеристик особистості, наголошуючи на значенні усвідомлення життєвих цінностей та особистісної відповідальності навіть за несприятливих обставин [4]. І. Ялом, досліджуючи екзистенційні проблеми людського існування, приділяв увагу переживанням смерті, свободи, ізоляції та безсмисленності, які можуть набувати особливої гостроти в умовах життєвих криз [7]. Положення цих підходів дають змогу розглядати наслідки бойового досвіду не лише через прояви психологічного дистресу, а й у контексті трансформації особистісних смислів, цінностей та уявлень про власне існування.

Окремий напрям наукових досліджень пов'язаний із феноменом посттравматичного зростання. Р. Тедескі та Л. Калгун обґрунтували можливість позитивних психологічних змін унаслідок переосмислення травматичного досвіду, зокрема у сфері міжособистісних стосунків, особистісних можливостей, життєвих пріоритетів та світоглядних переконань [9]. Водночас посттравматичне зростання не є обов'язковим наслідком пережитої травми, а його можливість залежить від складної взаємодії індивідуальних, психологічних і соціальних чинників.

Попри наявність досліджень, присвячених бойовому стресу, психологічній травматизації та реабілітації військовослужбовців, актуальним залишається комплексне теоретичне осмислення взаємозв'язку між втратою життєвих смислів, трансформацією особистісної ідентичності та труднощами адаптації до цивільного життя. Особливої уваги потребує з'ясування того, яким чином пережитий бойовий досвід впливає на узгодженість попередніх і нових соціальних ролей, збереження відчуття особистісної цілісності та формування перспектив подальшого життя. Розгляд цих питань є важливим для поглиблення теоретичних уявлень про психологічні наслідки війни та визначення напрямів психологічної підтримки ветеранів.

Мета та задачі дослідження. Метою дослідження є теоретичний аналіз психологічних особливостей втрати життєвих смислів та трансформації особистісної ідентичності військовослужбовців після участі у бойових діях, а також визначення психологічних чинників, що впливають на процес відновлення смисложиттєвих орієнтацій та адаптації до цивільного життя.

Для досягнення поставленої мети визначено такі **завдання дослідження**:

- Проаналізувати наукові підходи до розуміння психологічних наслідків бойового досвіду та їхнього впливу на ціннісно-смислову сферу особистості.

- Розкрити психологічні особливості втрати життєвих смислів і трансформації особистісної ідентичності військовослужбовців у процесі повернення до цивільного життя.

- Визначити основні психологічні та соціальні чинники відновлення життєвих смислів, збереження особистісної цілісності й адаптації ветеранів до цивільного середовища.

Для розв'язання поставлених завдань використано методи теоретичного аналізу, порівняння, систематизації та узагальнення наукових джерел, присвячених психологічним наслідкам бойового досвіду, екзистенційним кризам, трансформації особистісної ідентичності та психологічній реабілітації ветеранів.

Результати дослідження та їх обговорення. Психологічні наслідки бойового досвіду та їхній вплив на ціннісно-смислову сферу особистості. Участь у бойових діях супроводжується впливом комплексу стресогенних чинників, які можуть спричиняти зміни в емоційній, когнітивній, поведінковій та ціннісно-смисловій сферах особистості. Особливість бойового досвіду полягає у тривалому перебуванні в умовах загрози життю, необхідності постійного контролю навколишнього середовища, прийнятті відповідальних рішень за обмеженого часу та переживанні втрат. За таких обставин формуються специфічні способи психологічної адаптації, спрямовані передусім на забезпечення безпеки, збереження працездатності та виконання бойових завдань. Водночас психологічні механізми, які виконували адаптивну функцію в умовах воєнної небезпеки, після зміни життєвих обставин можуть ускладнювати пристосування до цивільного середовища.

У дослідженні О. Чабана та О. Хаустової [5] наголошено на комплексному характері медико-психологічних наслідків воєнного дистресу, які охоплюють не лише індивідуальні психічні реакції, а й ширші порушення психосоціального функціонування. Такий підхід дає підстави розглядати психологічні наслідки участі у бойових діях як багатовимірне явище, що не обмежується симптоматикою окремих психічних розладів. Поряд із тривожними та депресивними проявами, порушеннями сну, підвищеною пильністю й емоційним виснаженням можуть виникати труднощі у сфері міжособистісних стосунків, професійної самореалізації та визначення подальших життєвих перспектив.

Психологічні наслідки бойового досвіду значною мірою залежать від індивідуальних особливостей військовослужбовця, характеру пережитих подій, тривалості впливу стресогенних чинників і доступності соціальної підтримки. Зокрема, Р. Климків, А. Кульматицький та М. Білобрин [1], розглядаючи проблему посттравматичного стресового розладу у ветеранів, звертають увагу на необхідність застосування сучасних підходів до психологічної допомоги та профілактики його негативних наслідків. Водночас наявність бойового досвіду

не означає обов'язкового формування посттравматичного стресового розладу. Психологічні реакції можуть відрізнятися за інтенсивністю, тривалістю та характером проявів, а труднощі адаптації не завжди свідчать про наявність клінічно виражених порушень.

Особливе значення для розуміння психологічних наслідків участі у бойових діях має аналіз змін у ціннісно-смисловій сфері особистості. Бойовий досвід може супроводжуватися переоцінкою життєвих пріоритетів, зміною ставлення до власної безпеки, міжособистісних стосунків, професійної діяльності та майбутнього. Події, пов'язані з безпосереднім зіткненням зі смертю, втратою побратимів або необхідністю діяти в умовах морально складного вибору, здатні поставити під сумнів раніше сформовані переконання щодо справедливості, передбачуваності світу та особистісного контролю над життєвими обставинами.

У цьому контексті важливими є положення екзистенційної психології, відповідно до яких усвідомлення життєвого смислу пов'язане зі здатністю особистості визначати значущі цілі, цінності та власне ставлення до обставин існування. В. Франкл [4] розглядав прагнення до смислу як фундаментальну мотиваційну характеристику людини, що набуває особливого значення в ситуаціях страждання та життєвих випробувань. З позицій цього підходу психологічні наслідки бойового досвіду можуть проявлятися не лише у переживанні страху, тривоги або втрати, а й у порушенні зв'язку між попередніми життєвими орієнтирами та новими обставинами існування.

І. Ялом [7], аналізуючи фундаментальні екзистенційні проблеми людського існування, виокремлював переживання смерті, свободи, ізоляції та безсмисленності. Зазначені положення є важливими для теоретичного осмислення психологічного досвіду військовослужбовців, оскільки участь у бойових діях може загострювати усвідомлення скінченності життя, відповідальності за власні рішення та складності збереження емоційного зв'язку з іншими людьми. Водночас переживання екзистенційної кризи не обов'язково супроводжується психічним розладом, оскільки може бути пов'язане з процесом переосмислення життєвого досвіду та пошуку нових особистісних орієнтирів.

Порівняння клініко-психологічного та екзистенційного підходів дозволяє виокремити різні, але взаємопов'язані аспекти психологічних наслідків бойового досвіду. Клініко-психологічний підхід зосереджується переважно на виявленні симптомів психологічного дистресу, порушень емоційної регуляції та психічного здоров'я, тоді як екзистенційний підхід спрямований на розуміння змін у системі життєвих смислів, цінностей і ставлення особистості до власного існування. Їх поєднання створює можливість більш цілісного аналізу психологічного стану військовослужбовців після участі у бойових діях.

Важливим аспектом є також співвідношення психологічної травматизації та можливості конструктивного переосмислення пережитого досвіду. Р. Тедескі та Л. Калгун [9] у концепції посттравматичного зростання розглядають позитивні особистісні зміни, які можуть виникати внаслідок когнітивного опрацювання складних життєвих подій. До таких змін належать переоцінка життєвих

пріоритетів, поглиблення міжособистісних стосунків, усвідомлення особистісних можливостей та формування нових життєвих перспектив. Однак посттравматичне зростання не є універсальною реакцією на травматичні події та може співіснувати з психологічним дистресом.

Отже, теоретичний аналіз наукових підходів дозволяє розглядати бойовий досвід як чинник можливих змін не лише у сфері психоемоційного функціонування, а й у структурі особистісних цінностей, життєвих орієнтирів та уявлень про власне майбутнє. Характер цих змін визначається взаємодією індивідуальних психологічних особливостей, змісту пережитого досвіду та соціальних умов подальшої адаптації. Особливого значення набуває дослідження того, яким чином трансформація ціннісно-смислової сфери пов'язана з переживанням втрати життєвих смислів і змінами особистісної ідентичності військовослужбовців після повернення до цивільного життя.

Втрата життєвих смислів та трансформація особистісної ідентичності після участі у бойових діях. Проблема втрати життєвих смислів після участі у бойових діях пов'язана зі змінами у системі особистісних цінностей, життєвих цілей та уявлень людини про власне майбутнє. Життєві смисли виконують важливу регулятивну функцію, забезпечуючи усвідомлення значущості діяльності, визначення життєвих пріоритетів і підтримання внутрішньої узгодженості особистості. Їхня трансформація може супроводжуватися переживанням невизначеності, зниженням суб'єктивної значущості раніше важливих цілей та труднощами формування нових життєвих перспектив.

В умовах військової служби життєдіяльність людини значною мірою організована відповідно до визначених завдань, вимог військової дисципліни та необхідності підтримання безпеки бойового підрозділу. Виконання військового обов'язку, відповідальність за побратимів і належність до військового колективу можуть набувати особливого особистісного значення. Після завершення безпосередньої участі у бойових діях зміна звичного середовища та характеру діяльності потребує переосмислення попередніх життєвих орієнтирів. Водночас цивільні цілі й соціальні ролі не завжди одразу сприймаються як достатньо значущі, що може створювати передумови для виникнення смислової кризи.

З позицій екзистенційної психології втрата життєвих смислів може розглядатися як порушення суб'єктивного зв'язку між особистісними цінностями, життєвим досвідом та уявленнями про майбутнє. В. Франкл [4] наголошував, що прагнення до смислу є важливою мотиваційною основою людського існування, а здатність усвідомлювати значущість власного життя зберігає психологічне значення навіть за несприятливих обставин. У контексті бойового досвіду положення цього підходу дозволяють припустити, що труднощі адаптації можуть бути пов'язані не лише з пережитими психотравматичними подіями, а й із необхідністю формування нових смисложиттєвих орієнтацій після зміни умов життєдіяльності.

Важливим чинником смислової кризи можуть виступати переживання втрат, зокрема загибелі побратимів, погіршення фізичного здоров'я, руйнування

попередніх життєвих планів або зміни значущих міжособистісних стосунків. Такі події здатні порушувати усталені уявлення про передбачуваність життя, справедливість і можливість особистісного контролю. У деяких випадках виникає суперечність між попередніми переконаннями людини та набутим досвідом, що ускладнює інтеграцію пережитих подій у цілісну життєву історію.

І. Ялом [7] розглядав проблему безсмисленності у взаємозв'язку з іншими фундаментальними екзистенційними переживаннями, зокрема усвідомленням смерті, свободи та ізоляції. Участь у бойових діях може актуалізувати зазначені переживання, оскільки військовослужбовці стикаються з обставинами, які потребують переосмислення власної вразливості, відповідальності та значущості міжособистісних зв'язків. Водночас екзистенційні переживання не обов'язково мають деструктивний характер, адже за певних умов можуть сприяти перегляду життєвих пріоритетів і формуванню нових особистісних орієнтирів.

Втрата життєвих смислів тісно пов'язана з трансформацією особистісної ідентичності, яка відображає усвідомлення людиною власної цілісності, неперервності життєвого досвіду, належності до певних соціальних груп і значущості виконуваних ролей. Військова служба може суттєво впливати на зміст ідентичності, оскільки передбачає засвоєння специфічних норм поведінки, цінностей, способів міжособистісної взаємодії та професійної відповідальності. Унаслідок цього військова ідентичність може посідати центральне місце в системі уявлень людини про себе.

Повернення до цивільного життя супроводжується необхідністю узгодження військової ідентичності з іншими складовими особистісного самовизначення. Зміна професійної діяльності, соціального оточення та повсякденних обов'язків може спричиняти труднощі у визначенні власного місця в суспільстві. При цьому військова ідентичність не обов'язково втрачає актуальність після завершення служби, оскільки бойовий досвід залишається значущою частиною особистісної історії. Психологічні труднощі можуть виникати тоді, коли людина сприймає військові та цивільні ролі як несумісні або не знаходить можливостей для їхнього узгодження.

Особливого значення набуває проблема збереження відчуття особистісної неперервності. Після переживання інтенсивних стресогенних подій військовослужбовець може відчувати істотну відмінність між власним довоєнним образом, досвідом участі у бойових діях та актуальним самосприйняттям. Така невідповідність може супроводжуватися труднощами самоідентифікації, переживанням внутрішньої суперечливості та невизначеністю подальших життєвих перспектив. Водночас сама по собі зміна ідентичності є закономірним процесом особистісного розвитку, тому її не слід ототожнювати з психологічною дезадаптацією.

У контексті реінтеграції ветеранів важливо враховувати соціальний характер формування та підтримання особистісної ідентичності. Належність до військового колективу може забезпечувати відчуття спільності, взаємної відповідальності та визнання. Після повернення до цивільного середовища зміна

характеру соціальних зв'язків іноді супроводжується переживанням відчуження, труднощами встановлення взаєморозуміння та відчуттям недостатнього суспільного визнання пережитого досвіду. За таких умов соціальна ізоляція може посилювати переживання смислової невизначеності та ускладнювати формування нових життєвих орієнтирів.

Водночас взаємозв'язок між кризою ідентичності та втратою життєвих смислів має двосторонній характер. З одного боку, зміна звичних соціальних ролей і порушення відчуття особистісної цілісності можуть ускладнювати визначення значущих життєвих цілей. З іншого боку, втрата попередніх смисложиттєвих орієнтацій може посилювати невизначеність самосприйняття та ускладнювати процес особистісного самовизначення. Отже, зазначені явища доцільно розглядати як взаємопов'язані складові психологічної адаптації після бойового досвіду, що потребують комплексного теоретичного осмислення.

Перспективним для розуміння можливостей подолання смислової кризи є звернення до концепції посттравматичного зростання Р. Тедескі та Л. Калгуна [9]. Відповідно до цього підходу переосмислення складного життєвого досвіду за певних умов може супроводжуватися формуванням нових життєвих пріоритетів, поглибленням міжособистісних стосунків і зміною уявлень про власні можливості. У контексті адаптації ветеранів це дозволяє розглядати відновлення життєвих смислів не як обов'язкове повернення до попередньої системи цінностей, а як можливий процес її переосмислення з урахуванням набутого досвіду.

Таким чином, втрата життєвих смислів та трансформація особистісної ідентичності після участі у бойових діях можуть бути пов'язані зі зміною соціальних ролей, переоцінкою життєвих цінностей, переживанням втрат і необхідністю інтеграції бойового досвіду в особистісну історію. Їхній взаємозв'язок виявляється у тому, що зміни самосприйняття впливають на визначення життєвих цілей, тоді як переосмислення смисложиттєвих орієнтацій може сприяти формуванню більш узгодженого уявлення людини про себе. Це зумовлює необхідність подальшого розгляду психологічних і соціальних ресурсів, які можуть підтримувати процес відновлення життєвих смислів та адаптації ветеранів до цивільного життя.

Психологічні та соціальні ресурси відновлення життєвих смислів і реінтеграції ветеранів. Відновлення життєвих смислів та особистісної ідентичності після участі у бойових діях є складним процесом, що передбачає переосмислення пережитого досвіду, формування нових життєвих орієнтирів та адаптацію до цивільного середовища. Важливим аспектом психологічного відновлення є не лише зменшення психоемоційного напруження, а й збереження відчуття особистісної цілісності, усвідомлення власних можливостей та визначення перспектив подальшого життя.

Психологічна реабілітація ветеранів потребує комплексного підходу, що враховує індивідуальні особливості особистості, характер бойового досвіду та соціальні умови адаптації. У контексті досліджень психологічних ресурсів

подолання кризових ситуацій [3] особливого значення набувають здатність до переосмислення пережитих подій, відновлення саморегуляції та використання внутрішніх і зовнішніх ресурсів особистості. Психологічна допомога має сприяти інтеграції бойового досвіду в особистісну історію без його знецінення або нав'язування необхідності позитивного переосмислення.

З позицій екзистенційного підходу відновлення життєвих смислів пов'язане з усвідомленням особистісних цінностей, визначенням значущих цілей та формуванням нового ставлення до життєвих обставин. Положення В. Франкла [4] дозволяють розглядати пошук смислу як важливий психологічний ресурс подолання кризових переживань. Водночас відновлення особистісної ідентичності передбачає узгодження військової та цивільної соціальних ролей, збереження значущості набутого досвіду й формування нових можливостей самореалізації.

Важливу роль у процесі реінтеграції відіграє соціальна підтримка, зокрема з боку сім'ї, близького оточення та військової спільноти. Підтримання значущих міжособистісних зв'язків сприяє зменшенню соціального відчуження, відновленню відчуття належності та формуванню життєвих перспектив. Додатковими ресурсами можуть виступати професійна діяльність, здобуття нових компетентностей та участь у суспільному житті, що створюють умови для відновлення суб'єктивної значущості власної діяльності.

У контексті концепції посттравматичного зростання Р. Тедескі та Л. Калгуна [9] переосмислення травматичного досвіду за певних умов може супроводжуватися зміною життєвих пріоритетів, поглибленням міжособистісних стосунків та усвідомленням нових особистісних можливостей. Проте такі зміни не є обов'язковим наслідком бойового досвіду, а психологічне відновлення не повинно оцінюватися виключно через наявність позитивних особистісних трансформацій.

Отже, відновлення життєвих смислів та особистісної ідентичності ветеранів доцільно розглядати як багатовимірний процес, що поєднує психологічне опрацювання бойового досвіду, переосмислення життєвих орієнтирів, підтримання соціальних зв'язків і створення умов для особистісної самореалізації.

Висновки. Проведений теоретичний аналіз засвідчив, що психологічні наслідки участі у бойових діях можуть охоплювати не лише зміни психоемоційного стану, а й трансформацію ціннісно-смислової сфери та особистісної ідентичності. Переживання втрат, тривалого стресу та зміни звичних умов життєдіяльності здатні порушувати узгодженість попередніх життєвих орієнтирів із новими обставинами існування.

Встановлено, що втрата життєвих смислів і трансформація особистісної ідентичності є взаємопов'язаними психологічними процесами. Зміна соціальних ролей, переоцінка цінностей та необхідність інтеграції бойового досвіду можуть супроводжуватися труднощами особистісного самовизначення й формування життєвих перспектив. Водночас зазначені зміни не обов'язково мають

деструктивний характер і за сприятливих умов можуть сприяти особистісному розвитку.

Визначено, що важливими ресурсами психологічного відновлення ветеранів є переосмислення пережитого досвіду, соціальна підтримка, узгодження військової та цивільної ідентичностей, а також можливості професійної та особистісної самореалізації. Перспективи подальших досліджень пов'язані з емпіричним вивченням взаємозв'язку смисложиттєвих орієнтацій, особистісної ідентичності та психологічної адаптації ветеранів після участі у бойових діях.

Список використаних джерел

1. Климків, Р., Кульматицький, А., Білобрин, М. (2025). Посттравматичний стресовий розлад у ветеранів: інноваційні методи терапії та профілактики. Психіатрія, неврологія та медична психологія, 12(1(27), 37-47. URL: https://doi.org/10.26565/2312-5675-2025-27-03
2. Коняхін Р. Р. Психологічна складова комплексної реабілітації. Київ: Маріупольський державний університет, 2025. 44 с.
3. Максименко С. Д., Кузікова С. Б., Зливков В. Л. (ред.). Особистість як суб'єкт подолання кризових ситуацій: психологічна теорія і практика: монографія. Суми: Вид-во СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2017. 540 с.
4. Франкл В. Людина в пошуках справжнього сенсу. Психолог у концтаборі. Харків: Клуб сімейного дозвілля, 2023. 160 с.
5. Чабан О. С., Хаустова О. О. Медико-психологічні наслідки дистресу війни в Україні: що ми очікуємо та що потрібно враховувати при наданні медичної допомоги? Український медичний часопис. 2022. № 4 (150). URL: https://umj.com.ua/uk/publikatsia-232297-mediko-psihologichni-naslidki-distresu-vijni-v-ukrayini-shho-mi-ochikuyemo-ta-shho-potribno-vrahovuvati-pri-nadanni-medichnoyi-dopomogi
6. Шрами на їхніх душах: ПТСР та ветерани України: аналітичний звіт / GLOBSEC Kyiv Office. Київ, 2023. 86 с. URL: https://www.globsec.org/sites/default/files/2024-01/%D0%A8%D0%A0%D0%90%D0%9C%D0%98%20%D0%9D%D0%90%20%D0%87%D0%A5%D0%9D%D0%86%D0%A5_0.PDF
7. Ялом І. Екзистенційна психотерапія. Київ : Видавництво Ростислава Бурлаки, 2026. 656 с.
8. Davis L. L., Hamner M. B. Post-traumatic stress disorder: the role of the amygdala and potential therapeutic interventions – a review // Frontiers in Psychiatry. 2024. Vol. 15. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38903645/
9. Tedeschi R. G., Calhoun L. G. Posttraumatic Growth: Conceptual Foundations and Empirical Evidence // Psychological Inquiry. 2004. Vol. 15(1). P. 1-18. URL: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15327965pli1501_01

КЛІНІЧНА ПСИХОЛОГІЯ ЯК СКЛАДОВА СУЧАСНОЇ СИСТЕМИ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ДОПОМОГИ

Врублевська Анастасія
здобувачка вищої освіти бакалаврського рівня
спеціальності «Психологія»
Факультет історії, педагогіки та психології
Спринська Зоряна
канд. психологічних н., доцент
Кафедра психології
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
Україна

Клінічна психологія є важливою галуззю психологічної науки, яка досліджує психологічні особливості людей із психічними, поведінковими та соматичними порушеннями. Вона спрямована на вивчення взаємозв'язку між психічними процесами, емоційним станом, поведінкою та фізичним здоров'ям людини. Її основною метою є не лише дослідження психологічних проблем, а й надання кваліфікованої допомоги для покращення якості життя особистості.

