isu-conference.com

ISU

INTERNATIONAL SCIENTIFIC UNITY

COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS

ISSUE №63

5TH INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

GLOBAL TRENDS IN SCIENCE, TECHNOLOGY AND ECONOMY

MARCH 25-27, 2026
GRAZ, AUSTRIA

INTERNATIONAL SCIENTIFIC UNITY

5th International Scientific and Practical Conference

«Global Trends in Science, Technology and Economy»

Collection of Scientific Papers

March 25-27, 2026
Graz, Austria

UDC 001(08)

Global Trends in Science, Technology and Economy: Collection of Scientific Papers with Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Conference. International Scientific Unity. Graz, Austria. March 25-27, 2026.

ISBN 979-8-89704-984-4 (series)
DOI 10.70286/ISU-25.03.2026

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

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.

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

ISBN 979-8-89704-984-4

ISU
INTERNATIONAL SCIENTIFIC UNITY

© Participants of the conference, 2026
© Collection of Scientific Papers "International Scientific Unity", 2026
Official site: https://isu-conference.com/

CONTENT

SECTION: ACCOUNTING AND TAXATION

Тимошенко А.О.
ІНСТИТУЦІЙНІ ЗАСАДИ ФІСКАЛЬНОГО РЕГУЛЮВАННЯ В ЄС... 16

Купріянова А., Рябчук О.
РОЛЬ НЕЗАЛЕЖНОГО ТА ДЕРЖАВНОГО АУДИТУ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ФІНАНСОВОЇ ПРОЗОРОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ЛІТАКОБУДІВНОЇ ГАЛУЗІ……... 20

Копчикова І.В., Малик Л.І.
АНАЛІЗ ОСНОВНИХ СХЕМ