Актуальність клінічної психології зумовлена зростанням кількості психологічних труднощів, пов'язаних із соціальними кризами, стресовими ситуаціями, травматичним досвідом та хронічними захворюваннями. Особливого значення набуває питання збереження психічного здоров'я, раннього виявлення психологічних порушень і забезпечення доступної психологічної допомоги.

Одним із провідних напрямів клінічної психології є психологічна діагностика. Вона передбачає дослідження індивідуально-психологічних особливостей людини, її пізнавальних процесів, емоційної сфери, мотивації та поведінки. Для цього використовуються бесіда, спостереження, психологічне тестування, експериментально-психологічні методики та аналіз анамнезу. Результати діагностики допомагають визначити особливості психологічного функціонування людини та сформувати рекомендації щодо подальшої допомоги [4].

Важливе місце посідає психокорекційна робота, спрямована на подолання дезадаптивних форм поведінки, зниження рівня тривожності, розвиток навичок емоційної саморегуляції та покращення міжособистісної взаємодії. Залежно від потреб людини можуть застосовуватися когнітивно-поведінковий підхід, методи релаксації, елементи арттерапії, підтримувальна психотерапія та інші методи психологічного впливу.

Окремим напрямом є психологічна реабілітація, яка має особливе значення для людей, що пережили тяжкі захворювання, травматичні події або тривале лікування. Вона спрямована на відновлення психологічних ресурсів, формування адаптивних механізмів подолання труднощів, повернення до соціальної активності та підвищення рівня самостійності. Реабілітаційна робота

повинна враховувати вік, особистісні характеристики, соціальне оточення та індивідуальні потреби людини.

Клінічний психолог також відіграє важливу роль у мультидисциплінарній команді. Його співпраця з лікарями, психіатрами, соціальними працівниками та іншими фахівцями дає змогу комплексно оцінювати стан пацієнта й забезпечувати узгодженість допомоги. При цьому важливими професійними принципами є конфіденційність, дотримання етичних норм, повага до гідності людини та недопущення стигматизації осіб із психічними розладами.

Важливим напрямом практичної діяльності клінічного психолога є психологічне консультування та кризова інтервенція. В умовах гострих стресових реакцій, втрати близьких, вимушеної зміни життєвих обставин або переживання психотравмувальних подій фахівець допомагає людині стабілізувати емоційний стан, знизити інтенсивність дистресу та мобілізувати внутрішні копінг-ресурси. Своєчасна кризова підтримка запобігає хронізації тривожних і депресивних проявів, а також розвитку посттравматичного стресового розладу, що робить клініко-психологічну службу важливим елементом первинної та спеціалізованої медико-психологічної допомоги [3].

Окрему увагу в сучасній клінічній психології приділяють психосоматичним взаємозв’язкам та психологічному супроводу пацієнтів із хронічними соматичними захворюваннями. Тривалий перебіг хвороби, больовий синдром, необхідність дотримання складного режиму лікування та зміна соціальних ролей часто спричиняють вторинні емоційні порушення, зниження прихильності до терапії та погіршення суб’єктивного благополуччя. Клінічний психолог сприяє формуванню усвідомленого ставлення пацієнта до власного здоров’я, допомагає подолати страх перед медичними втручаннями та налагодити конструктивну комунікацію між пацієнтом, його родиною та медичним персоналом [2].

Перспективним вектором розвитку сучасної клінічної психології є впровадження доказових практик та інтеграція цифрових технологій у систему психологічної допомоги. Використання телепсихології, дистанційного консультування та спеціалізованих онлайн-програм самодопомоги суттєво розширює доступність кваліфікованої підтримки для мешканців віддалених регіонів і маломобільних груп населення. Водночас застосування інноваційних інструментів потребує наукової верифікації їхньої ефективності, дотримання стандартів захисту персональних даних та збереження високої якості терапевтичного альянсу між фахівцем і клієнтом.

Отже, клінічна психологія є невід’ємною складовою сучасної системи охорони психічного здоров’я. Її значення полягає в поєднанні діагностичної, корекційної, консультативної та реабілітаційної діяльності. Комплексний підхід до психологічного благополуччя сприяє не лише зменшенню проявів психологічних порушень, а й відновленню адаптаційних можливостей, соціального функціонування та загальної якості життя людини.

Список використаних джерел

1. Максименко С. Д., Шевченко Н. Ф., Коваль І. А. Клінічна психологія : навчальний посібник. Київ : Видавничий Дім «Слово», 2013. 312 с.
2. Османова А. М., Хорунженко Г. В. Клінічна психологія : навч. посібник. Київ : Університет «Україна», 2023. 228 с.
3. Савчин М. В. Здоров'я людини: духовний, особистісний і тілесний виміри : монографія. Дрогобич : ПП «Посвіт», 2019. 232 с.
4. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 5th ed., text revision (DSM-5-TR). Washington, DC: American Psychiatric Association Publishing, 2022.
5. World Health Organization. World Mental Health Report: Transforming Mental Health for All. Geneva: WHO, 2022.

ПСИХОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ВПЛИВУ ДИТЯЧОГО СІМЕЙНОГО ДОСВІДУ НА САМОІНТЕРЕС, АУТОСИМПАТІЮ ТА САМОПОВАГУ ЖІНОК

Славна Катерина
здобувачка вищої освіти
Кафедра психології розвитку
Харківський національний педагогічний університет
імені Г.С. Сковороди, Україна

Анотація. У статті проаналізовано психологічні механізми, через які дитячий сімейний досвід впливає на самоінтерес, аутосимпатію та самоповагу дорослих жінок. Фіксовані форми цього досвіду розглянуто на трьох рівнях: сценарних рішень, ранніх дезадаптивних схем та ірраціональних установок. Виокремлено п'ять механізмів переходу від дитячого досвіду до дорослого самоставлення та окреслено напрями психологічної допомоги жінкам.

Ключові слова: Я-концепція, самоставлення, самоінтерес, аутосимпатія, самоповага, сімейний досвід, ранні дезадаптивні схеми, жінки.

Введення. Самоставлення дорослої жінки рідко залежить лише від поточних обставин. Частіше воно відтворює той спосіб, у який до дівчинки ставилися в родині, і який з часом став її власним внутрішнім голосом. До такого висновку підводять і дослідження Я-концепції. І. М. Гресько, аналізуючи структуру та етапи її становлення, показує, що Я-концепція складається поступово, а її основа закладається на ранніх вікових етапах [1, с. 12]. О. Є. Гуменюк підкреслює, що розвиток Я-концепції має не лише віковий, а й ситуативний вимір [2, с. 50]: образ себе щоразу уточнюється в конкретних обставинах, але спирається на вже засвоєну основу. Д. Д. Отич розглядає

розвиток Я-концепції в різні вікові періоди й підтверджує особливу чутливість дитинства та підліткового віку до зовнішніх впливів [3, с. 261].

Роль сім'ї в цьому процесі вивчається переважно на підлітковій вибірці. О. А. Столярчук розглядає сім'ю як систему, що задає дитині базові моделі стосунків [4, с. 45]. Є. М. Потапчук і І. О. Качан показують, що сімейне виховання істотно позначається на формуванні Я-концепції підлітків [5, с. 86]. О. Т. Смук трактує механізми сімейного виховання як комплекс навичок, що визначає когнітивні стилі дитини [6, с. 33]. Спільним для цих підходів є погляд на сім'ю як на джерело стійких патернів. Проте простежити, як саме такі патерни проявляються в самоставленні дорослої жінки, дослідники намагаються рідше, а три провідні теоретичні традиції, які описують ранній досвід, зазвичай розглядаються окремо одна від одної. Саме ця прогалина й зумовила вибір теми статті.

Мета та задачі дослідження. Мета статті – теоретично проаналізувати психологічні механізми, через які дитячий сімейний досвід впливає на самоінтерес, аутосимпатію та самоповагу дорослих жінок. Для її досягнення потрібно визначити зміст самоінтересу, аутосимпатії та самоповаги як складових самоставлення, розглянути фіксовані форми сімейного досвіду на рівні сценарних рішень, дезадаптивних схем та ірраціональних установок, виокремити механізми їхнього впливу на самоставлення й окреслити напрями психологічної допомоги.

Результати дослідження і їх обговорення. Щоб не зводити самоставлення до єдиного показника самооцінки, ми розрізняємо три його складові. Самоінтерес виражається в готовності цікавитися власним внутрішнім світом і ставитися до власних переживань як до вартих уваги. Аутосимпатія є емоційним прийняттям себе, яке не залежить від досягнень. Самоповага спирається на впевненість у власній компетентності та в праві на повагу з боку інших. Самоставлення визначає, які емоційні стани жінка переживає в повсякденних ситуаціях, а отже, зниження будь-якої зі складових помітно змінює її емоційне життя. Складові можуть розходитися: жінка здатна мати високу самоповагу, спираючись на професійні досягнення, і водночас майже не мати аутосимпатії, якщо в дитинстві її приймали лише за результат. Така розбіжність часто й приводить жінок до консультування, тому саме вона слугує індикатором фіксованості, а не просто ситуативно низької самооцінки.

Ключовою умовою формування всіх трьох складових є характер прийняття, який дитина отримує в родині. Коли прийняття безумовне, дитина засвоює, що її цінність не залежить від поведінки, і це створює ґрунт для аутосимпатії: пізніше вона може помилятися, втомлюватися й бути незручною, не втрачаючи внутрішнього права на турботу про себе. Умовне прийняття вчить іншого. Дівчинка робить висновок, що любов треба заробляти слухняністю, успіхами чи користю, і тоді самоповага перетворюється на постійний іспит, який потрібно складати знову й знову. Самоінтерес у такій родині страждає найбільше, бо

власні бажання й настрої дитини не вписуються в схему «за що хвалити» і залишаються поза увагою дорослих.

Фіксовані форми сімейного досвіду ми розглядаємо на трьох рівнях, які описують один і той самий феномен різними мовами. У трансакційному аналізі Е. Берна йдеться про ранні сценарні рішення: дитина, стикаючись із повторюваними посланнями дорослих і ще не маючи слів для їх оскарження, ухвалює емоційне рішення про себе й світ на кшталт «краще не показувати, що мені боляче». Р. і М. Гулдінги описали такі послання як заборони: «не існуй», «не будь близькою», «не відчувай», «не досягай успіху». Заборона рідко озвучується прямо, її дитина виводить із реакцій дорослих, наприклад із роздратування на сльози чи байдужості до її успіхів. Дж. Янг у межах схема-терапії говорить про ранні дезадаптивні схеми, які виникають через незадоволення базових потреб дитини в безпечній прив'язаності, автономії, вільному вираженні почуттів, спонтанності та реалістичних межах [7, с. 7]. Найближчі до нашої теми схеми емоційної депривації, дефективності й сорому, самопожертви та жорстких стандартів. Раціонально-емоційно-поведінкова терапія А. Елліса додає мовний рівень: це категоричні вимоги до себе, до інших і до світу, які формулюються словами «повинна» і «зобов'язана» та породжують катастрофізацію й глобальне самознецінення, коли одна невдача перетворюється на оцінку особистості загалом.

Три рівні не конкурують, а доповнюють один одного. Заборона «не відчувай», схема емоційної депривації та переконання, що показувати почуття означає виявляти слабкість, описують той самий досвід на різній глибині: як рішення про себе, як стійку емоційну тему й як словесну установку. Коли досвід зафіксовано одразу на всіх трьох рівнях, імовірність того, що перед нами стійка риса, а не ситуативна реакція, помітно зростає.

Поєднання трьох складових і трьох рівнів фіксації дозволяє сформулювати робоче припущення про їхній зв'язок. Заборони сценарного рівня, найімовірніше, найтісніше пов'язані з самоінтересом, адже заборона «не відчувай» чи «не будь собою» прямо обмежує увагу до власного внутрішнього світу. Схеми дефективності, сорому й емоційної депривації стосуються передусім аутосимпатії, бо вони підтримують переконання, що бути прийнятою можна лише за умови бездоганності. Ірраціональні установки з вимогою досконалості та глобальним самознецінненням найбільше впливають на самоповагу, оскільки перетворюють кожну помилку на свідчення особистої неспроможності. Таке розмежування не є жорстким, адже на практиці рівні перетинаються, проте воно дає орієнтир для емпіричної перевірки й допомагає зрозуміти, з якого боку підходити до корекції в кожному конкретному випадку.

Перший механізм переходу від дитячого досвіду до дорослого самоставлення – інтерналізація батьківського голосу. Дитина, яка регулярно чує критичні або знецінювальні оцінки значущих дорослих, з часом перестає потребувати зовнішнього критика: оцінки стають її власним внутрішнім голосом. Те, як жінка пояснює власні невдачі, залежить від глибинних уявлень

про себе, а критичний внутрішній голос легко стає основою такого пояснення. Через це зміна поточних стосунків рідко дає стійкий результат: недостатньо усунути зовнішнє джерело критики, якщо вона вже стала частиною внутрішньої структури особистості.

Другий механізм – афективне научіння, тобто закріплення досвіду через емоційно заряджені епізоди, а не через пояснення. О. Т. Смук наголошує, що значна частина сімейних навичок накопичується саме шляхом научіння [6, с. 34]. Одна сцена приниження чи тривалого мовчазного відторгнення здатна вплинути на образ себе сильніше за роки нейтрального виховання. Тому дорослі реакції жінки нерідко виявляються непропорційними теперішній ситуації: різке зауваження керівника викликає не помірне роздратування, а хвилю сорому й бажання зникнути. Така реакція належить не поточному моменту, а старій сцені, яку активувала схожа інтонація.

Третій механізм – генералізація часткового досвіду на глобальний образ себе. Конкретна реакція батьків на окрему поведінку дитини, наприклад роздратування через невдачу в навчанні, поступово узагальнюється до висновку «я недостатньо хороша». Саме так окремі помилки сімейного виховання перетворюються на стійкі патерни. Цей перехід від часткового до загального є ключовою психологічною операцією: він перетворює звичайну батьківську втому на постійний елемент дорослої Я-концепції. Тому робота із самоповагою у дорослому віці найчастіше вимагає не спростування конкретного факту, а розхитування самої логіки узагальнення.

Четвертий механізм – компенсаторні стратегії самозбереження. Дитина, чиї емоційні потреби систематично не задовольнялися, виробляє захисні стратегії: надмірний самоконтроль, емоційну стриманість, постійну готовність догодити. У родині вони виконували корисну функцію, а в дорослому житті починають заважати: жінці складно приймати підтримку, визнавати власну вразливість і просити про допомогу. Стратегія, яка колись захищала, перетворюється на бар'єр, хоча обставини давно змінилися, а внутрішня установка залишилася тією самою.

П'ятий механізм – дефіцит досвіду турботливого ставлення. Йдеться не лише про наявність негативного досвіду, а й про відсутність позитивного. Розвиток Я-концепції відбувається у взаємодії з оточенням [2, с. 52], тому якщо тепла бракувало навіть за відсутності відкритої критики чи насильства, дитині немає з чого сформувати внутрішній ресурс аутосимпатії. У дорослому віці цей дефіцит переживається не як конкретна травма, а як дифузне, важко назване відчуття власної недостатності.

Описані механізми не діють ізольовано, а посилюють один одного. Інтерналізований критичний голос легше активується в емоційно насичених ситуаціях, генералізація перетворює поодинокі активації на стійкий висновок про себе, а компенсаторні стратегії заважають отримати новий досвід, який міг би цей висновок спростувати. У результаті замкнене коло підтримує саме себе навіть за відсутності нових травматичних подій. Показово, що з дорослішанням

такі патерни не слабшають, а часто стають помітнішими: те, що в підлітковому віці [3, с. 262] могло виглядати як тимчасова криза самовизначення, у жінки двадцяти – сорока п'яти років уже сприймається як стала риса характеру, а отже, рідше піддається сумніву.

Вікові рамки від двадцяти до сорока п'яти років цікаві тим, що на цей період припадають завдання, які особливо активують раніше засвоєні патерни: побудова близьких стосунків, материнство, професійна самореалізація. Кожне з них ставить жінку перед ситуаціями оцінювання, залежності й відповідальності, які знайомі їй із дитинства. Партнерські стосунки відтворюють питання про те, чи варто просити про підтримку, материнство – питання про допустимість власних потреб поряд із потребами дитини, професійна сфера – питання про умови, за яких людину цінують.

Гендерна соціалізація додає до цієї картини власний шар. Проблемою виступає не стать сама по собі, а жорстка фіксація однієї ролі. Дівчаток частіше виховують у логіці зручності: бути слухняною, уважною до настрою інших, стриманою у прояві власних потреб, а традиційний розподіл ролей готує дівчинку до функції берегині родини, відповідальної за емоційний клімат і злагоду між близькими. Така роль означає постійне зміщення уваги з власних потреб на потреби оточення. Вона забезпечує жінці високу чутливість до чужого стану й водночас майже не залишає місця для питання «чого хочу я», тому саме самоінтерес виявляється найменш розвиненою складовою.

Окремо варто згадати міжпоколінний вимір. Жінка, чия мати зростала в умовах емоційного дефіциту, нерідко відтворює ту саму модель у стосунках із власними дітьми, і не через брак любові, а тому що інших способів піклування вона не бачила. О. А. Столярчук підкреслює, що сімейна система передає досвід, який дитина засвоює нерефлексивно [4, с. 47], а дослідження сімейного виховання підтверджують, що такі впливи позначаються на Я-концепції вже в підлітковому віці [5, с. 87]. Для самої жінки таке відтворення лишається непомітним, бо виглядає як природний порядок речей. Лише зіставлення власного досвіду з іншими моделями, які вона зустрічає у зрілому віці, дає змогу побачити, що описаний спосіб ставлення до себе був одним із можливих, а не єдиним.

Практичне значення описаної моделі полягає ще й у тому, що кожен механізм має спостережувані прояви. Інтерналізований критичний голос проявляється в мові самооцінювання, коли жінка до себе звертається жорсткіше, ніж до будь-кого іншого. Афективне научіння виявляє себе в різких, непропорційних реакціях на схожі за інтонацією зауваження. Генералізацію видно за формулюваннями на кшталт «я завжди все псую», а компенсаторні стратегії – за надмірним самоконтролем і небажанням просити допомоги. Дефіцит турботливого ставлення відображається в нездатності назвати власні потреби.

Варто окреслити й межі запропонованої моделі. Вона має теоретичний характер і описує механізми на рівні узагальнення, тоді як у кожної жінки

співвідношення рівнів фіксації та вираженість окремих механізмів індивідуальні. Один і той самий дитячий досвід може вести до різних наслідків залежно від темпераменту дитини, наявності інших значущих дорослих і подальших життєвих подій. Тому описані зв'язки слід розуміти як тенденції, які потребують емпіричної перевірки, а не як жорстку причинну схему. Водночас сама можливість співвіднести три незалежно розроблені підходи з трьома складовими самоставлення робить модель придатною для побудови діагностичного інструментарію й для планування психологічної допомоги.

Кожен із трьох рівнів фіксації відкриває окрему точку для психологічної роботи. Трансакційний аналіз працює з переглядом дитячого рішення, схема-терапія – з розпізнаванням активного режиму та формуванням «здорового дорослого», раціонально-емоційно-поведінкова терапія – з оскарженням ірраціональної установки. Спільним знаменником усіх підходів виступає формування внутрішньої турботливої інстанції, яка забезпечує ставлення, якого свого часу бракувало ззовні. Визнання власного болю в цьому процесі стає не слабкістю, а умовою змін: без нього жінка продовжує відтворювати той самий критичний голос. Важливо й те, що фіксація не є вироком. Навіть за несприятливого сімейного контексту наявність хоча б одного стабільного джерела теплого ставлення здатна пом'якшувати наслідки основного патерну, а в дорослому віці таким джерелом можуть стати терапевтичні стосунки, у яких почуття жінки не знецінюють, помилки не караються відторгненням, а потреби вважаються законними.

Висновки. Теоретичний аналіз дає підстави розглядати самоінтерес, аутосимпатію та самоповагу дорослої жінки як результат фіксації дитячого сімейного досвіду на рівні сценарних рішень, дезадаптивних схем та ірраціональних установок. Механізмами переходу від дитячого досвіду до дорослого самоставлення виступають інтерналізація батьківського голосу, афективне научіння, генералізація часткового досвіду на глобальний образ себе, компенсаторні стратегії самозбереження та дефіцит досвіду турботливого ставлення. Гендерна соціалізація посилює ці механізми, зміщуючи увагу жінки з власних потреб на потреби оточення. Розведення трьох складових самоставлення дає змогу побачити розбіжності, які приховує загальна самооцінка, а розведення трьох рівнів фіксації – підібрати відповідну точку психологічної допомоги. Перспективою подальших досліджень є емпірична перевірка запропонованої моделі на вибірці жінок раннього й середнього дорослого віку.

Список використаних джерел

1. Гресько І. М. Становлення Я-концепції особистості: структура та етапи розвитку. Вісник Донецького національного університету імені Василя Стуса. Серія: Психологічні науки. 2024. С. 9–17. DOI: https://doi.org/10.31558/2786-8745.2024.1(4).1.
2. Гуменюк О. Є. Особливості ситуативного та вікового розвитку Я-концепції. Психологія і суспільство. 2005. № 1. С. 46–62.

3. Отич Д. Д. Психологічні особливості розвитку Я-концепції особистості в різні вікові періоди. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 12: Психологічні науки. 2014. Вип. 43. С. 258–265.
4. Столярчук О. А. Психологія сучасної сім'ї: навчальний посібник. Кременчук: ПП Щербатих О. В., 2015. 136 с.
5. Потапчук Є. М., Качан І. О. Вплив сім'ї та сімейного виховання на формування «Я-концепції» у дітей підліткового віку. Габітус. 2022. Вип. 42. С. 84–89. DOI: https://doi.org/10.32782/2663-5208.2022.42.14 .
6. Смук О. Т. Механізми сімейного виховання як цілісний комплекс, що охоплює сукупність генетично фіксованих і накопичених шляхом научіння навичок, які детермінують когнітивні стилі. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Психологія. 2021. № 1. С. 31–35. DOI: https://doi.org/10.32782/psy-visnyk/2021.1.7 .
7. Young J. E., Klosko J. S., Weishaar M. E. Schema Therapy: A Practitioner's Guide. New York : Guilford Press, 2003. 436 p.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ КОМУНІКАТИВНИХ НАВИЧОК СТАРШИХ ДОШКІЛЬНИКІВ ІЗ ПОРУШЕННЯМИ МОВЛЕННЯ

Стахова Ольга Олександрівна
к. психол. н., доцент,
Рубанська Анжеліка Владиславівна
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
Соціально-психологічний факультет
Кафедра психології, логопедії та інклюзивної освіти
Житомирський державний університет
імені Івана Франка, Україна

Повноцінний мовленнєвий розвиток є фундаментальною умовою успішної соціалізації дитини та формування її особистості. У дошкільному віці комунікація стає провідним засобом пізнання навколишнього світу, налагодження міжособистісних контактів із дорослими та однолітками, а також підготовки до шкільного навчання.

Водночас у дітей із порушеннями мовлення (ПМ) спостерігаються специфічні труднощі в опануванні засобів спілкування, що негативно впливає на їх комунікативну активність, емоційно-вольову сферу та соціальну адаптацію [1], [2]. Саме тому вивчення особливостей комунікативних навичок таких дошкільників є важливим науково-практичним завданням сучасної логопедії та спеціальної психології.

Як показали теоретико-прикладні напрацювання ряду дослідників, комунікативні навички дошкільника, зокрема з логопатологією, є складним утворенням, що поєднує в собі мовленнєвий, невербальний, емоційний і соціальний компоненти.

Відтак, зважаючи на структурну організацію досліджуваного утворення, нами було проведено емпіричне дослідження, спрямоване на розкриття особливостей прояву кожної його складової.

В якості психодіагностичного інструментарію нами було використано низку методик, а саме: методику Т. Піроженко для оцінювання комунікативної активності й ініціативності дітей (соціальна складова), методику Н. Чередніченко для вивчення зв'язного мовлення дошкільників (мовленнєва складова), методику А. Богуш і Н. Гавриш для розкриття діалогічних умінь досліджуваних (мовленнєва складова), методику О. Янченко для вивчення невербальних проявів дітей (невербальна складова), а також методику Є. Соботович для визначення рівня розуміння дошкільнятами зверненого до них мовлення (емоційна складова).

Отримані первинні дані за вищезазначеними методиками доповнювалися результатами спостереження, численних бесід із вихованцями, їх батьками, вихователями, логопедом, висновками робочої документації.

В емпіричному дослідженні на констатувальному етапі його проведення взяли участь 10 дітей віком 5-6 років із порушеннями мовлення.

Експеримент проводився впродовж березня 2026 року на базі Олевського центру розвитку дитини № 1 із дітьми старшої групи ЗДО та складався з низки етапів.

Так, на початку нашої дослідницької розвідки ми звернулися до методики Т. Піроженко, результати дослідження за якою наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Рівні розвитку комунікативної активності й ініціативності дошкільнят із ПМР

Рівень	**Відносна кількість**
Високий	0%
Достатній	30%
Середній	60%
Низький	10%

Як видно з таблиці 1, більшість дітей із порушеннями мовленнєвого розвитку (60%) відрізняються середнім рівнем прагнення до комунікації, ще 30% – достатнім й 10% – низьким. Водночас жоден дошкільник із логопатологією не виявив високого рівня комунікативної активності.

Такі показники, на наш погляд, пояснюються тим, що мовленнєві труднощі та усвідомлення власного дефекту викликають у дітей страх невдачі, невпевненість у собі та бар'єри у розумінні співрозмовника, через що вони уникають ініціативи у спілкуванні.

Метою другого етапу нашої дослідницької роботи стало вивчення зв'язного мовлення дошкільників із порушеннями мовленнєвого розвитку за методикою Н. Чередніченко:

Таблиця 2. Рівні сформованості зв'язного монологічного мовлення у дітей із ПМ

Рівень	**Відносна кількість**
Високий	0%
Достатній	30%
Середній	60%
Низький	10%

Аналогічні до попередніх числові показники засвідчили наявність у дітей із вадами мовлення значних труднощів у процесі самостійного планування та граматичного оформлення розгорнутих висловлювань через обмежений словниковий запас і недорозвинення окремих компонентів мовленнєвої системи.

Третій етап діагностики, реалізований за методикою А. Богуш і Н. Гавриш, був присвячений аналізу діалогічної компетентності вихованців ЗДО. Основними критеріями оцінювання стали вміння дітей ініціювати спілкування, підтримувати бесіду, коректно відповідати на репліки й самостійно ставити запитання партнеру по комунікації, а також їхня готовність взаємодіяти у спільних іграх.

За результатами дослідження встановлено, що у більшості дошкільників із мовленнєвими порушеннями переважає середній рівень діалогічної компетентності (60%), тоді як достатній та низький рівні продемонстрували по 20% вихованців, а високого рівня не досяг жоден опитаний.

Таблиця 3. Рівні діалогічного мовлення дошкільників із порушеннями мовлення

Рівень	**Відносна кількість**
Високий	0%
Достатній	20%
Середній	60%
Низький	20%

Такий розподіл указує на значні труднощі дітей у самостійному ініціюванні розмови, формулюванні запитань і підтриманні розгорнутого діалогу в процесі спільної діяльності.

Четвертий етап експериментальної роботи передбачав вивчення невербальних проявів дошкільнят із мовленнєвими порушеннями за методикою О. Янченко:

Таблиця 4. Рівні розвитку невербальних засобів комунікації дошкільників із ПМР

Рівень	**Відносна кількість**
Високий	0%
Достатній	70%
Середній	30%
Низький	0%

Аналіз отриманих відсоткових значень таблиці 4 засвідчив, що у більшості дітей дошкільного віку з розладами мовлення переважає достатній рівень розвитку невербальних засобів комунікації (70%), а у решти вихованців зафіксовано середній рівень (30%) за повної відсутності високого та низького показників. На нашу думку, такі результати вказують на те, що дошкільнята в повсякденному житті активно використовують міміку, жести й пантоміміку як основний компенсаторний засіб для подолання бар'єрів у вербальному спілкуванні.

І, нарешті, завданням заключного, п'ятого етапу констатувального експерименту, стала діагностика розуміння зверненого мовлення за методикою Є. Соботович, яка дала змогу оцінити здатність досліджуваних дітей сприймати та правильно інтерпретувати мовленнєві інструкції, розуміти значення слів, граматичні форми й синтаксичні конструкції різної складності.

Таблиця 5. Рівні розуміння зверненого мовлення дошкільників із логопатологією

Рівень	**Відносна кількість**
Високий	0%
Достатній	30%
Середній	50%
Низький	20%

З огляду на результати таблиці 5, варто відмітити, що переважаючим серед дошкільників із логопатологією є середній рівень розуміння зверненого мовлення (50%), тоді як достатній і низький рівні продемонстрували відповідно 30% та 20% дітей, а високий рівень не зафіксовано. Такі дані підтверджують труднощі дітей у сприйнятті складних синтаксичних конструкцій та зумовлюють потребу в цілеспрямованій корекційній роботі з розвитку імпресивного мовлення.

Таким чином, узагальнюючи результати емпіричного дослідження особливостей розвитку комунікативних навичок дітей дошкільного віку із мовленнєвими порушеннями, необхідно підкреслити, що розглянуті нами окремі їх прояви в межах виділених нами складових (комунікативна активність й ініціативність дітей, зв'язне мовлення, діалогічні вміння, невербальні прояви, розуміння дошкільнятами зверненого до них мовлення) водночас виступають критеріями сформованості їх комунікативних навичок.

Відтак, взявши їх до уваги та звернувшись до узагальнених результатів нашої дослідницької роботи, нами виокремлено серед дітей із ПМР три групи дошкільнят із середнім (60%), достатнім (30%) і низьким (10%) рівнями розвитку комунікативних навичок.

Наведені вище відсоткові значення рівнів розвитку мовленнєвої взаємодії вказують на недостатню сформованість у старших дошкільників із порушеннями мовлення даного утворення, що вимагає пошуку шляхів, форм, засобів, методів і прийомів спеціально організованої роботи з підвищення його рівня та визначає перспективу наших подальших досліджень у напрямі розробки та експериментальної перевірки ефективності корекційно-розвивальної програми з формування комунікативної компетентності дітей із ПМР в умовах закладу дошкільної освіти.

Список використаних джерел

1. Мартиненко І. В. Комунікативний потенціал особистості як об'єкт психокорекційного впливу у системі формування комунікативної діяльності дітей із системними порушеннями мовлення. Педагогічна освіта : теорія і практика. Психологія. Педагогіка. 2017. № 27. С. 71–75.
2. Стахова О. О., Рубанська А. В. Прояви комунікативних навичок дітей старшого дошкільного віку з порушеннями мовлення. Innovative Approaches in Modern Science and Technology : зб. наук. пр. IV Міжнар. наук.-практ. конф., м. Лісабон, 24-26 черв. 2026 р. Лісабон, 2026. С. 475-477. URL : https://eprints.zu.edu.ua/48633/ (дата звернення : 25.10.2026).

ЗВ'ЯЗОК ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ З МІЖОСОБИСТІСНИМИ НАВИЧКАМИ МОЛОДІ

Трофименко Анастасія
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
Крижановська Зореслава
к.психол.н., доцент
Кафедра загальної та клінічної психології
Волинський національний університет імені Лесі Українки, Україна

Анотація. У статті представлено результати емпіричного дослідження зв'язку емоційного інтелекту з міжособистісними навичками молоді віком від 17 до 22 років. Вибірку становили 60 осіб, по 30 дівчат і 30 хлопців. Емоційний інтелект вимірювали методикою В. В. Зарицької, а міжособистісні навички оцінювали за показниками емпатії, міжособистісної довіри, стратегій регуляції емоцій та соціально-психологічної адаптації. Групи з низьким, середнім і високим відносним рівнем емоційного інтелекту сформовано за терцилями загального балу. Встановлено, що з підвищенням рівня емоційного інтелекту зростають емпатійна турбота, самоприйняття та прийняття інших. Найтісніше з адаптацією та емоційним комфортом пов'язані використання емоцій у діяльності й спілкуванні та самоконтроль. Зв'язку емоційного інтелекту з міжособистісною довірою не виявлено, а зв'язок з адаптацією простежується в дівчат, але не в хлопців.

Ключові слова: емоційний інтелект, міжособистісні навички, емпатія, міжособистісна довіра, регуляція емоцій, соціально-психологічна адаптація, молодь.

Введення. Молодий вік є періодом, коли людина вперше самостійно вибудовує стосунки поза родиною та школою. А. С. Райфман зі співавторами описують його як емерджентну дорослість, для якої характерні пошук ідентичності, нестабільність життєвих обставин, зосередженість на собі та відчуття проміжного стану між підлітковим віком і дорослістю. Людина в цей

час уже не вважає себе підлітком, але ще не бачить себе повноцінним дорослим, тому активно пробує різні напрями в стосунках, навчанні й роботі [12].

Для студентської молоді цей період збігається зі вступом до закладу вищої освіти, зміною місця проживання та появою нового кола спілкування. Л. С. Тимків розглядає адаптацію першокурсників як процес, у якому перебудовуються ціннісні орієнтації та формуються нові міжособистісні зв'язки, і наголошує, що в умовах війни його ускладнюють змішане навчання та втрата відчуття безпеки. У її вибірці високий рівень адаптованості до групи мала лише чверть першокурсників, а понад п'ята частина мала низький рівень [6].

Одним із ресурсів, що можуть полегшувати таке пристосування, вважають емоційний інтелект. Емоційний інтелект — це сукупність здатностей розпізнавати, розуміти й регулювати власні та чужі емоції і використовувати їх у діяльності та спілкуванні. В. В. Зарицька виокремлює в його структурі чотири складові, а саме розуміння власних емоцій, самоконтроль і саморегуляцію емоцій, розуміння емоцій інших людей та використання емоцій у діяльності й спілкуванні [4].

Регуляцію емоцій сучасні автори розглядають як ядро емоційного інтелекту. У метааналізі А. Пенья-Сарріонандія, М. Міколайчак і Дж. Дж. Гросс показали, що рисовий емоційний інтелект позитивно пов'язаний з когнітивною переоцінкою ситуації, d = 0,61, і конструктивним розв'язанням конфліктів, d = 0,56, та негативно з придушенням емоцій, d = -0,43. Отже, від людей з вищим емоційним інтелектом можна очікувати частішого застосування тих стратегій, які сприяють якісним стосункам [11].

Зарубіжні дослідження підтверджують зв'язок емоційного інтелекту з емпатією. Ф. Хаджибабаї зі співавторами на вибірці з 320 студентів виявили помірну кореляцію між цими конструктами, r = 0,499. Водночас емпатія була вищою на старших курсах, тоді як емоційний інтелект між курсами значуще не різнився [9].

Ширший набір міжособистісних компетентностей вивчали В. Клінкош, Й. Іскра та М. Артимяк на вибірці з 173 студентів-психологів. Вони отримали 34 кореляції між шкалами міжособистісних компетентностей та емоційного інтелекту, що перевищували 0,30, проте шкали контролю емоцій і розуміння власних емоцій значущих зв'язків з компетентностями не мали. Це свідчить, що окремі складові емоційного інтелекту можуть по-різному впливати на взаємодію з іншими людьми [10].

В українських дослідженнях Д. Бондарчук і Н. Проскурка на вибірці з 60 студентів встановили, що загальний рівень емоційного інтелекту позитивно пов'язаний зі співробітництвом і компромісом у конфлікті та негативно з уникненням. Проте автори наводять лише рівні значущості, тож оцінити силу цих зв'язків неможливо [1].

Довіру в спілкуванні в осіб з різним рівнем емоційного інтелекту вивчала К. М. Васюк. Значущі зв'язки виявлено лише для окремих складових, зокрема емпатії та управління чужими емоціями, а сама авторка зазначає, що тісними їх

вважати не можна. Понад 87 % її вибірки становили жінки, що обмежує поширення висновків на молодь загалом [2].

Частина вітчизняних робіт обмежується описом розподілу рівнів емоційного інтелекту в невеликих групах. Т. Д. Перепелюк на вибірці з 42 студентів висловлює думку, що високий рівень емпатійності може бути критерієм успішної комунікації, однак зв'язків між показниками не обчислює [5].

Подібну картину бачимо й у роботі О. Л. Гричанюк зі співавторами, які на групі з 30 студентів описали переважання середнього рівня емоційного інтелекту та припустили його залежність від соціометричного статусу, не навівши при цьому коефіцієнтів зв'язку [3].

Отже, зв'язок емоційного інтелекту з міжособистісною взаємодією підтверджено в багатьох дослідженнях, проте він переважно слабкий або помірний і залежить від того, які саме складові та навички вимірюються. Порівнянь емпатії, міжособистісної довіри, регуляції емоцій та адаптації в молоді з різним рівнем емоційного інтелекту за єдиним набором методик і з урахуванням статі майже не проводилося.

Мета та задачі дослідження. Мета дослідження полягає у виявленні особливостей міжособистісних навичок молоді з різними рівнями емоційного інтелекту. Для досягнення мети поставлено такі задачі:

- порівняти показники емпатії, міжособистісної довіри, регуляції емоцій та соціально-психологічної адаптації в групах молоді з низьким, середнім і високим рівнем емоційного інтелекту;
- встановити зв'язки складових емоційного інтелекту з показниками міжособистісних навичок;
- з'ясувати, чи різняться ці зв'язки в дівчат і хлопців.

Результати дослідження і їх обговорення. Дослідження мало поперечний кореляційно-порівняльний дизайн. У ньому взяли участь 60 осіб віком від 17 до 22 років, по 30 дівчат і 30 хлопців, середній вік учасників становив 20,6 року. Опитування проводили анонімно в онлайн-формі. Емоційний інтелект визначали методикою В. В. Зарицької, емпатію Індексом міжособистісної реактивності М. Х. Девіса з чотирма субшкалами, а саме децентрацією, фантазією, емпатійною турботою та особистим дистресом. Міжособистісну довіру вимірювали Шкалою міжособистісної довіри Дж. Б. Роттера, стратегії регуляції емоцій опитувальником Дж. Дж. Гросса і О. П. Джона, а соціально-психологічну адаптацію методикою К. Р. Роджерса і Р. Ф. Даймонд.

Для обробки даних застосовано критерій Краскела-Уолліса, коефіцієнт кореляції Спірмена, U-критерій Манна-Уітні та порівняння коефіцієнтів кореляції за z-перетворенням Фішера. Для контролю множинних порівнянь використано поправку Бенджаміні-Хохберга. Внутрішня узгодженість шкал емоційного інтелекту за коефіцієнтом α Кронбаха становила від 0,71 до 0,89, шкали міжособистісної довіри 0,80. Для емпатійної турботи, особистого дистресу, емоційного комфорту та прагнення до домінування вона виявилася нижчою за прийнятну межу, тому результати за цими шкалами слід тлумачити обережно.

Середній загальний бал емоційного інтелекту становив 138,35 при стандартному відхиленні 23,54. За нормативними межами методики 86,7 % учасників мали достатній рівень, тому групи порівняння сформовано не за нормами, а за терцилями розподілу загального балу. До групи з низьким відносним рівнем емоційного інтелекту увійшли 19 осіб з балом до 127, до групи із середнім рівнем 21 особа з балом від 128 до 148, до групи з високим рівнем 20 осіб з балом від 149. Результати порівняння груп за показниками міжособистісних навичок наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Показники міжособистісних навичок у групах з різним рівнем емоційного інтелекту, M (SD)

Показник	Низький рівень EI, n = 19	Середній рівень EI, n = 21	Високий рівень EI, n = 20	H	p
Децентрація	14,58 (3,52)	15,71 (5,43)	16,00 (6,20)	1,25	0,534
Фантазія	13,26 (5,18)	14,76 (5,87)	17,05 (6,09)	5,16	0,076
Емпатійна турбота	13,95 (3,60)	17,00 (4,35)	18,00 (4,77)	8,07	0,018
Особистий дистрес	15,74 (4,07)	15,57 (4,42)	15,40 (4,91)	0,13	0,938
Міжособистісна довіра	73,32 (11,56)	73,10 (13,63)	76,10 (12,57)	0,28	0,871
Адаптація, %	54,02 (9,45)	57,71 (11,37)	60,15 (16,23)	4,60	0,100
Самоприйняття, %	64,74 (9,70)	70,95 (13,85)	72,11 (17,66)	7,45	0,024
Прийняття інших, %	52,84 (13,00)	57,45 (8,98)	63,61 (14,59)	9,28	0,010
Емоційний комфорт, %	52,56 (13,84)	52,31 (15,65)	59,99 (17,80)	4,16	0,125
Внутрішній контроль, %	59,73 (12,58)	60,84 (11,14)	59,88 (17,34)	0,52	0,771
Прагнення до домінування, %	47,94 (12,47)	46,42 (12,99)	51,93 (17,54)	2,10	0,350
Когнітивна переоцінка	4,23 (1,30)	3,56 (1,38)	3,35 (1,38)	5,05	0,080
Експресивне придушення	4,17 (1,21)	3,57 (1,16)	4,42 (1,65)	3,03	0,220

*дані сформовано автором

Значущі відмінності між групами встановлено за трьома показниками. Емпатійна турбота зростає від 13,95 бала в групі з низьким рівнем емоційного інтелекту до 18,00 бала в групі з високим, H = 8,07, p = 0,018. Так само зростають самоприйняття, H = 7,45, p = 0,024, та прийняття інших, H = 9,28, p = 0,010. Розміри ефекту за ε^2 становлять від 0,126 до 0,157, що відповідає помірному ефекту. Після поправки Бенджаміні-Хохберга ці відмінності втрачають

статистичну значущість, тому їх варто розглядати як виразну тенденцію, яка потребує перевірки на більшій вибірці. Міжособистісна довіра в трьох групах майже однакова, від 73,10 до 76,10 бала, p = 0,871.

Зростання емпатійної турботи разом з рівнем емоційного інтелекту узгоджується з даними Ф. Хаджибабаї зі співавторами про помірний зв'язок емоційного інтелекту й емпатії. Водночас у нашій вибірці змінюється лише одна з чотирьох субшкал емпатії, тоді як децентрація та фантазія значуще не різняться. Можна припустити, що з емоційним інтелектом насамперед пов'язане співчутливе ставлення до інших, а не здатність стати на їхню точку зору [9].

Щоб з'ясувати, які саме складові емоційного інтелекту пов'язані з міжособистісними навичками, проведено кореляційний аналіз. Його результати наведено в табл. 2.

Таблиця 2 – Коефіцієнти кореляції Спірмена між складовими емоційного інтелекту та показниками міжособистісних навичок

Показник	Розуміння власних емоцій	Самоконтроль і саморегуляція	Розуміння емоцій інших	Використання емоцій	Загальний показник EI
Децентрація	0,05	0,28	0,02	-0,03	0,14
Фантазія	0,24	-0,02	0,24	0,13	0,26
Емпатійна турбота	0,26	0,26	0,20	0,17	0,31
Особистий дистрес	0,31	-0,39	0,13	-0,31	-0,04
Міжособистісна довіра	0,02	-0,05	0,01	-0,04	0,01
Адаптація, %	-0,09	0,35	0,11	0,47	0,26
Самоприйняття, %	-0,01	0,24	0,22	0,42	0,32
Прийняття інших, %	0,05	0,29	0,26	0,32	0,31
Емоційний комфорт, %	-0,19	0,32	0,08	0,46	0,21
Внутрішній контроль, %	-0,17	0,44	-0,06	0,30	0,10
Прагнення до домінування, %	-0,23	0,36	0,04	0,37	0,14
Когнітивна переоцінка	-0,29	0,01	-0,37	-0,14	-0,33
Експресивне придушення	0,05	0,03	0,06	-0,02	0,05

*дані сформовано автором

З 65 обчислених коефіцієнтів значущими виявилися 26, а після поправки на множинні порівняння дев'ять. Найстійкіші зв'язки має використання емоцій у

діяльності й спілкуванні, яке пов'язане з адаптацією, ρ = 0,47, емоційним комфортом, ρ = 0,46, і самоприйняттям, ρ = 0,42. Самоконтроль і саморегуляція пов'язані з внутрішнім контролем, ρ = 0,44, адаптацією, ρ = 0,35, та негативно з особистим дистресом, ρ = -0,39. Розуміння власних емоцій, навпаки, позитивно пов'язане з особистим дистресом, ρ = 0,31. Імовірно, зосередженість на власних переживаннях без уміння ними керувати посилює схильність тривожитися в напружених ситуаціях спілкування.

Негативний зв'язок самоконтролю з особистим дистресом збігається за напрямом з результатом Е. Г. Фернандес-Абаскаля і М. Д. Мартін-Діаса, які на вибірці з 856 студентів отримали коефіцієнт r = -0,569. У нашому дослідженні цей зв'язок слабший, проте він також показує, що вміння контролювати емоції допомагає не перейматися надмірно чужими труднощами [8].

Несподіваним виявився негативний зв'язок загального показника емоційного інтелекту з когнітивною переоцінкою, ρ = -0,33, та розуміння емоцій інших з переоцінкою, ρ = -0,37. З експресивним придушенням жодна складова емоційного інтелекту не пов'язана. Ці дані розходяться з метааналізом А. Пенья-Сарріонандія зі співавторами, у якому рисовий емоційний інтелект позитивно пов'язаний з переоцінкою. Можливою причиною є те, що в метааналізі переважали опитувальники рисового емоційного інтелекту, тоді як методика В. В. Зарицької оцінює насамперед усвідомлення й використання емоцій [11].

Міжособистісна довіра не пов'язана з жодною складовою емоційного інтелекту, коефіцієнти кореляції коливаються від -0,05 до 0,02. Цей результат лише частково узгоджується з даними К. М. Васюк, яка виявила окремі слабкі зв'язки довіри зі складовими емоційного інтелекту. Розбіжність може бути пов'язана з тим, що її вибірку майже повністю становили жінки, а емоційний інтелект вимірювали іншим інструментом [2].

Загалом зв'язки в нашій вибірці слабкі або помірні. У дослідженні В. Клінкоша зі співавторами понад тридцять кореляцій між міжособистісними компетентностями та емоційним інтелектом перевищили 0,30, тобто були виразнішими. Можливо, це пов'язано з тим, що в польському дослідженні міжособистісні компетентності вимірювали окремим опитувальником компетентностей, ближчим за змістом до емоційного інтелекту, ніж методики, використані в нашій роботі [10].

Порівняння дівчат і хлопців не виявило статевих відмінностей за показниками емоційного інтелекту. Водночас дівчата мали значуще вищі показники децентрації, 17,17 бала проти 13,73, p = 0,012, d = 0,70, та емпатійної турботи, 17,53 бала проти 15,20, p = 0,035, d = 0,53. Це узгоджується з висновком огляду Л. Крістов-Мур зі співавторами, що самозвітна емпатія вища в жінок, тоді як відмінності в когнітивній емпатії менш послідовні [7].

Окремий аналіз у підгрупах показав, що загальний показник емоційного інтелекту пов'язаний з адаптацією, ρ = 0,46, та емоційним комфортом, ρ = 0,51, лише в дівчат. У хлопців ці зв'язки близькі до нуля, а різниця коефіцієнтів між підгрупами значуща, p = 0,048 та p = 0,011 відповідно. Отже, стать може модерувати зв'язок емоційного інтелекту з адаптацією, хоча на підгрупах по 30

осіб цей висновок потребує додаткової перевірки.

Результати слід тлумачити з урахуванням обмежень дослідження. До них належать невеликий розмір вибірки, самозвітний характер усіх показників, поперечний дизайн, який не дає змоги робити висновки про причиново-наслідкові зв'язки, та недостатня надійність частини шкал.

Висновки. Дослідження показало, що в молоді віком від 17 до 22 років рівень емоційного інтелекту пов'язаний передусім з емпатійною турботою, самоприйняттям і прийняттям інших, які зростають від групи з низьким до групи з високим рівнем емоційного інтелекту, хоча після поправки на множинні порівняння ці відмінності мають характер тенденції. Найважливішими для адаптації та емоційного комфорту виявилися використання емоцій у діяльності й спілкуванні та самоконтроль і саморегуляція. Міжособистісна довіра та експресивне придушення з емоційним інтелектом не пов'язані, а зв'язок емоційного інтелекту з адаптацією виявлено лише в дівчат.

Отримані результати можуть бути використані в консультуванні та тренінгових програмах для молоді. У таких програмах доцільно зосереджуватися на вмінні використовувати емоції у спілкуванні та на самоконтролі, аналізувати профіль складових емоційного інтелекту, а не лише загальний бал, і враховувати статеві відмінності. Розвиток міжособистісної довіри варто планувати як окреме завдання.

Перспективи подальших досліджень пов'язані зі збільшенням вибірки, застосуванням тестів здібностей для вимірювання емоційного інтелекту, використанням поведінкових методів оцінювання довіри та лонгітюдним дизайном, який дасть змогу простежити розвиток міжособистісних навичок протягом навчання у закладі вищої освіти.

Список використаних джерел

1. Бондарчук Д., Проскурка Н. Вплив емоційного інтелекту на вибір стратегії поведінки в конфлікті. Вісник НАУ. Серія: Педагогіка. Психологія. 2022. № 2 (21). С. 90-96. URL: https://jrnl.nau.edu.ua/index.php/VisnikPP/article/view/17094.
2. Васюк К. М. Особливості прояву довіри в спілкуванні в осіб з різним рівнем емоційного інтелекту. Дніпровський науковий часопис публічного управління, психології, права. 2023. № 3. С. 85-91. DOI: https://doi.org/10.51547/ppp.dp.ua/2023.3.13.
3. Гричанюк О. Л., Демчук В. Б., Магдисюк І. Е. Емоційний інтелект як чинник міжособистісної взаємодії студентів. Психологічні студії. 2025. № 4. С. 17-22. DOI: https://doi.org/10.32782/psych.studies/2025.4.3.
4. Зарицька В. В. Методика дослідження емоційного інтелекту особистості. Теорія і практика сучасної психології. 2019. № 3, т. 2. С. 37-41. DOI: https://doi.org/10.32840/2663-6026.2019.3-2.7.
5. Перепелюк Т. Д. Емоційний інтелект: емпатійний дискурс. Дніпровський науковий часопис публічного управління, психології, права. 2023. № 3. С. 98-102. DOI: https://doi.org/10.51547/ppp.dp.ua/2023.3.15.
6. Тимків Л. С. Соціально-психологічна адаптація студентів-першокурсників закладів вищої освіти до навчання в умовах війни. Наукові інновації та передові

технології. 2023. № 14 (28). С. 1301-1311. DOI: https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-14(28)-1301-1311.
7. Christov-Moore L., Simpson E. A., Coudé G., Grigaityte K., Iacoboni M., Ferrari P. F. Empathy: Gender effects in brain and behavior. Neuroscience & Biobehavioral Reviews. 2014. Vol. 46, Pt. 4. P. 604-627. DOI: https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.09.001.
8. Fernández-Abascal E. G., Martín-Díaz M. D. Relations between dimensions of emotional intelligence, specific aspects of empathy, and non-verbal sensitivity. Frontiers in Psychology. 2019. Vol. 10. Article 1066. DOI: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01066.
9. Hajibabaee F., Farahani M. A., Ameri Z., Salehi T., Hosseini F. The relationship between empathy and emotional intelligence among Iranian nursing students. International Journal of Medical Education. 2018. Vol. 9. P. 239-243. DOI: https://doi.org/10.5116/ijme.5b83.e2a5.
10. Klinkosz W., Iskra J., Artymiak M. Interpersonal competences of students, their interpersonal relations, and emotional intelligence. Current Issues in Personality Psychology. 2021. Vol. 9, No. 2. P. 125-134. DOI: https://doi.org/10.5114/cipp.2021.105733.
11. Peña-Sarrionandia A., Mikolajczak M., Gross J. J. Integrating emotion regulation and emotional intelligence traditions: a meta-analysis. Frontiers in Psychology. 2015. Vol. 6. Article 160. DOI: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00160.
12. Reifman A. S., Arnett J. J., Colwell M. J. Emerging adulthood: theory, assessment and application. Journal of Youth Development. 2007. Vol. 2, No. 1. P. 37-48. DOI: https://doi.org/10.5195/jyd.2007.359.

КОРЕКЦІЯ ЕМОЦІЙНОЇ ДИСРЕГУЛЯЦІЇ В ОСІБ, ЗАЛУЧЕНИХ ДО СФЕРИ НАДАННЯ СЕКСУАЛЬНИХ ПОСЛУГ В УМОВАХ ВИСОКОЇ СТИГМАТИЗАЦІЇ

Федорик В.В.
к.п.н, ст. викладач
Кафедра психології
Петрова О.О.
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
спеціальність 053 «Психологія»
Бердянський державний педагогічний університет, Україна

Соціальна стигматизація осіб, залучених до сфери надання сексуальних послуг, може супроводжуватися дискримінацією, соціальним виключенням і труднощами доступу до підтримки. Повторюваний досвід осуду та небезпеки створює додаткове психоемоційне навантаження. Утім належність до певної соціальної групи сама собою не означає психологічних порушень: значення

мають життєві умови, індивідуальні ресурси та доступність допомоги. У процесуальній моделі Дж. Гросса важливе місце належить когнітивній переоцінці емоціогенних ситуацій [1], а багатовимірна модель К. Гратц і Л. Роемер охоплює труднощі усвідомлення, прийняття емоцій, підтримання цілеспрямованої поведінки та вибору способів регуляції [2]. Дослідження стигми в контексті секс-роботи наголошують на її соціальних і міжособистісних механізмах [3].

Мета та завдання дослідження. Визначити особливості емоційної дисрегуляції та резильєнтності осіб, залучених до сфери надання сексуальних послуг, і проаналізувати динаміку психодіагностичних показників після апробації програми психологічної корекції. Завдання: дослідити труднощі емоційної регуляції, стратегії її здійснення та резильєнтність; проаналізувати взаємозв'язки між показниками; розробити й апробувати корекційну програму; зіставити результати первинного та повторного оцінювання.

У дослідженні взяли участь 34 особи, залучені до сфери надання сексуальних послуг. Використано шкалу труднощів емоційної регуляції DERS (К. Гратц, Л. Роемер), опитувальник регуляції емоцій ERQ (Дж. Гросс, О. Джон), скорочену шкалу резильєнтності CD-RISC-10 та кореляційний аналіз за Спірменом. Участь була добровільною, із забезпеченням інформованої згоди та анонімності.

За первинними даними DERS низький рівень труднощів емоційної регуляції виявлено у 10 осіб (29,4%), середній — у 18 (52,9%), високий — у 6 (17,7%). Найчастіше труднощі стосувалися підтримання цілеспрямованої діяльності за емоційного напруження (середній або високий рівень у 76,5% учасників) та доступності стратегій емоційної регуляції (82,4%). Середній показник когнітивної переоцінки за ERQ становив 30,8 бала, придушення емоційної експресії — 15,4 бала; середній показник CD-RISC-10 — 27,4 бала.

Встановлено прямий зв'язок когнітивної переоцінки з резильєнтністю (r_s = 0,634; $p < 0,01$) та зворотний зв'язок загальних труднощів емоційної регуляції з резильєнтністю ($r_s = -0,612$; $p < 0,01$). Кореляції характеризують асоціації у вибірці й не доводять причинно-наслідкового впливу.

На підставі первинних результатів розроблено програму з десяти занять. Її зміст поєднував психоосвіту, розвиток емоційної усвідомленості й прийняття переживань, техніки когнітивної переоцінки, відпрацювання адаптивних стратегій подолання дистресу, підтримання цілеспрямованої поведінки та зміцнення особистісних меж. Програму реалізовано з дотриманням принципів добровільності, конфіденційності, недискримінації та поваги до особистого досвіду.

Порівняльні результати до та після програми наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Динаміка основних показників після корекційної програми (n = 34)

Показник	**До програми**	**Після програми**
Низький рівень труднощів DERS	29,4% (10 осіб)	58,8% (20 осіб)
Високий рівень труднощів DERS	17,7% (6 осіб)	5,9% (2 особи)
Когнітивна переоцінка ERQ	30,8 бала	34,1 бала
Придушення експресії ERQ	15,4 бала	11,9 бала
Резильєнтність CD-RISC-10	27,4 бала	30,6 бала

Після завершення програми частка учасників із низьким рівнем труднощів DERS збільшилася на 29,4 відсоткового пункту, а з високим — зменшилася на 11,8 відсоткового пункту. Середній показник когнітивної переоцінки зріс на 3,3 бала, придушення експресії знизився на 3,5 бала, а резильєнтність збільшилася на 3,2 бала. Ці зміни узгоджуються зі спрямованістю програми на розширення репертуару саморегуляції та зміцнення адаптаційних ресурсів.

Емоційна дисрегуляція в досліджуваній групі характеризується неоднаковим ступенем вираженості; найбільші труднощі пов’язані з цілеспрямованістю за дистресу та доступністю способів емоційної регуляції. Виявлені зв’язки резильєнтності з когнітивною переоцінкою і труднощами саморегуляції підтверджують доцільність комплексної психологічної підтримки. Після десятизаняттєвої програми зафіксовано позитивну динаміку за DERS, ERQ та CD-RISC-10. Проте без контрольної групи і перевірки статистичної значущості відмінностей до та після втручання ці результати слід розглядати як попередні, а не як остаточний доказ ефективності програми. Практично важливо забезпечувати травма-інформований, конфіденційний і недискримінаційний характер допомоги.

Список використаних джерел

1. Gross J. J., John O. P. Individual differences in two emotion regulation processes: implications for affect, relationships, and well-being. Journal of Personality and Social Psychology. 2003. Vol. 85, No. 2. P. 348–362. DOI: https://doi.org/10.1037/0022-3514.85.2.348.
2. Gratz K. L., Roemer L. Multidimensional assessment of emotion regulation and dysregulation: Development, factor structure, and initial validation of the Difficulties in Emotion Regulation Scale. Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment. 2004. Vol. 26. P. 41–54. DOI: https://doi.org/10.1023/B:JOBA.0000007455.08539.94.
3. Benoit C., Jansson S. M., Smith M., Flagg J. Prostitution stigma and its effect on the working conditions, personal lives, and health of sex workers. The Journal of Sex Research. 2018. Vol. 55, No. 4–5. P. 457–471. DOI: https://doi.org/10.1080/00224499.2017.1393652.
4. Campbell-Sills L., Stein M. B. Psychometric analysis and refinement of the Connor–Davidson Resilience Scale (CD-RISC): Validation of a 10-item measure of resilience. Journal of Traumatic Stress. 2007. Vol. 20, No. 6. P. 1019–1028. DOI: https://doi.org/10.1002/jts.20271.

Section: Social Work and Consultation

ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ПРОФІЛАКТИКИ БУЛІНГУ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ З УРАХУВАННЯМ ПОТРЕБ ДІТЕЙ ІЗ СОЦІАЛЬНО ВРАЗЛИВИХ СІМЕЙ

Блага Анна Владиславівна
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
спеціальності «Соціальна робота та консультування»
Кафедра соціальної роботи та консультування,
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Україна

Профілактика булінгу в закладах загальної середньої освіти дедалі частіше розглядається не як окремий напрям виховної роботи, а як комплексна стратегія, інтегрована в усі рівні функціонування закладу. У сучасних дослідженнях булінг тлумачать як результат взаємодії індивідуальних характеристик дитини, групової динаміки та інституційних умов закладу [1], що дозволяє відійти від уявлення про нього як про проблему «важких» дітей чи окремих конфліктів. Особливо гостро питання теоретичного обґрунтування постає щодо дітей із соціально вразливих сімей, для яких прояви агресії або виключення з боку однолітків можуть мати глибші й триваліші наслідки з огляду на труднощі адаптації та обмежені ресурси підтримки.

У науковому дискурсі виокремлюють психологічний, соціальний, педагогічний, інституційний та інтегративний підходи. Психологічний підхід пояснює агресію порушеннями емоційної регуляції та механізмами соціального навчання, тому профілактика спрямована на розвиток емпатії, самоконтролю й навичок конструктивного розв’язання конфліктів. Для дітей із соціально вразливих сімей, які можуть переживати підвищену тривожність і знижену самооцінку, це передбачає індивідуальну психологічну підтримку та тренінги соціальних навичок. Соціальний підхід розглядає булінг як феномен групи, що підтримується в тому числі пасивною позицією свідків, і орієнтований на зміну групових норм та формування інклюзивної атмосфери, яка запобігає ізоляції й стигматизації.

Педагогічний підхід трактує профілактику як складову виховної системи закладу та акцентує на педагогічному кліматі, стилі спілкування вчителя й рівні його компетентності у розпізнаванні насильства [2]. Інституційний підхід зосереджується на внутрішніх політиках закладу, алгоритмах реагування та міжвідомчій співпраці з соціальними службами й родинами. Порівняльну характеристику підходів наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика теоретичних підходів до профілактики булінгу

Підхід	**Ключовий фокус**	**Основні інструменти**	**Значення для вразливих дітей**
Психологічний	Особистісні й емоційні особливості	Тренінги, консультації, психокорекція	Зниження тривожності, підвищення самооцінки
Соціальний	Групова динаміка, норми колективу	Робота з класом, розвиток згуртованості	Запобігання ізоляції та стигматизації
Педагогічний	Освітнє середовище, роль учителя	Виховні програми, педагогічна взаємодія	Формування безпечного освітнього середовища
Інституційний	Взаємодія інституцій	Політики закладу, міжвідомча співпраця	Комплексна підтримка сім'ї та дитини
Інтегративний	Поєднання підходів	Комплексні програми профілактики	Комплексна підтримка на всіх рівнях

* складено автором на основі аналізу наукових джерел

Жоден із підходів не є самодостатнім, тому найбільш результативним визнається інтегративний підхід, який поєднує індивідуальний, груповий та інституційний рівні й передбачає одночасну роботу з учнями, педагогами, батьками та фахівцями соціальної сфери [3]. Його ефективність залежить від послідовності й узгодженості впровадження, а формальні та фрагментарні заходи можуть її знижувати. Для дітей із соціально вразливих сімей такий підхід створює середовище поваги, взаємопідтримки та прийняття різноманітності, яке має компенсаторну роль.

Отже, профілактику булінгу доцільно розглядати як багаторівневу систему взаємопов'язаних заходів, що враховує вікові та індивідуально-психологічні особливості учнів. Водночас теоретичні підходи потребують практичної перевірки, зокрема щодо реальної обізнаності учнів про алгоритми реагування на булінг, довіри до дорослих і доступності психологічної та соціально-педагогічної підтримки. Це актуалізує потребу в емпіричних дослідженнях стану профілактики та в системній соціально-профілактичній роботі, спрямованій на формування безпечного освітнього середовища, розвиток культури довіри та навчання учнів конструктивним способам реагування на випадки булінгу.

Список використаних джерел

1. Swearer S. M., Hymel S. Understanding the Bullying Dynamic Among Students in School // Educational Psychologist. – 2015. – Vol. 50, Iss. 2. – P. 77–94.
2. Безпалько О. В. Психологічні та педагогічні аспекти запобігання булінгу в школі : монографія. – Київ : Видавничий дім «Освіта», 2017. – 224 с.
3. Бондар В., Лях Т., Нохріна І. Системний підхід до профілактики булінгу в закладі загальної середньої освіти // Ввічливість. Humanitas. – 2023. – № 2. DOI: https://doi.org/10.32782/humanitas/2023.2.1.

ПРАЦЕВЛАШТУВАННЯ ВЕТЕРАНІВ ВІЙНИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ФУНКЦІОНУВАННЯ РИНКУ ПРАЦІ: БАР'ЄРИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОДОЛАННЯ

Джух Андрій
здобувач вищої освіти магістерського рівня
ОПП «Соціальне забезпечення»
Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана, Україна

Працевлаштування ветеранів війни має не лише економічне, а й соціальне значення. З одного боку, це пояснюється тим, що зайнятість сприяє забезпеченню фінансової незалежності, а з іншого – розкриває можливості для особистісної реалізації та соціалізації. Для вирішення цього важливого завдання на державному рівні сформовано напрям політики. Відповідно до «Стратегії ветеранської політики на період до 2030 року» [8], стратегічною ціллю № 1 визначено «відновлення людського капіталу та добробуту ветеранів війни та членів їхніх сімей» у межах якої зафіксована операційна ціль № 3 «забезпечення працевлаштування та освіти».

На жаль, сьогодні ветерани війни зіштовхуються з численними викликами під час пошуку роботи, а також у процесі адаптації до нового робочого місця, що власне стало об'єктом цього дослідження. Мета дослідження полягає в узагальненні бар'єрів, з якими можуть стикатися ветерани війни під час прийняття на роботу в сучасних умовах функціонування ринку праці.

Згідно дослідження [1] професійна реінтеграція ветеранів війни має ознаки нестабільності, а саме: 42,4 % респондентів відзначили, що не працювали, натомість 34,1 % повністю або частково повернулися до своєї професії. Найчастіше стан здоров'я (49,3 %) та низька оплата праці (40,9 %) були бар'єрами до професійного повернення. Автори відзначають, що політика зайнятості ветеранів має поєднуватися з реабілітацією, адаптацією умов праці та забезпеченням належної економічної віддачі від працевлаштування.

Трансформацію професійних військових навичок у цивільні компетенції, оцінку перешкод, бар'єрів під час працевлаштування колишніх військовослужбовців, демобілізованих осіб та психологічні чинники підвищення їхньої мотивації розкрили О. Нестуля та М. Сірих [3].

В. Серветник приділив увагу працевлаштуванню ветеранів війни на публічну службу, зокрема розкрив проблематику нормативно закріплених преференцій, систему квотування, можливості адаптаційних програм. Згідно переконань автора працевлаштування ветеранів дозволяє вирішити одночасно соціальну проблему і залучити фахівців, що мають високий рівень дисципліни, лідерства та стресостійкості [10].

Ключові моделі соціальної підтримки та професійної реінтеграції ветеранів описують у своєму дослідженні Г. Лопушняк, І. Рябоконь, В. Кирилюк [2]. Автори порівнюють закордонний досвід соціального супроводу та працевлаштування ветеранів у п'яти країнах за дев'ятьма ключовими параметрами: від старту підтримки й індивідуального підходу до грантових програм та оцінки результатів. За підсумками дослідження запропоновано прикладні рішення для вдосконалення системи професійної реінтеграції ветеранів в Україні.

Особливості повернення ветеранів війни до професійної діяльності у сучасних соціальних та економічних умовах України описали І. Сингаївська та В. Бузова. Вони розкрили взаємозв'язок між набутим унікальним бойовим досвідом, психоемоційним станом, рівнем соціальної адаптації та професійною мотивацією ветеранів війни. Також у роботі окрему увагу приділено питанням, які можуть перешкоджати успішному працевлаштуванню ветеранів війни після демобілізації [11].

Автори дослідження [9] проаналізували перешкоди та адаптаційні труднощі при працевлаштуванні ветеранів війни, а також вплив тривалості перехідного періоду після демобілізації на їхнє працевлаштування. Більше половини опитаних, а саме 57 %, зіштовхнулись із бар'єрами при працевлаштуванні, натомість 27,1 % відзначили, що не мали таких перешкод. Цікаво, що за результатами даного дослідження не підтвердилася гіпотеза про те, що ветерани війни з інвалідністю або нижчим рівнем освіти частіше зіштовхувались з перешкодами під час працевлаштування. Основними та найпоширенішими перешкодами, які з'являються у ветеранів війни під час працевлаштування, респонденти назвали невідповідність рівня заробітної плати їхнім потребам (37,3 %), проблеми з фізичним здоров'ям (36,3 %), психоемоційний стан (25,5 %), дискримінація (23,3 %).

У дослідженні [с. 10–11, 9] було виділено 3 основні перешкоди: освітня (під час військової служби відбуваються зміни у професійних вимогах, з'являються нові технології, опанування яких потребує додаткового навчання); відмінність у цінностях та світогляді ветеранів та осіб, які не мають такого досвіду (недостатня увага до труднощів, з якими вони стикаються, можуть спричиняти непорозуміння та конфлікти); відсутність відчуття важливості своїх дій. Більшість опитаних не повертались до попереднього місця роботи після звільнення з військової служби, у більшій мірі це пов'язано з довгою адаптацією після служби.

Авторський колектив дослідження [12] визначив чинники, від яких залежить процес професійної реінтеграції демобілізованих осіб. Серед особистісних чинників виокремлено стан фізичного та психологічного здоров'я, бойовий і життєвий досвід, особистісні характеристики, а також можливості відновлення після отриманих травм. Важливе значення мають і зовнішні чинники: тривалість військової служби, рівень оплати праці, особливості

робочого середовища, підтримка родини та друзів, ставлення колег і громади, а також рівень поваги та розуміння з боку суспільства.

Н. Савченко в інтерв'ю [13] висвітила 5 проблем працевлаштування ветеранів війни, зокрема вони пов'язані головним чином із втратою або відсутністю досвіду роботи у цивільному секторі, зі складністю процесу адаптації військових навичок у відповідності до потреб цивільних професій, із нижчим рівнем заробітної плати порівняно із оплатою у військовому секторі, із адаптаційними труднощами в колективі, із необхідністю відновлення здоров'я.

Здійснений аналіз дозволив представити узагальнення бар'єрів працевлаштування ветеранів війни наступним чином (рис. 1).



Рисунок 1. Основні бар'єри працевлаштування ветеранів війни в Україні
Джерело: систематизовано на основі узагальнення результатів дослідження

Медико-психологічні бар'єри виникають через поранення, проблеми зі здоров'ям та сильну моральну втому, які можуть заважати ветеранам одразу повернутися до роботи. Багатьом із них спочатку потрібен час, щоб відновити сили й пройти повноцінну реабілітацію. Важлива роль у цьому контексті припадає на державні програми допомоги ветеранам, у т. ч. реабілітаційної, психологічної підтримки та інші.

Професійно-кваліфікаційні бар'єри пов'язані з тим, що у сучасному динамічному світі виникає необхідність розвивати та поглиблювати компетентності, адже з часом вони втрачають актуальність. Через це у ветеранів може виникнути необхідність підвищувати кваліфікацію. В Україні розроблено механізми перепідготовки та підвищення кваліфікації для ветеранів війни, а також професійного навчання. Інформація представлена, зокрема, на державній платформі «е-Ветеран» [5]. Не менш важливою є роль Державної служби зайнятості України. Професійне консультування, підбір вакансій, допомога в підготовці до співбесіди та індивідуальний супровід можуть полегшити перехід від військової до цивільної професійної діяльності. Додаткові можливості для

отримання інформації про навчання та роботу зібрані на платформі «Ветеран PRO», де представлені послуги з професійної адаптації, перекваліфікації та працевлаштування [4]. Розвиток таких сервісів сприяє доступу ветеранів до відповідних програм.

Економічні бар'єри даються взнаки тоді, коли зарплати на доступних посадах занадто низькі, щоб закрити базові потреби для себе та родини. Це викликає відчуття фінансової нестабільності й змушує ветеранів відмовлятися від роботи, яка не дає впевненості у завтрашньому дні.

Соціально-психологічні бар'єри з'являються через те, що цивільним буває складно зрозуміти бойовий досвід ветеранів, а їхні погляди на життя та цінності часто не збігаються. Через це ветеранам часом непросто адаптуватися до середовища в новому колективі. Непоодиноким явищем є стереотипи та міфи, які супроводжують ветеранів на роботі. Допомогою у вирішенні цього питання можуть слугувати різні інструменти налагодження соціально-психологічного клімату у колективі. Показовим досвідом є запровадження практики наставництва: робота під керівництвом досвідченого працівника може допомогти швидше адаптуватися та краще зрозуміти корпоративну культуру і філософію компанії.

Інституційно-організаційні бар'єри спостерігаються у компаніях, наприклад, наявні проблемами в системі комунікацій під час найму на роботу, непристосованість робочих місць тощо. Такі помилкові уявлення можуть негативно впливати на оцінювання кандидатів, що створює додаткові перешкоди для їх професійного становлення. Тому під час відбору персоналу доцільно застосовувати індивідуальний підхід, орієнтований на об'єктивне визначення кваліфікації, професійних навичок і потенціалу кандидата. Військовий досвід при цьому потрібно тлумачити як одну зі складових професійного профілю людини, поряд з її освітою, попередньою трудовою діяльністю, особистими професійними інтересами та відповідністю вимогам конкретної посади.

Отже, здійснений аналіз дозволив обґрунтувати ключові бар'єри, з якими зіштовхуються ветерани війни. Вони можуть мати внутрішній і зовнішній характер. Визначення основних бар'єрів допомагає краще зрозуміти ситуацію, та підсвітити проблемні аспекти у соціально-трудовій сфері, а також є першим кроком їх переосмислення та побудови стратегії вирішення.

Список використаних джерел

1. Лопушняк Г., Поплавська О. Ключові проблеми, потреби та бар'єри соціальної і професійної реінтеграції ветеранів. Аналітична записка. 2026. Zenodo. URL: https://doi.org/10.5281/zenodo.21914247
2. Лопушняк Г.С., Рябоконь І.О., Кирилюк В.В. Порівняльний аналіз зарубіжних моделей професійної реінтеграції та соціальної підтримки ветеранів війни. Аналітична записка. 2026. URL: https://zenodo.org/records/22146585
3. Нестуля О. О., Сірих М. В. Соціально-психологічні чинники реінтеграції ветеранів: оцінка бар'єрів працевлаштування та трансформація навичок.

Актуальні проблеми поствоєнної адаптації та реінтеграції військовослужбовців : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 15–16 травня 2024 р.). Полтава : ПУЕТ, 2024. С. 112–115.

4. Освіта та робота. Ветеран PRO. URL: https://veteranpro.gov.ua/thematic-block/osvita_ta_robota.

5. Професійне навчання учасників бойових дій та осіб з інвалідністю внаслідок війни. е-Ветеран. URL: https://eveteran.gov.ua/benefits/profesijne-navchannya-uchasnikiv-bojovih-dij-ta-osib-z-invalidnistyu-vnaslidok-vijni.

6. Про статус ветеранів війни, гарантії їх соціального захисту : Закон України від 22.10.1993 № 3551-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/3551-12.

7. «Робота без бар'єрів»: підсумки 2025 року та інструменти підтримки працевлаштування. Міністерство економіки України. URL: https://me.gov.ua/News/Detail/a064b7fa-dc4e-46da-b433-d939986947d9.

8. Стратегія ветеранської політики на період до 2030 року : розпорядженням Кабінету Міністрів України від 29.11.2024 № 1209-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1209-2024-%D1%80#Text

9. Селянінова А., Чебаненко Д., Кузьбіда В. Працевлаштування ветеранів та ветеранок: бар'єри та адаптаційні виклики. 2025. 28 с. URL: https://veteranfund.com.ua/wp-content/uploads/2025/06/Pratsevlashtuvannia_veteraniv_ta_veteranok_bariery_ta_adaptatsiyni.pdf

10. Серветник В. В. Міжнародний досвід працевлаштування ветеранів на публічній службі: уроки для України. Наукові перспективи. 2025. № 7 (61). С. 277-283. DOI: https://doi.org/10.52058/2708-7530-2025-7(61)-277-283

11. Сингаївська І., Бузова В. Особливості реінтеграції ветеранів війни в професійну діяльність. Вчені записки Університету «КРОК». 2025. №4 (80). С. 371-379. DOI: https://doi.org/10.31732/2663-2209-2025-80-371-379

12. Філоненко О., Григоренко С., Павлова Ю., Термено О. Працевлаштування ветеранів і ветеранок у сфері протимінної діяльності. Посібник для операторів протимінної діяльності. 2026. 56 с. URL: https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2026-03/web_a4_pratsevlashtuvannya_veteraniv_i_veteranok_u_sferi_protyminnoyi_diyalnosti.pdf

13. 5 проблем працевлаштування ветеранів та шляхи їх вирішення. EBA. URL: https://eba.com.ua/5-problem-pratsevlashtuvannya-veteraniv-ta-shlyahy-yih-vyrishennya/

Section: Technical Sciences

ІНДИКАТОР ВИТОКУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ

Ребрей Василь
здобувач вищої освіти магістерського рівня
Спесивих Олександр
к.ф.-м.н., доцент
Кафедра електронних систем
Ужгородський національний університет, Україна

Непомічений витік природного газу в закритому приміщенні – головна передумова вибуху газоповітряної суміші, тому газифіковане житло слід обладнувати засобами раннього виявлення загазованості. Нижня концентраційна межа поширення полум’я (НКМПП) для метану, який становить основу природного газу, дорівнює 4,4 % об., для пропану – 1,7 % об. [1]. Побутовий сигналізатор має спрацьовувати задовго до досягнення цих значень: за настановою EN 50244 поріг тривоги таких приладів установлюють у межах 3–20 % НКМПП [2]. Каталітичні та оптичні (NDIR) сенсори забезпечують високу стабільність показів, але істотно дорожчі за напівпровідникові. Металооксидні напівпровідникові сенсори чутливі й недорогі, проте мають нелінійну характеристику перетворення й помітно залежать від температури та вологості, тому якість приладу на їх основі значною мірою визначають схемотехніка й алгоритм оброблення сигналу.

Мета роботи – розроблення компактного мікроконтролерного індикатора витоку природного газу зі звуковою сигналізацією, відображенням результатів вимірювання та можливістю передавання даних на персональний комп’ютер, а також розрахункова оцінка його теплового режиму й надійності.

Структурну схему приладу наведено на рис. 1. У приладі використано два металооксидні сенсори у складі готових модулів: MQ-4, найбільш чутливий до метану, і MQ-2, який реагує на пропан, бутан, водень і дим [3; 4]. Поєднання сенсорів із різною селективністю дає змогу контролювати як мережевий природний газ, так і балонний пропан-бутан. Модулі під’єднано через чотириконтактні роз’єми, тому їх можна розмістити окремо від основного блока: MQ-4 – у верхній зоні приміщення, MQ-2 – біля підлоги, як рекомендує [2].

Сигнали сенсорів надходять на два входи 10-розрядного АЦП мікроконтролера ATmega328P з тактовою частотою 16 МГц [5]. Результати вимірювання виводяться на рідкокристалічний індикатор LCD1602; у разі перевищення порога мікроконтролер через транзисторний ключ VT1 вмикає звуковий сигналізатор BA1. Мікросхема FT232R перетворює інтерфейс UART на USB і апаратно забезпечує передавання даних на ПК. Напругу 5 В формує стабілізатор LM1117-5.0, а діод VD1 захищає схему в разі підключення джерела зі зворотною полярністю.

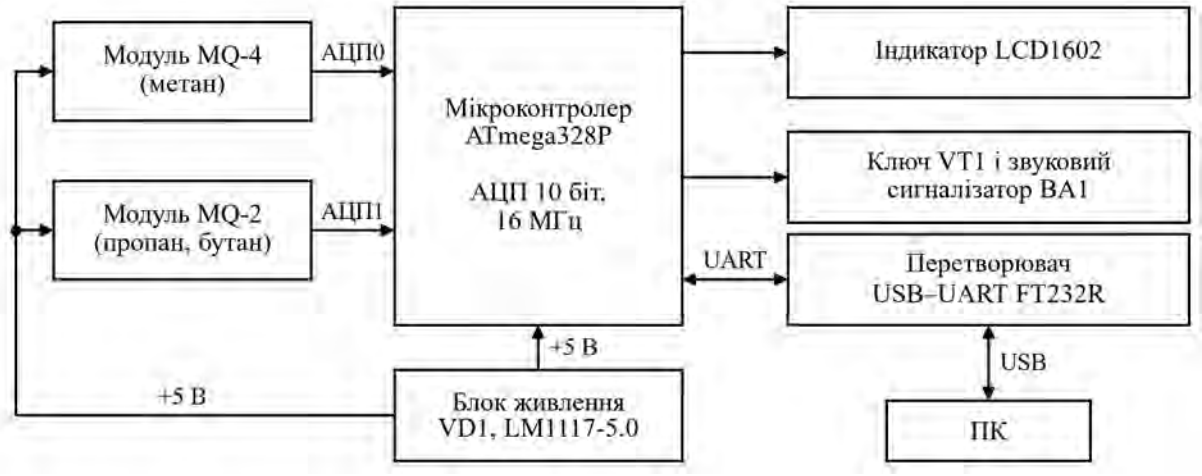


Рисунок 1. Структурна схема індикатора витоку газу

Опір R_S чутливого шару сенсора зменшується зі зростанням концентрації газу C. У робочому діапазоні 200–10 000 ppm ця залежність у подвійному логарифмічному масштабі близька до лінійної (рис. 2), тому її апроксимують степеневою функцією

$$C = a \cdot \left(\frac{R_S}{R_0}\right)^b, \quad (1)$$

де R_0 – опір сенсора за опорної концентрації (для MQ-4 – 1000 ppm метану, для MQ-2 – 1000 ppm водню); a, b – коефіцієнти апроксимації паспортних графіків чутливості [3; 4]: для MQ-4 за метаном a = 1012,7, b = −2,786, для MQ-2 за скрапленим газом a = 574,25, b = −2,222. Опір R_0 має великий технологічний розкид (для MQ-4 – від 10 до 60 кОм [3]), тому його визначають для кожного сенсора окремо під час калібрування; виробник рекомендує калібрувати MQ-4 у суміші з концентрацією метану 5000 ppm [3]. Без калібрування похибка оцінки концентрації може перевищувати порядок величини.

У модулі сенсор разом із навантажувальним резистором R_L утворює дільник напруги, тому опір сенсора обчислюють за кодом АЦП N:

$$R_S = R_L \cdot \left(\frac{1024}{N} - 1\right). \quad (2)$$

Опорною для АЦП є напруга живлення сенсорів, тобто перетворення в колі дільника ратіометричне і від коливань цієї напруги не залежить. Температура нагрівача від напруги все ж залежить (виробник нормує $U_н = 5{,}0 \pm 0{,}1$ В [3]), тому сенсори живляться від стабілізованої шини. Номінал R_L визначає роздільну здатність: за рекомендованого значення $R_L \approx 20$ кОм [3] одному розряду АЦП поблизу порога відповідає зміна концентрації на 1,2–1,5 %.

Поріг тривоги прийнято рівним 10 % НКМПП: 4400 ppm для метану, а для скрапленого газу – 1700 ppm, тобто за НКМПП пропану. За формулою (1) цим концентраціям відповідають відношення $R_S/R_0 \approx 0{,}59$ для MQ-4 і $R_S/R_0 \approx 0{,}61$ для MQ-2; обидва значення входять у робочий діапазон, у якому апроксимація (1) справедлива. Щоб відсіяти короткочасні завади, тривогу доцільно формувати лише після перевищення порога в кількох послідовних циклах вимірювання, а на час прогрівання сенсорів після ввімкнення живлення сигналізацію блокувати.

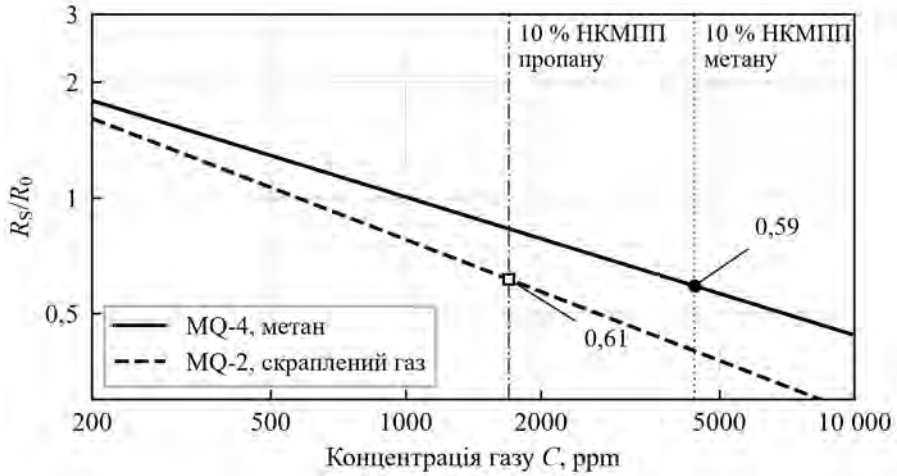


Рисунок 2. Апроксимовані характеристики чутливості сенсорів MQ-4 (R_0 – у 1000 ppm CH_4) і MQ-2 (R_0 – у 1000 ppm H_2) та порогові рівні

За результатами розрахунку установчих площ електрорадіоелементів обрано друковану плату розміром 90×70 мм із кроком координатної сітки 2,54 мм і корпус 100×80×35 мм із площею поверхні 286 см²; індикатор LCD1602 установлено на лицьовій панелі. Струм споживання приладу становить близько 0,38 А, з них 0,3 А припадає на нагрівачі сенсорів. За вхідної напруги 9 В сумарна розсіювана потужність сягає 3,4 Вт, причому близько 1,2 Вт виділяється на стабілізаторі LM1117, тому його слід установити на невеликий тепловідвід або знизити вхідну напругу до 7–7,5 В. Навіть якщо обидва сенсори розміщено в корпусі, питома поверхнева потужність $q \approx 0{,}012$ Вт/см² значно менша за 0,05 Вт/см² – межу, до якої апаратура вважається теплоненавантаженою і може працювати за природного охолодження [6].

Надійність оцінено для періоду нормальної експлуатації за експоненційного закону розподілу напрацювання до відмови з урахуванням температури 35 °C і коефіцієнтів навантаження елементів [6]. Сумарна інтенсивність відмов становить $\Lambda = 173{,}7 \cdot 10^{-8}$ год$^{-1}$, середнє напрацювання на відмову $T_0 = 1/\Lambda \approx 5{,}8 \cdot 10^5$ год, імовірність безвідмовної роботи $P(t) = \exp(-\Lambda t)$ за 2000 год – 0,997, за 20 000 год – 0,966. Перегрів повітря в корпусі за природного охолодження сягає близько 12 К, тому розрахунок варто уточнити для 45 °C; утім, навіть подвоєння Λ залишає імовірність безвідмовної роботи за 2000 год вищою за 0,99.

Розподіл інтенсивності відмов за групами компонентів (рис. 3) показує, що за прийнятої в [6] інтенсивності відмов паяного з’єднання $1 \cdot 10^{-8}$ год$^{-1}$ понад 70 % сумарного значення припадає на паяні з’єднання, а внесок сенсорів газу становить близько 11 %. Отже, головний резерв підвищення надійності – поверхневий монтаж із груповим паянням і зменшення кількості з’єднань. Проте строк служби таких приладів обмежує насамперед поступовий дрейф чутливості напівпровідникових сенсорів, а не раптові відмови, тож сенсори доводиться періодично калібрувати.

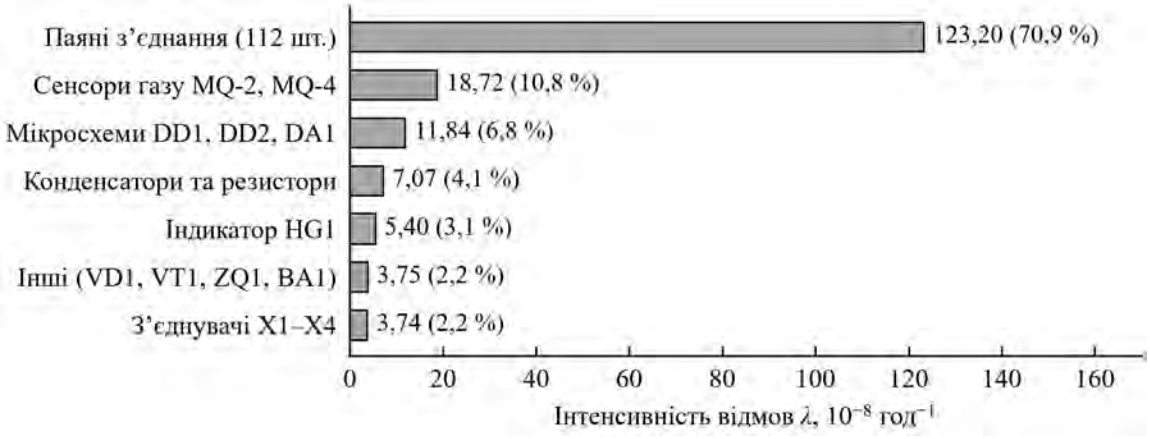


Рисунок 3. Внесок груп компонентів у сумарну інтенсивність відмов

Висновки. Розроблено структурну та принципову схеми, друковану плату й конструкцію індикатора витоку природного газу на основі мікроконтролера ATmega328P і двох напівпровідникових сенсорів різної селективності. Обґрунтовано поріг спрацювання на рівні 10 % НКМПП, наведено співвідношення для перерахунку коду АЦП у концентрацію газу та показано необхідність індивідуального калібрування сенсорів. Розрахунки засвідчили, що за наявності тепловідводу для стабілізатора прилад теплоненавантажений, а ймовірність його безвідмовної роботи протягом 2000 год становить 0,997. Наступним етапом є експериментальне калібрування сенсорів на атестованих газових сумішах, програмна реалізація алгоритму сигналізації та введення температурно-вологісної корекції показів.

Список використаних джерел

1. ISO/IEC 80079-20-1:2017. Explosive atmospheres – Part 20-1: Material characteristics for gas and vapour classification – Test methods and data. – Geneva: ISO; IEC, 2017.
2. EN 50244:2016. Electrical apparatus for the detection of combustible gases in domestic premises – Guide on the selection, installation, use and maintenance. – Brussels: CENELEC, 2016.
3. MQ-4 semiconductor sensor for natural gas: technical data [Електронний ресурс] // Hanwei Electronics Co., Ltd. – Режим доступу: https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Biometric/MQ-4.pdf (дата звернення 10.11.2026).
4. MQ-2 semiconductor sensor for combustible gas: technical data [Електронний ресурс] // Hanwei Electronics Co., Ltd. – Режим доступу: https://www.pololu.com/file/0J309/MQ2.pdf (дата звернення 10.11.2026).
5. ATmega328/P. 8-bit AVR microcontroller with 32K bytes in-system programmable flash: datasheet complete. – San Jose: Atmel Corporation, 2016. – 442 p.
6. Нікольський О. І. Моделювання теплових процесів в РЕА: навч. посіб./ Нікольський О. І., Шеремета О. П. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – 116 с.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ ТЕРМОСТАТ НА БАЗІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Ісаченко Олег
здобувач вищої освіти магістерського рівня
Юркін Ігор
к. фіз.-мат. н., доцент
Кафедра електронних систем
Ужгородський університет, Україна

Найбільше енергії в житлових будівлях витрачають на опалення: у країнах ЄС на нього припадає майже дві третини кінцевого енергоспоживання домогосподарств [1]. Тому навіть зниження температури в приміщенні на один-два градуси на період відсутності мешканців помітно зменшує витрату палива. Механічні й найпростіші електронні терморегулятори підтримують одну уставку температури повітря в приміщенні й не враховують ні погодних умов, ні теплової інерції системи опалення. Через це виникає перерегулювання температури, а котел вмикається надто часто. Погодозалежне регулювання, принципи якого закладено в EN 12098-1 [2], разом із дистанційним доступом до параметрів дає змогу усунути ці недоліки й інтегрувати термостат у систему «розумного» будинку.

Метою роботи є розроблення мікроконтролерного термостата для керування газовим котлом із контролем температури в трьох точках, можливістю задавати режими роботи та перспективою розширення для бездротового обміну даними. Окреме завдання полягає в розрахунковому обґрунтуванні конструкції, теплового режиму, надійності та параметрів радіоканалу. На рис. 1 показано структурну схему термостата.

Керування виконує мікроконтролер ATmega8 [3], який опитує три цифрові датчики DS18B20 на спільній шині 1-Wire: температури повітря в приміщенні, зовнішнього повітря та теплоносія в подавальному трубопроводі. Датчики мають роздільну здатність 12 біт (0,0625 °C) і похибку в межах ±0,5 °C у діапазоні від −10 до +85 °C (за нижчих температур – до ±2 °C) [4]. Результат передається в цифровому вигляді, тому опір з’єднувальних проводів на точність не впливає, і датчик зовнішньої температури можна винести на 10–20 м, якщо використати виту пару й підтягувальний резистор 4,7 кОм [4]. Уставки температури задають кнопками SB1–SB3, поточні значення відображаються на рідкокристалічному індикаторі 16×2.

Котлом пристрій керує через клеми котла, призначені для кімнатного регулятора, а гальванічну розв’язку кіл мікроконтролера й котла забезпечує оптрон PC817. Його транзисторний вихід (до 35 В, 50 мА) придатний для котлів із низьковольтним входом постійного струму; для універсального підключення оптрон доцільно доповнити реле або замінити оптоелектронним MOSFET-реле.

Напруга 5 В для живлення схеми надходить зі стабілізатора L7805, на вхід якого подається 9–12 В від мережевого адаптера.

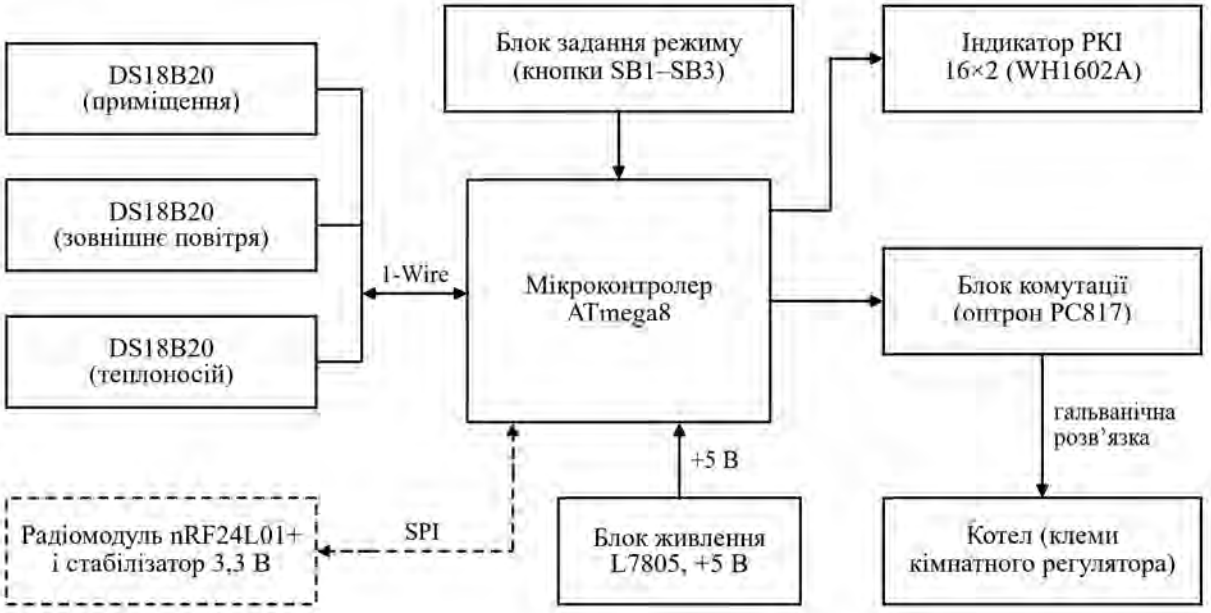


Рисунок 1. Структурна схема термостата (штриховою лінією показано можливе розширення)

Для дистанційного контролю та зміни уставок термостат можна доповнити трансивером nRF24L01+, який працює в безліцензійному діапазоні 2,4 ГГц із вихідною потужністю до 0 дБм (1 мВт) [5]. Для цього потрібні окремий стабілізатор 3,3 В, виводи апаратного інтерфейсу SPI мікроконтролера та вузол-шлюз на другому кінці каналу. Напруженість електричного поля, яке створює передавач з ізотропною антеною, на відстані r = 3 м становить

$$E = \frac{\sqrt{30PG}}{r} = \frac{\sqrt{30 \cdot 10^{-3} \cdot 1}}{3} \approx 0{,}058 \text{ В/м}, \quad (1)$$

де P – потужність передавача, Вт; G – коефіцієнт підсилення антени (для ізотропної антени G = 1). Побутову апаратуру випробовують на стійкість до радіочастотного поля напруженістю 3 В/м [6]; такої напруженості поле передавача досягає лише на відстані близько 6 см від антени. До того ж потужність 0 дБм на 20 дБ нижча за граничну ЕІВП 20 дБм для цього діапазону [7], тож завад розташованому поруч обладнанню термостат не створює.

Втрати поширення сигналу в житловому приміщенні оцінено за моделлю ITU-R P.1238 [8]:

$$L = 20 \lg f + N \lg d - 28, \quad (2)$$

де L – втрати поширення, дБ; f – частота, МГц; d – відстань, м; N = 28 – коефіцієнт втрат для житлових будівель. Розрахунок виконано для f = 2400 МГц, антен із підсиленням 0 дБі та розміщення вузлів у межах одного поверху; результати наведено на рис. 2. Рівень −70 дБм, прийнятий мінімальним для стійкого зв'язку, досягається на відстані близько 12 м. За чутливості приймача −82 дБм (швидкість 2 Мбіт/с) залишається енергетичний запас 12 дБ на завмирання сигналу та завади від пристроїв Wi-Fi і Bluetooth того самого діапазону. За стандартного відхилення втрат через затінення близько 8 дБ [8] такий запас забезпечує зв'язок

приблизно в 93 % точок приміщення. Зниження швидкості до 250 кбіт/с (чутливість −94 дБм) за незмінного запасу збільшує дальність зв'язку приблизно до 33 м.

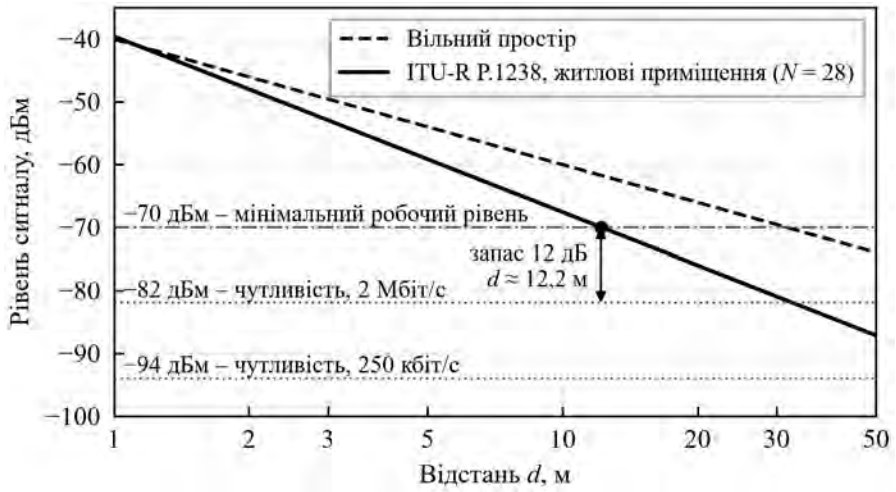


Рисунок 2. Рівень сигналу на вході приймача nRF24L01+ залежно від відстані

Для програмної реалізації запропоновано двопозиційний закон керування з гістерезисом: котел вмикається, коли температура в приміщенні $T_п$ знижується до $T_{уст} - \Delta T/2$, і вимикається, коли вона досягає $T_{уст} + \Delta T/2$, де $T_{уст}$ – уставка, ΔT – ширина зони гістерезису (0,2–1 °C). Датчики зовнішнього повітря й теплоносія дають змогу перейти до погодозалежного регулювання, за якого граничну температуру теплоносія $T_т$ визначають за опалювальною кривою, у лінійному наближенні [2]

$$T_т = T_{уст} + k \cdot (T_{уст} - T_з), \quad (3)$$

де $T_з$ – температура зовнішнього повітря; k – нахил опалювальної кривої, що залежить від теплових характеристик будівлі та типу опалювальних приладів. Котел вимикається, щойно температура теплоносія досягає $T_т$, навіть якщо повітря в приміщенні ще не прогрілося до уставки. За наявності гістерезису за $T_т$ і мінімальної тривалості паузи це зменшує перерегулювання, зумовлене тепловою інерцією радіаторів; кількісний ефект планується визначити експериментально.

Друковану плату розміром 100×75 мм розміщено в корпусі 110×85×30 мм. Тепловий режим розраховано для температури середовища 40 °C, надійність – для 50 °C з урахуванням перегріву [9]; основні результати наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Результати розрахунку теплового режиму та надійності термостата

Показник	**Значення**
Площа поверхні корпусу S, см²	304
Розсіювана потужність $P_р$, Вт	1,25
Питома поверхнева потужність $q = P_р/S$, Вт/см²	0,0041 (гранична 0,05)
Сумарна інтенсивність відмов λ, 10^{-8} год$^{-1}$	224,5
Середнє напрацювання на відмову T_0, год	$4{,}5 \cdot 10^5$
Імовірність безвідмовної роботи P(t) за t = 2000 год	0,996
Імовірність безвідмовної роботи P(t) за t = 20 000 год	0,956

*дані сформовано автором

Питома поверхнева потужність більш ніж удесятеро менша за граничну для природного охолодження, тож додаткове тепловідведення не потрібне. Інтенсивність відмов розраховано без урахування коефіцієнтів навантаження, тобто з певним запасом, але без виносних датчиків DS18B20 та індикатора. Найбільший внесок у неї дають паяні з'єднання (53,0 %) і кварцовий резонатор BQ1 (22,3 % – через прийняте для нього високе значення λ_0); саме на них насамперед слід зважати, щоб підвищити надійність.

Висновки. Для термостата на мікроконтролері ATmega8 з трьома цифровими датчиками температури розроблено структурну й принципову схеми, друковану плату та конструкцію. На цій апаратній основі можна реалізувати погодозалежне керування газовим котлом через гальванічно розв'язаний вихід. Тепловий розрахунок підтвердив, що для пристрою достатньо природного охолодження; імовірність його безвідмовної роботи за 2000 год становить 0,996. Розрахунково показано, що в разі доповнення термостата модулем nRF24L01+ радіоканал потужністю 1 мВт у межах поверху житлового будинку забезпечує енергетичний запас 12 дБ на відстані до 12 м і не створює завад іншій апаратурі. Надалі передбачено експериментально визначити теплову інерцію приміщення й за цими даними налаштувати ПІ-закон керування з широтно-імпульсною модуляцією тривалості роботи котла.

Список використаних джерел

1. Energy consumption in households [Електронний ресурс] // Eurostat Statistics Explained. – Режим доступу: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_consumption_in_households (дата звернення 11.11.2026).
2. EN 12098-1:2017. Energy performance of buildings – Controls for heating systems – Part 1: Control equipment for hot water heating systems – Modules M3-5, 6, 7, 8. – Brussels : CEN, 2017.
3. ATmega8. 8-bit AVR microcontroller with 8K bytes in-system programmable flash : datasheet [Електронний ресурс] // Atmel Corporation. – 2013. – Режим доступу: https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Atmel-2486-8-bit-AVR-microcontroller-ATmega8_L_datasheet.pdf (дата звернення 11.11.2026).
4. DS18B20. Programmable resolution 1-Wire digital thermometer : datasheet. – San Jose : Maxim Integrated, 2019.
5. nRF24L01+. Single chip 2.4 GHz transceiver : product specification v1.0 [Електронний ресурс] // Nordic Semiconductor ASA. – 2008. – Режим доступу: https://www.sparkfun.com/datasheets/Components/SMD/nRF24L01Pluss_Preliminary_Product_Specification_v1_0.pdf (дата звернення 11.11.2026).
6. IEC 61000-6-1:2016. Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-1: Generic standards – Immunity standard for residential, commercial and light-industrial environments. – Geneva : IEC, 2016.

7. ETSI EN 300 328 V2.2.2 (2019-07). Wideband transmission systems; Data transmission equipment operating in the 2,4 GHz band; Harmonised Standard for access to radio spectrum. – Sophia Antipolis : ETSI, 2019.
8. Recommendation ITU-R P.1238-7 (02/2012). Propagation data and prediction methods for the planning of indoor radiocommunication systems and radio local area networks in the frequency range 900 MHz to 100 GHz [Електронний ресурс] // ITU. – Geneva, 2012. – Режим доступу: https://www.itu.int/rec/R-REC-P.1238-7-201202-S/en (дата звернення 11.11.2026).
9. Нікольський О. І. Моделювання теплових процесів в РЕА: навч. посіб./ Нікольський О. І., Шеремета О. П. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – 116 с.

ВПЛИВ КІЛЬКОСТІ ФАЗ НА ПОКАЗНИКИ ГЕРМЕТИЧНИХ АСИНХРОННИХ ДВИГУНІВ

Кімстач Олег
к.т.н., доцент
Лісохмара Станіслав
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
Кафедра суднових електроенергетичних систем
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова, Україна

Тотальна автоматизація та електрифікація технологічних процесів відбувається у тому числі у специфічних галузях науки і технікі, яким притаманні складні умови функціювання електрообладнання. Це спостерігається у медичній, хімічній, атомній та інших галузях, де для електроприводу насосів та компресорів активно застосовуються герметичні асинхронні двигуни (ГАД). Замість них також використовуються синхронні герметичні двигуни [1], але вони мають більш складні умови пуску, а постійні магніти в якості індуктору не спроможні створити необхідного за величиною магнітного потоку, що призводить до необхідності збільшення їх розмірів. В будь-якому випадку основні параметри та характеристики герметичних двигунів залежать від матеріалу [2] та товщини [3] гільзи між статором та ротором, котра використовується для герметизації (захисту) обмотки статора. Взагалі наявність металевої гільзи між статором та ротором призводить до додаткових втрат, ускладнення передавання електромагнітної потужності у ротор, суттєвому ускладненню математичної моделі електродвигуна [4]. Наявність гільзи потребує побудови картин розподілу магнітних полів [5], струмів, механічних зусиль, температурі та інших величин і параметрів в ній, що пов’язано з тим, що вона є найбільш тендітним елементом ГАД.

Найбільше застосування ГАД спостерігається в електроприводах насосів, у тому числі циркуляційних насосів атомних енергетичних установок [6]. При

цьому виникають дуже високі вимоги щодо надійності їх роботи, яка може бути порушена внаслідок гідроударів чи раптової зміни режиму роботи. Але умови навантаження насосу, котрий одночасно забезпечує циркуляцію робочої рідини, яка також є холодоагентом для самого ГАД, суттєво впливають на енергетичні характеристики електродвигуна [7], що у свою чергу, при довготривалому несприятливому впливі, може викликати ушкодження ГАД.

Виходячи з вказаних факторів, можна визначити, що з урахуванням високої відповідальності електроприводів на основі ГАД існує велика проблема підвищення надійності функціювання таких електродвигунів, а пошук будь-яких шляхів підвищення безвідмовності ГАД є актуальним та затребуваним напрямком досліджень.

У даній роботі досліджується питання впливу кількості фаз обмотки статора ГАД на його характеристики та параметри. Кількість фаз системи живлення має суттєвий вплив на показники надійності, тому що збільшення кількості фаз сприяє збільшенню сталості електропостачання і спроможності електродвигунів змінного струму зберігати свої функціональні можливості за умов втрати однієї фази [8]. Тому застосування багатофазних ГАД є прямим шляхом для покращення показників надійності їх функціювання, але при цьому необхідно проаналізувати: як зміна кількості фаз впливає на основні параметри та характеристики ГАД.

Для провадження вказаних досліджень необхідно спочатку визначити діапазон варіації значення кількості фаз для ГАД. Зрозуміло, що найменшим значенням є 3 фази, а ось більше значення слід обмежувати виходячи з умов конструктивної реалізації. Для цього використовується рівняння кількості пазів статора, з якого кількість фаз

$$m_1 = \frac{z_1}{2pq_1},$$

де z_1 – кількість пазів статора; p – кількість пар полюсів; q_1 – кількість пазів на полюс і фазу.

Кількість пар полюсів зазвичай визначається технічним завданням, кількість пазів статора обирається за відповідними рекомендаціями, які передбачають можливість розташування відповідної кількості зубців та пазів в активній зоні статора за умов сприятливих їх геометричних розмірів. Кількість пазів на полюс і фазу зменшується при збільшенні кількості фаз, але мінімальним придатним значенням для використання нормальної симетричної обмотки є 1, тому максимальне можливе значення фаз

$$m_{1\max} = z_1/(2p).$$

Слід також враховувати технічні можливості перетворення електричної енергії при виборі проміжних значень кількості фаз від 3 до $m_{1\max}$. Насправді діапазон варіації не є таким великим у більшості випадків і складається з трьох-чотирьох значень. Але цього достатньо для дослідження загальної тенденції зміни основних параметрів та величин.

На підставі зазначеного виконано аналітичне дослідження впливу кількості фаз на основні параметри двигуна за допомогою порівняння 3-, 9- та 18-фазного ГАД. Порівняння виконано для чотирьохполюсного ГАД потужністю 90 кВт з напругою живлення 380 В. Основні параметри варіантів ГАД, які отримано за результатами проектних розрахунків, наведено у табл.1.

Таблиця 1 – Параметри ГАД

Кількість фаз	ККД	cosφ	s	$k_{пI}$	$k_{пM}$
3	0,869	0,752	0,00405	19,8	3,33
9	0,891	0,773	0,00463	16,7	2,43
18	0,884	0,755	0,00410	15,2	1,90

*дані сформовано автором

В якості порівняльних параметрів розглядаються номінальні ККД, коефіцієнт потужності та ковзання, а також пускові кратності струму та моменту.

Аналіз наведених даних показує, що такі параметри, як номінальні ККД, коефіцієнти потужності та ковзання суттєво не відрізняються, різниці знаходиться у межах розрахункової похибки. Тому можна вважати, що кількість фаз не впливає на енергетичні показники.

Якщо звернути увагу на значення кратності для пускового режиму, тоді можна побачити значну залежність цих параметрів від кількості фаз, яка надає змоги надійти наступного висновка, що найкращою кількістю фаз живлення ГАД є найбільша можливе значення, котре забезпечує можливість реалізації обмотки статора та отримання прийнятних геометричних розмирів активної зони статора.

Список використаних джерел

1. Peralta-Sánchez, Edgar, Jaime José Rodríguez-Rivas, María del Rubí Salazar-Amador. (2016). Modelo de capas para motores encapsulados de imán permanente con arranque en línea. Ingeniería Investigación y Tecnología, XVII, 01: 87-97.
2. Кімстач О.Ю., Скоп В.В. Вплив матеріалу гільзи на характеристики герметичного асинхронного двигуна // Actual scientific research in the modern world. Journal. - Pereiaslav, 2022. - Issue 10(90), p. 1, pp. 118-121
3. Кімстач О.Ю., Дмитрієвцев Д.О. Вплив товщини гільзи на параметри і характеристики асинхронного герметичного двигуна // Actual scientific research in the modern world. Journal. - Pereiaslav, 2025. - Issue 9(124), pp. 106-110.
4. Kimstach O., Chernysh M. Modelling of the canned induction motor // Applied Scientific and Technical Research: Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference, April 1–3, 2020, Ivano-Frankivsk / Academy of Technical Sciences of Ukraine. Ivano-Frankivsk: Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, 2020. V. 2, pp. 56-57.
5. L. Gao, S. Wang and J. Li, (2023). Research on End Structure Losses and Its Suppression Method of High-Speed Canned Induction Motor, in IEEE Access, vol. 11, pp. 49913-49923, , doi: 10.1109/ACCESS.2023.3277502.

6. Mu Wenhao, Liu Xiaohong, Gao Hongli. (2026). Analysis of the shock resistance performance of a canned motor for marine applications. Journal of Physics: Conference Series. 3213. 012050, doi: 10.1088/1742-6596/3213/1/012050.
7. Ji, R., Gu, Y., Xu, X., Bian, J., Zhu, Q., Luo, C., & Stephen, C. (2026). Investigation into the Internal Flow Characteristics of an Axial-Flux Canned Motor Pump. Machines, 14(7), 714.
8. Кімстач О., Коцюба В. Перевага суднових багатофазних електричних мереж // Collection of Scientific Papers with the Proceedings of the 6th International Scientific and Practical Conference «Innovative Solutions in Science: Balancing Theory and Practice» (November 9-11, 2026, San Francisco, USA). European Open Science Space. 2026, pp. 557-560, doi: 10.70286/EOSS-09.11.2026.020.557-560.

Section: Tourism and Hotel and Restaurant Business

УДК 338.48:004.

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ТУРИСТИЧНОГО БІЗНЕСУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

Іванків Ігор
викладач
Кафедра туризму та готельно-ресторанної справи
ЗВО «Університет Короля Данила»
м. Івано-Франківськ, Україна

Цифровізація – насичення фізичного світу електронно-цифровими пристроями, засобами, системами та налагодження електронно-комунікаційного обміну між ними, що фактично уможливлює інтегральну взаємодію віртуального та фізичного, тобто створює кіберфізичний простір [4].

Цифровізація в туризмі — це використання сучасних цифрових технологій, інтернет-сервісів та штучного інтелекту для трансформації планування подорожей, бронювання, управління готелями та презентації туристичних об'єктів [3].

Цифрові технології сьогодні є одним із ключових чинників трансформації туристичної сфери. Туризм належить до видів економічної діяльності, у яких цифрові технології активно використовуються для організації та надання послуг, комунікації зі споживачами, бронювання, просування туристичних продуктів і супроводу туристів під час подорожей. Якщо на початкових етапах цифровізація туристичної діяльності була пов’язана переважно з розвитком систем онлайн-бронювання авіаквитків і готельних послуг, то сучасний етап характеризується значно ширшим використанням цифрових інструментів.

До таких інструментів належать цифрові платформи, мобільні технології, геолокаційні сервіси, штучний інтелект, технології доповненої та віртуальної реальності, інтерактивні карти, QR-коди та інші інформаційно-комунікаційні технології. Їх застосування сприяє підвищенню доступності туристичної інформації, удосконаленню взаємодії між суб’єктами туристичної діяльності та споживачами, а також формуванню сучасного туристичного досвіду. Водночас цифрові технології створюють передумови для розвитку концепції «розумних» туристичних дестинацій, у межах якої технологічні рішення інтегруються в систему управління та функціонування туристичної території.

Особливого значення цифровізація набуває для розвитку туристичного бізнесу територіальних громад. Використання цифрових каналів комунікації дає змогу місцевим суб’єктам туристичного підприємництва та туристичним дестинаціям презентувати власні продукти й послуги ширшій аудиторії,

формувати впізнаваність території та забезпечувати туристам доступ до необхідної інформації. Це є особливо актуальним для сільських і віддалених територій, туристичний потенціал яких може залишатися недостатньо представленим в інформаційному просторі. Відповідно, цифровізація може стати одним із інструментів активізації місцевої економічної діяльності та розширення можливостей залучення населення до туристичної сфери.

Серед основних напрямів цифровізації туристичного бізнесу територіальних громад доцільно виокремити створення туристичних вебсайтів і порталів громад, використання мобільних застосунків, розроблення цифрових туристичних карт і маршрутів, упровадження електронного бронювання туристичних послуг та використання QR-кодів на туристичних об'єктах.

Першим напрямом є створення туристичних вебсайтів і порталів територіальних громад. Офіційний туристичний вебресурс може об'єднувати інформацію про туристичні об'єкти, природні та культурно-історичні пам'ятки, заклади розміщення і харчування, місцеві туристичні послуги, маршрути, події та інші складові туристичної пропозиції громади.

Для територіальної громади туристичний портал виконує не лише інформаційну, а й маркетингову функцію, формуючи єдиний цифровий простір для представлення її туристичного потенціалу. Важливо, що такий ресурс дає змогу інтегрувати пропозиції місцевих підприємців у комплексний туристичний продукт території. Для туриста це, своєю чергою, спрощує пошук інформації, необхідної для планування та організації подорожі [1].

Другим напрямом є використання мобільних застосунків для туристів. У сучасних умовах смартфон виконує функцію універсального інструменту супроводу подорожі, за допомогою якого турист може шукати інформацію, користуватися навігацією, планувати маршрути, бронювати послуги та отримувати відомості про туристичні об'єкти безпосередньо під час їх відвідування.

Мобільні туристичні застосунки можуть поєднувати функції цифрового путівника, інтерактивної карти, аудіогіда та інформаційного сервісу. Зокрема, вони можуть використовуватися для організації самостійних екскурсій, під час яких користувач отримує текстову, аудіо- або відеоінформацію про відповідні туристичні об'єкти. Для територіальної громади мобільний застосунок може бути додатковим каналом комунікації з відвідувачами та інструментом інтеграції різних туристичних продуктів і послуг в одному цифровому середовищі.

Третім напрямом є розроблення цифрових туристичних карт і маршрутів. Цифрові карти забезпечують можливість самостійного орієнтування туриста на території громади, пошуку культурних пам'яток, музеїв, природних об'єктів, закладів розміщення та харчування й інших елементів туристичної інфраструктури.

Водночас інтерактивні карти можуть використовуватися для представлення пішохідних, велосипедних, автомобільних, культурно-пізнавальних, екологічних та інших туристичних маршрутів. Завдяки геолокаційним

технологіям турист може відкрити відповідний маршрут на смартфоні та використовувати його для навігації між окремими об'єктами. Такий підхід має особливе значення для територіальних громад, оскільки дає можливість презентувати не лише окрему пам'ятку чи туристичний об'єкт, а комплексну туристичну пропозицію території, поєднуючи визначні місця з послугами місцевого бізнесу.

Четвертим напрямом є розвиток електронного бронювання туристичних послуг. Можливість дистанційного бронювання стала важливою складовою сучасного туристичного ринку. Використовуючи вебсайти, цифрові платформи та мобільні сервіси, споживач може здійснювати пошук, вибір і резервування окремих туристичних послуг, а також керувати складовими своєї подорожі.

Для суб'єктів туристичного бізнесу територіальної громади електронне бронювання є важливим каналом взаємодії з потенційними споживачами. Відповідні технології можуть застосовувати заклади розміщення, екскурсійні організації, туристичні агентства, надавачі транспортних та інших послуг. Їх використання спрощує процес придбання туристичного продукту та підвищує доступність локальних туристичних пропозицій для потенційних відвідувачів.

П'ятим напрямом є використання QR-кодів на туристичних об'єктах. Вони є відносно простим та доступним цифровим інструментом, який дає можливість поєднати фізичний туристичний простір із цифровим інформаційним середовищем. QR-коди можуть розміщуватися на інформаційних стендах, туристичних вказівниках, біля історико-культурних пам'яток, музеїв, природних об'єктів та інших місць туристичного інтересу.

Після сканування QR-коду за допомогою смартфона турист може перейти до вебсторінки з інформацією про відповідний об'єкт, відкрити інтерактивну карту або туристичний маршрут, скористатися аудіогідом чи отримати інший цифровий контент. Особливо перспективним для територіальних громад є комплексне використання QR-кодів у поєднанні з цифровими картами та маршрутами. Наприклад, після сканування QR-коду біля історичної пам'ятки турист може ознайомитися з інформацією про неї, а далі перейти до інтерактивної карти з наступними об'єктами маршруту. Таким чином формується цілісна система цифрового супроводу туриста безпосередньо під час перебування на території громади [2].

Отже, цифровізація туристичного бізнесу територіальних громад має комплексний характер і передбачає не лише використання окремих технологічних інструментів, а й поступове формування інтегрованого цифрового туристичного середовища. Поєднання туристичних вебпорталів, мобільних застосунків, інтерактивних карт і маршрутів, систем електронного бронювання та QR-технологій дає змогу пов'язати туристичні ресурси громади, місцевий бізнес і споживачів туристичних послуг у єдиному інформаційному просторі. У результаті цифрові технології можуть стати важливим інструментом підвищення доступності туристичних пропозицій, удосконалення взаємодії з туристами та ефективнішого використання туристичного потенціалу територіальних громад.

Список використаних джерел:

1. How to Use QR Codes in Tourism and Travel: 11 Ideas to Enhance the Visitor Experience in 2026. URL: https://qrdex.io/blog/141-how-to-use-qr-codes-in-tourism-and-travel-11-ideas-to-enhance-the-visitor-experience-in-2026 (дата звернення: 07.10.2026).
2. Top Mobile Technology in the Tourism Industry in 2026. URL: https://www.stqry.com/blog/mobile-technology-in-tourism-industry (дата звернення: 07.10.2026).
3. Миронов Ю.Б. Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. «Сучасні напрями розвитку економіки, підприємництва, технологій та їх правового забезпечення» (м. Львів, 29-30 травня 2024 р.). Львів: Видавництво ЛТЕУ, 2024. 523 с. С.339-340 (дата звернення: 07.10.2026).
4. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації від 17 січня 2018 р. № 67-р: станом на станом на 27 черв. 2026 р. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/term/40820 (дата звернення: 07.10.2026).

Section: Veterinary Medicine

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.036.758-764

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ СОВМЕСТНОМ ПРИМЕНЕНИИ ПРОБИОТИЧЕСКИХ И ФЕРМЕНТНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

Ардак Айгерім Ардакқызы
магистрант
https://orcid.org/0009-0001-2947-4272
Факультет ветеринарии и зооинженерии
Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
г. Алматы, Республика Казахстан

Аннотация. В статье представлены результаты исследования влияния совместного применения пробиотика «Ветом 3» и ферментного препарата «Фитаза» в рационе цыплят-бройлеров на химический и аминокислотный состав мяса. Эксперимент продолжался 42 суток. Для проведения исследования были сформированы контрольная и опытная группы цыплят-бройлеров. Птица контрольной группы получала основной рацион, опытной группы — основной рацион с добавлением пробиотика «Ветом 3» и ферментного препарата «Фитаза». В ходе исследования определяли содержание основных химических компонентов мяса, а также количественное содержание незаменимых и заменимых аминокислот. По результатам исследований установлено, что в мясе бройлеров опытной группы содержание белка составило 19,49 г/100 г, жира — 13,77 г/100 г, золы — 0,91 г/100 г, влаги — 64,97 г/100 г. Энергетическая ценность мяса составила 203 ккал/100 г. При исследовании аминокислотного состава установлено увеличение содержания незаменимых аминокислот до 7342 мг/100 г, заменимых — до 12140 мг/100 г, а их общего количества — до 19469 мг/100 г. Полученные результаты свидетельствуют об изменении химического и аминокислотного состава мяса бройлеров при совместном использовании пробиотика и фитазы в рационе.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, пробиотик, «Ветом 3», фитаза, химический состав мяса, аминокислоты, незаменимые аминокислоты, заменимые аминокислоты, пищевая ценность.

Abstract. This article presents the results of a study investigating the effects of the combined use of the probiotic “Vetom 3” and the enzyme preparation “Phytase” in the diet of broiler chickens on the chemical and amino acid composition of meat. The experiment lasted 42 days. Two groups of broiler chickens were formed: a control group and an experimental group. The control group received a basal diet, while the

experimental group received the basal diet supplemented with the probiotic “Vetom 3” and the enzyme preparation “Phytase”. The study examined the content of the main chemical components of meat, as well as the quantitative content of essential and non-essential amino acids. The results showed that the meat of broiler chickens in the experimental group contained 19.49 g/100 g of protein, 13.77 g/100 g of fat, 0.91 g/100 g of ash, and 64.97 g/100 g of moisture. The energy value of the meat was 203 kcal/100 g. Analysis of the amino acid composition revealed an increase in the content of essential amino acids to 7,342 mg/100 g and non-essential amino acids to 12,140 mg/100 g, with a total amino acid content of 19,469 mg/100 g. The obtained results indicate changes in the chemical and amino acid composition of broiler meat following the combined supplementation of the diet with the probiotic and phytase.

Keywords: broiler chickens, probiotic, “Vetom 3”, phytase, chemical composition of meat, amino acids, essential amino acids, non-essential amino acids, nutritional value.

Введение. Птицеводство Казахстана является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей сельского хозяйства и играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности страны. Согласно последним статистическим данным, в январе–феврале 2026 года общий объем продукции животноводства увеличился на 3,6% по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года, а объем реализации скота и птицы на убой в живом весе вырос на 3,4%. Кроме того, производство яиц увеличилось на 8,3%, что характеризует птицеводство как одно из наиболее активно развивающихся направлений животноводства [1].

Индустриальный характер птицеводства также становится все более выраженным: основная часть поголовья птицы в республике содержится на крупных сельскохозяйственных предприятиях, что свидетельствует о повышении технологического уровня производства [1]. Вместе с тем в отрасли сохраняется ряд проблем, требующих решения. В частности, высокая стоимость кормов составляет значительную часть производственных затрат (70–80%) и непосредственно влияет на себестоимость продукции. В связи с этим повышение эффективности кормления птицы и улучшение усвояемости питательных веществ являются одними из важных направлений научных исследований.

В настоящее время для оптимизации рационов птицы активно изучается применение биологически активных добавок, в том числе пробиотиков и ферментных препаратов. Их использование направлено на улучшение пищеварительных процессов, повышение усвояемости питательных веществ и увеличение продуктивности птицы. Пробиотики способствуют нормализации кишечной микрофлоры, подавляют развитие патогенных микроорганизмов, улучшают переваривание питательных веществ и положительно влияют на интенсивность роста птицы [2].

Среди пробиотических препаратов, доступных на отечественном рынке и применяемых в практике птицеводства, для настоящего исследования выбран препарат серии «Ветом» – «Ветом 3». Выбор данного препарата обусловлен

имеющимися научными данными о его положительном влиянии на продуктивные и физиологические показатели птицы. В частности, его применение способствует увеличению живой массы, улучшению морфологических показателей крови и повышению мясной продуктивности, а также экономической эффективности производства [3].

Наряду с пробиотическими добавками важную роль в повышении эффективности кормления птицы играют ферментные препараты. Среди них особое место занимает фитаза. Данный фермент гидролизует фитиновую кислоту, содержащуюся в кормах растительного происхождения, способствуя высвобождению связанного фосфора и повышению усвояемости минеральных веществ [4]. Среди ферментных препаратов, доступных на отечественном рынке, для настоящего исследования выбрана кормовая добавка «Фитаза». Ее применение позволяет повысить биодоступность фосфора, аминокислот и микроэлементов, содержащихся в корме [4]. Кроме того, использование фитазы способствует увеличению интенсивности роста бройлеров, улучшению минерализации костной ткани и снижению выделения фосфора в окружающую среду [5, 6].

Совместное применение пробиотиков и ферментных препаратов представляет особый интерес в кормлении бройлеров, поскольку позволяет воздействовать одновременно на кишечную микрофлору и процессы переваривания кормов. В научных исследованиях отмечается, что сочетание данных кормовых добавок может способствовать улучшению функционирования пищеварительной системы, повышению усвояемости питательных веществ и эффективности использования кормов. Вместе с тем степень их воздействия зависит от состава рациона, дозировки и особенностей взаимодействия применяемых препаратов [7, 2].

Помимо использования биологически активных добавок, важным фактором, определяющим продуктивность птицы, является научно обоснованная система кормления. Исследования показывают, что начальный период жизни цыплят-бройлеров имеет решающее значение для их последующего роста и формирования мясной продуктивности. Правильно организованное кормление на данном этапе способствует ускорению развития пищеварительной системы и повышению усвояемости питательных веществ [8]. Кроме того, применение многофазных систем кормления позволяет оптимизировать прирост живой массы птицы и повысить эффективность использования кормов [8].

Таким образом, применение пробиотиков и ферментных препаратов в рационах бройлеров является одним из перспективных направлений повышения эффективности птицеводства. Использование пробиотика «Ветом 3» и ферментного препарата «Фитаза», выбранных среди добавок, доступных на отечественном рынке, может оказывать влияние не только на рост и развитие птицы, но и на качественные характеристики получаемого мяса, его пищевую ценность и безопасность. Однако комплексное влияние данных препаратов на

качественные показатели мяса бройлеров в условиях использования местной кормовой базы требует дальнейшего изучения.

Целью настоящего исследования являлось изучение влияния совместного применения пробиотика «Ветом 3» и ферментного препарата «Фитаза» в рационе цыплят-бройлеров на химический состав мяса и количественное содержание незаменимых и заменимых аминокислот. В ходе исследования предусматривается оценка влияния указанных кормовых добавок на содержание основных химических компонентов мяса, а также количественное содержание незаменимых и заменимых аминокислот. Полученные результаты позволят оценить влияние совместного применения данных препаратов на пищевую и биологическую ценность мяса цыплят-бройлеров, а также определить целесообразность их использования в кормлении птицы.

Материалы и методы исследования. В условиях вивария факультета «Ветеринария и зооинженерия» для проведения эксперимента использовали суточных цыплят-бройлеров кросса Cobb 500, одинакового возраста и приблизительно одинаковой живой массы. Продолжительность эксперимента составила 42 суток. Цыплята были разделены на две группы: контрольная группа получала основной рацион, опытная группа — основной рацион с добавлением пробиотика «Ветом 3» и ферментного препарата «Фитаза». На протяжении всего экспериментального периода птицу содержали в одинаковых условиях, контролировали потребление корма и динамику живой массы.

По окончании эксперимента птицу подвергали убою, после чего отбирали образцы мышечной ткани для проведения лабораторных исследований.

В лаборатории «Качество, безопасность и ветеринарно-санитарная экспертиза» кафедры «Ветеринарная санитария» Казахского национального аграрного исследовательского университета, а также в лаборатории «Еркін талғам» проводили исследования химического и аминокислотного состава мяса бройлеров. Содержание основных химических компонентов определяли общепринятыми лабораторными методами, а количественное содержание заменимых и незаменимых аминокислот — с использованием автоматизированного аминокислотного анализатора.

Результаты исследования и их обсуждение

Мясо птицы занимает важное место в структуре потребления продуктов животного происхождения благодаря высокой пищевой ценности, доступности и сравнительно высокой усвояемости. В условиях увеличения потребности населения в полноценных источниках животного белка особое значение приобретает повышение качества мясной продукции и совершенствование технологий выращивания птицы. По прогнозам ОЭСР и ФАО, мировой рынок мяса птицы продолжит демонстрировать положительную динамику, что подтверждает актуальность развития данной отрасли [9].

Одним из факторов, определяющих пищевую ценность мяса, является его химический состав, включающий содержание белка, жира, влаги и минеральных веществ. При этом важное значение имеет не только общее содержание

питательных компонентов, но и их соотношение, поскольку оно определяет энергетическую и биологическую ценность продукта.

Для оценки влияния пробиотика и фитазы на качественные показатели мяса бройлеров был проведён сравнительный анализ химического состава мяса контрольной и опытной групп. Цыплята контрольной группы получали основной рацион, тогда как птица опытной группы — основной рацион с добавлением пробиотика «Ветом 3» и ферментного препарата «Фитаза». Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Химический состав мяса бройлеров, г/100 г (n=20)

Показатели	**Контрольная группа**	**Опытная группа**
Белок	18,51±0,5	19,49±0,6
Жир	11,17±0,3	13,77±0,4
Влага	68,91±0,5	64,97±0,7
Зола	0,82±0,06	0,91±0,02
Энергетическая ценность, ккал/100 г	176,0	203,0

Как видно из таблицы 1, химический состав мяса бройлеров опытной группы отличался от показателей контрольной группы. Содержание белка в опытной группе составило 19,49 г/100 г, что на 0,98 г/100 г выше контрольного показателя (18,51 г/100 г). Увеличение содержания белка свидетельствует об изменении белковой составляющей мяса под влиянием применяемых кормовых добавок.

Содержание жира в мясе бройлеров опытной группы составило 13,77 г/100 г, что на 2,60 г/100 г выше по сравнению с контрольной группой. Содержание влаги, напротив, снизилось с 68,91 до 64,97 г/100 г, то есть на 3,94 г/100 г. Содержание минеральных веществ, определяемых по показателю золы, в опытной группе составило 0,91 г/100 г, что на 0,09 г/100 г выше контрольного значения.

Энергетическая ценность мяса бройлеров опытной группы составила 203 ккал/100 г, тогда как в контрольной группе данный показатель находился на уровне 176 ккал/100 г. Таким образом, энергетическая ценность мяса опытной группы была выше на 27 ккал/100 г, что связано прежде всего с более высоким содержанием белка и жира.

Следовательно, применение пробиотика «Ветом 3» и фитазного препарата «Фитаза» в составе рациона сопровождалось изменением химического состава мяса бройлеров, выраженным в увеличении содержания белка, жира и минеральных веществ, а также снижении массовой доли влаги.

Наряду с химическим составом важным показателем пищевой и биологической ценности мяса является его аминокислотный состав. Полноценность белка определяется наличием незаменимых аминокислот, которые не синтезируются в организме человека в достаточном количестве и должны поступать с пищей. Количественное содержание заменимых и незаменимых аминокислот позволяет оценить аминокислотную насыщенность белковой составляющей продукта.

В связи с этим был проведён сравнительный анализ количественного содержания незаменимых и заменимых аминокислот в мясе бройлеров контрольной и опытной групп. Полученные результаты представлены в таблице 2

Таблица 2 — Аминокислотный состав мяса бройлеров, мг/100 г (n=20)

Показатели	**Контрольная группа**	**Опытная группа**
Незаменимые аминокислоты	6951±3,6	7342±3,3
Заменимые аминокислоты	11508±1,5	12140±3,6
Общее содержание аминокислот	18459±1,4	19469±4,1

Анализ результатов, представленных в таблице 2, показал, что содержание незаменимых аминокислот в мясе бройлеров опытной группы составило 7342 мг/100 г, что на 391 мг/100 г выше по сравнению с контрольной группой (6951 мг/100 г). Количественное содержание заменимых аминокислот также увеличилось: с 11508 мг/100 г в контрольной группе до 12140 мг/100 г в опытной группе, то есть на 632 мг/100 г.

Общее содержание аминокислот в мясе бройлеров опытной группы составило 19469 мг/100 г, тогда как в контрольной группе данный показатель равнялся 18459 мг/100 г. Разница между группами составила 1010 мг/100 г, или около 5,5%.

Полученные результаты свидетельствуют об увеличении как незаменимой, так и заменимой фракций аминокислот в мясе бройлеров, получавших рацион с добавлением пробиотика и фитазы. При этом более высокое содержание незаменимых аминокислот представляет особый интерес с точки зрения пищевой ценности мясной продукции.

Таким образом, результаты проведённых исследований показали, что использование пробиотика «Ветом 3» совместно с ферментным препаратом «Фитаза» сопровождалось изменением химического и аминокислотного состава мяса бройлеров. В опытной группе отмечено увеличение содержания белка, жира, минеральных веществ, а также количественного содержания незаменимых и заменимых аминокислот. Полученные данные указывают на повышение пищевой ценности мяса по исследованным показателям.

Заключение. По результатам проведённых исследований установлено, что совместное применение пробиотика «Ветом 3» и ферментного препарата «Фитаза» в рационе цыплят-бройлеров сопровождалось изменением химического и аминокислотного состава мяса по сравнению с контрольной группой.

В мясе бройлеров опытной группы содержание белка составило 19,49 г/100 г, что на 0,98 г/100 г выше контрольного показателя. Содержание жира увеличилось на 2,60 г/100 г, золы — на 0,09 г/100 г, тогда как содержание влаги снизилось на 3,94 г/100 г. Энергетическая ценность мяса опытной группы составила 203 ккал/100 г, превысив контрольный показатель на 27 ккал/100 г.

Анализ аминокислотного состава показал увеличение количественного содержания незаменимых аминокислот на 391 мг/100 г, заменимых аминокислот — на 632 мг/100 г. Общее содержание аминокислот в мясе опытной группы составило 19469 мг/100 г, что на 1010 мг/100 г выше показателя контрольной группы.

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о положительных изменениях химического и аминокислотного состава мяса цыплят-бройлеров при совместном применении пробиотика «Ветом 3» и ферментного препарата «Фитаза». Полученные данные подтверждают перспективность дальнейшего изучения комплексного использования данных кормовых добавок для повышения пищевой и биологической ценности мяса птицы.

Список использованной литературы

1. Хайруллина, О. И. (2026). Мировой рынок мяса птицы: анализ прогнозных параметров и перспективы развития. Продовольственная политика и безопасность, 13(3), 1367–1384. https://doi.org/10.18334/ppib.13.3.126206
2. Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan. (2026). Livestock development in the Republic of Kazakhstan: January–February 2026. https://stat.gov.kz/industries/businessstatistics/stat-forrest-village-hunt-fish/publications/478348/
3. Derakhshan, M., Ghasemian, S. O., & Gholami-Ahangaran, M. (2023). The effects of probiotic and phytase on growth performance, biochemical parameters and antioxidant capacity in broiler chickens. Veterinary Medicine and Science, 9, 860–866.
4. Суханова, С. Ф., & Махалов, А. Г. (2014). Пробиотики серии Ветом в составе комбикормов для гусят-бройлеров. Вестник Курганской государственной сельскохозяйственной академии, (3), 59–62.
5. Шеина, Н. И., Паршин, В. А., Мялина, Л. И., Сазонова, Л. П., & Колесникова, В. В. (2018). Препарат «Фитаза». Токсикологический вестник, (2), 149.
6. Gautier, A. E., Walk, C. L., & Dilger, R. N. (2018). Effects of a high level of phytase on broiler performance, bone ash, phosphorus utilization, and phytate dephosphorylation to inositol. Poultry Science, 97(1), 211–218. https://doi.org/10.3382/ps/pex321
7. Selle, P. H., Macelline, S. P., Chrystal, P. V., & Liu, S. Y. (2023). The contribution of phytate-degrading enzymes to chicken-meat production. Animals, 13(4), Article 664. https://doi.org/10.3390/ani13040664
8. Ayalew, H., Zhang, H., Wang, J., Wu, S., Qiu, K., et al. (2022). Potential feed additives as antibiotic alternatives in broiler production. Frontiers in Veterinary Science.
9. Хамитова, В. З., Османян, А. К., & Малородов, В. В. (2021). Эффективность выращивания бройлеров в зависимости от схем фазового кормления и использования суперпрестартерного рациона. Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии, (4), 79–93. https://doi.org/10.26897/0021-342X-2021-4-79-93

Section: Marketing and Advertising

DOI 10.70286/EOSS-16.11.2026.038.765-770

ETHICAL DIMENSIONS OF SYNTHETIC MEDIA IN DIGITAL ADVERTISING AND SUBSEQUENT CONSUMER RESPONSE PATTERNS

Tsaprylava Katsiaryna
Business Developer
OM Energy Solution, Poland

Introduction. Advances in artificial intelligence (AI) have expanded the range of advertising content, including images, video, voice messages, and digital likenesses that reproduce realistic objects, events, and people [1]. Synthetic media allow advertisers to diversify, personalize, and quickly adapt communication with target audiences, yet the realism of AI-generated content raises questions about the accuracy of advertising information, the identification of its origin, and responsibility for published materials.

The ethical dimension is particularly significant because failure to inform audiences about the artificial origin of advertising materials can compromise informed consumer choice: digital likenesses of well-known people, fabricated reviews, and visualizations of product properties that do not correspond to reality distort the image of the advertised product. What matters, therefore, is not only the technological result but also the openness and integrity of the advertiser's interaction with consumers.

Consumer responses to advertising created with generative AI also require attention. Synthetic content may evoke interest, positive emotions, and willingness to buy, yet the discovery of a concealed artificial origin or signs of manipulation can cause distrust, disappointment, and negative attitudes toward the brand [2, 3]. The ethics of synthetic media use therefore becomes one of the factors that shape an advertiser's reputation and long-term relationships with consumers.

Aim and objectives of the study. The aim of this paper is to substantiate the ethical dimensions of synthetic media use in digital advertising and to identify patterns of consumer response to advertising messages created with AI technologies. The objectives are to describe how synthetic media are used in advertising, to identify the main ethical risks of their use, to examine how the transparency of advertising messages affects audience trust, and to establish the relationship between perceptions of AI-generated content, emotional responses, and subsequent consumer behavior.

The results of the study and their discussion. The scale of AI adoption in advertising is documented in the IAB Europe report *The Impact of AI on Digital Advertising* (2025), based on a survey of 95 companies (advertisers, agencies, ad tech firms, and publishers) from several European markets conducted in July and August

2025 [4]. According to the report, 85% of the companies surveyed use AI-based tools for marketing, and targeting (64%) and content generation (61%) are the most frequently cited AI-powered campaign functions. However, only 43% of the companies have internal guidelines on the use of AI specifically in marketing and advertising. Generative tools are thus widely adopted while rules for their responsible use remain underdeveloped, and the ethical responsibility of advertisers extends to distinguishing factual information from digital reconstruction.

In Ukraine, synthetic advertising content is governed by general requirements of accuracy and fairness. Articles 7–10 of the Law of Ukraine "On Advertising" establish the principles of legality, accuracy, and reliability of advertising information, prohibit the use of a person's image or name without written consent, require advertising to be clearly identifiable, and prohibit hidden and unfair advertising [5]. Additional safeguards are provided by Article 19 of the Law of Ukraine "On Protection of Consumer Rights," which prohibits unfair commercial practices, including the dissemination of information that may mislead consumers [6].

At the European level, Article 50 of Regulation (EU) 2024/1689 (Artificial Intelligence Act) sets out transparency obligations regarding artificially generated or manipulated image, audio, and video content, including deepfakes [7]. These provisions have applied since August 2, 2026; Regulation (EU) 2026/1744 (Digital Omnibus on AI) granted providers of generative AI systems placed on the market before that date a transitional period until December 2, 2026, for the machine-readable marking of outputs [8]. Generative advertising therefore requires not only compliance with advertising law but also transparency about content origin and the prevention of misleading consumers.

One of the most problematic uses of synthetic media is reproducing the appearance and voice of real people without their consent to promote goods and services. Deepfake advertisements that attribute endorsements or statements to public figures who never made them create a false impression of the person's support for the brand and exploit that person's public authority to influence consumer choice. AI-generated reviews and testimonials that imitate the experience of real customers pose a comparable problem. In 2024, the U.S. Federal Trade Commission (FTC) adopted a rule that prohibits creating, purchasing, and disseminating fake reviews and testimonials, including those generated by AI. The rule took effect on October 21, 2024, and allows civil penalties for knowing violations [9].

Regarding disclosure, Wortel et al. [10] found that labeling AI use in Instagram advertisements may be accompanied by less favorable attitudes toward the advertisement itself while reducing perceived manipulative intent and, under certain conditions, increasing source trust. Whittaker et al. [11] showed that high-quality deepfake advertisements are appraised similarly to their original counterparts and that the presence and timing of disclosure can either enhance or hinder advertising effectiveness. These findings suggest that transparency about generative technologies does not necessarily reduce the effectiveness of advertising communication; its

consequences depend on message content, the way information is disclosed, the communication context, and consumers' trust in the advertiser [12, 13].

The quantitative findings of IAB and Sonata Insights (2026) make it possible to distinguish four interrelated dimensions of consumer response to synthetic advertising [14] (Figure 1).

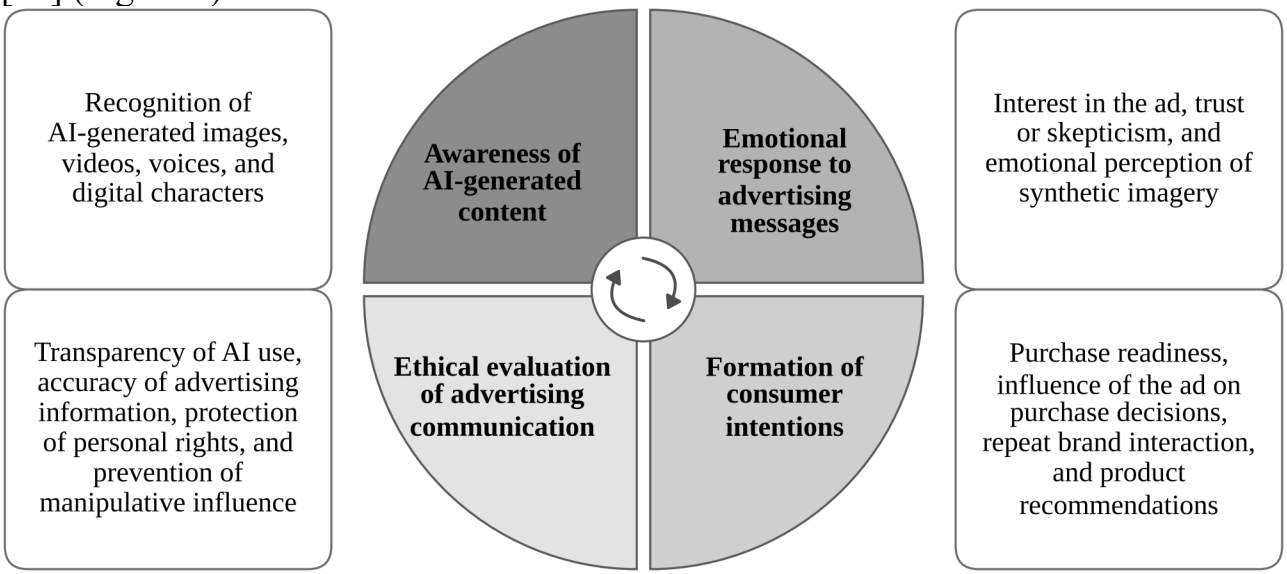


Figure 1. Main dimensions of consumer response to synthetic digital advertising
**Developed by the author based on [14]*

Awareness is the starting component: it determines whether consumers realize that an advertisement may contain digital reconstructions rather than real photographs of products or people, and insufficient awareness makes artificially created images appear credible. Emotional response depends on the appeal, originality, and realism of a message; generative solutions can heighten interest, whereas excessive artificiality or concealment of how materials were produced provokes skepticism, so this response is shaped by trust in the content and its source. Consumer intentions reflect a possible transition from perception to economic decisions, yet a positive reaction does not always mean readiness to buy: the match between claimed and actual product characteristics, reputation, price, and brand experience remain decisive, and inaccurate information discovered after purchase damages loyalty. Ethical evaluation concerns whether a depicted person is real and consented to the use of the likeness and whether the product shown matches its actual characteristics; concealing such information harms the advertiser's reputation even when the material is of high quality.

These patterns are supported by the IAB and Sonata Insights survey of 505 Gen Z and Millennial consumers and 104 advertising industry executives in the United States, conducted from October 2025 to January 2026 [14]. In this sample, 71% of consumers believed they had seen AI-generated ads, compared with 54% in 2024. Only 45% of respondents expressed positive attitudes toward the use of generative AI in advertising, whereas negative attitudes were reported by 39% of Gen Z and 20% of Millennial respondents. Consumer responses are therefore heterogeneous and differ across generations. The survey also links the transparency of AI use with purchase

intentions: 73% of respondents stated that knowing an ad had been created with AI would either increase their likelihood of purchase or make no difference. At the same time, 20% of consumers associate brands that use AI to create advertising with manipulation and 16% with unethical behavior. The gap between consumers and the advertising industry is equally telling: 82% of executives believe that young consumers feel positive about AI-generated ads, whereas only 45% of these consumers actually do. Advertisers should therefore rely on actual audience expectations rather than on their own assumptions.

For the practical use of synthetic media, an internal system of ethical control over advertising is advisable. It should include pre-publication verification of materials, approval of the use of digital likenesses of real people, labeling of generated images and video, assessment of consequences for consumers, and recording of the provenance of advertising materials, with responsibility for compliance distributed among the advertiser, the content developer, and the digital platform. Such control should be complemented by monitoring that assesses ethical acceptability on the basis of actual audience perception as well as legal compliance: analysis of consumer complaints, of trust in advertising messages, and of the causes of negative responses, together with checks of whether advertising promises match product characteristics.

Conclusions. Synthetic media expand the possibilities for creating and personalizing advertising messages but generate ethical risks related to information accuracy, the lawful use of digital likenesses, hidden influence on consumer decisions, and trust in advertisers. The technological realism of AI-generated materials does not guarantee their ethical acceptability, since truthful content, openness about production methods, and respect for the rights of participants in advertising communication are decisive. Disclosure of generative technology use has no uniform effect on consumer behavior, whereas concealing the artificial origin of content in the presence of deceptive elements weakens trust and harms the advertiser’s reputation.

The scientific novelty of the study lies in substantiating the relationship between the ethical characteristics of synthetic media and the main dimensions of consumer response and in identifying the organizational components of responsible generative technology use in digital advertising. Ethical regulation of advertising is proposed as a coherent system that combines transparency of AI use, verification of advertising information, respect for rights to personal likeness, prevention of manipulative influence, and monitoring of consumer responses. The practical significance of the results lies in their applicability to advertisers’ internal rules, pre-publication review, and corporate communication policies. Further research should empirically assess consumer responses to different formats of synthetic advertising, compare perceptions of labeled and unlabeled materials, develop criteria for evaluating advertisers’ ethical responsibility, and examine how audience age, digital literacy, and prior experience with AI affect trust in advertising messages and purchase decisions.

References

1. Campbell, C., Plangger, K., Sands, S., Kietzmann, J., & Bates, K. (2022). How deepfakes and artificial intelligence could reshape the advertising industry: The coming reality of AI fakes and their potential impact on consumer behavior. *Journal of Advertising Research, 62*(3), 241–251. https://doi.org/10.2501/JAR-2022-017
2. Campbell, C., Plangger, K., Sands, S., & Kietzmann, J. (2022). Preparing for an era of deepfakes and AI-generated ads: A framework for understanding responses to manipulated advertising. *Journal of Advertising, 51*(1), 22–38. https://doi.org/10.1080/00913367.2021.1909515
3. Arango, L., Singaraju, S. P., & Niininen, O. (2023). Consumer responses to AI-generated charitable giving ads. *Journal of Advertising, 52*(4), 486–503. https://doi.org/10.1080/00913367.2023.2183285
4. IAB Europe. (2025, September 18). *The impact of AI on digital advertising report*. https://iabeurope.eu/knowledge_hub/the-impact-of-ai-on-digital-advertising-report/
5. Verkhovna Rada of Ukraine. (1996). *Pro reklamu* [On advertising] (Law of Ukraine No. 270/96-VR). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/270/96-%D0%B2%D1%80
6. Verkhovna Rada of Ukraine. (1991). *Pro zakhyst prav spozhyvachiv* [On protection of consumer rights] (Law of Ukraine No. 1023-XII). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1023-12
7. *Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act)*. (2024). *Official Journal of the European Union*, L 2024/1689. http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj
8. *Regulation (EU) 2026/1744 of the European Parliament and of the Council of 8 July 2026 amending Regulations (EU) 2024/1689, (EU) 2018/1139 and (EU) 2023/1230 as regards the simplification of the implementation of harmonised rules on artificial intelligence (Digital Omnibus on AI)*. (2026). *Official Journal of the European Union*, L 2026/1744. http://data.europa.eu/eli/reg/2026/1744/oj
9. Federal Trade Commission. (2024). Trade regulation rule on the use of consumer reviews and testimonials. *Federal Register, 89*(163), 68034–68079. https://www.govinfo.gov/app/details/FR-2024-08-22/2024-18519
10. Wortel, C., Vanwesenbeeck, I., & Tomas, F. (2024). Made with artificial intelligence: The effect of artificial intelligence disclosures in Instagram advertisements on consumer attitudes. *Emerging Media, 2*(3), 547–570. https://doi.org/10.1177/27523543241292096
11. Whittaker, L., Mulcahy, R., Russell-Bennett, R., Letheren, K., & Kietzmann, J. (2026). Examining consumer appraisals of deepfake advertising and disclosure: Show deepfakes as "real life" or say they're "just fantasy"? *Journal of Advertising Research, 66*(1), 113–134. https://doi.org/10.1080/00218499.2025.2498830
12. To, R. N., Wu, Y.-C., Kianian, P., & Zhang, Z. (2025). When AI doesn't sell Prada: Why using AI-generated advertisements backfires for luxury brands. *Journal of*

Advertising Research, *65*(2), 202–236. https://doi.org/10.1080/00218499.2025.2454120
13. Balaban, D. C., & Phua, J. (2026). Is this real or fake? Examining the effects of disclosure of AI-generated content and source type in Instagram-based travel destination advertising on consumer attitudes and behavioral intentions. *Computers in Human Behavior, 183*, Article 109047. https://doi.org/10.1016/j.chb.2026.109047
14. Williamson, D. A., Koch, J., & Giegerich, C. (2026, January 15). *The AI ad gap widens: Consumer skepticism persists as AI advertising expands, but disclosure can close the gap*. Interactive Advertising Bureau. https://www.iab.com/insights/the-ai-ad-gap-widens/

Proceedings of the 6th International Scientific
and Practical Conference
"Scientific Research: Modern Innovations and Future Perspectives"
November 16-18, 2026
Montreal, Canada

Organizing committee may notagree with the authors'point of view.
Authors are responsible for the correctness of the papers' text.

Contact details of the organizing committee:
European Open Science Space
E-mail: info@eoss-conf.com
URL: https://www.eoss-conf.com/

EUROPEAN OPEN
SCIENCE SPACE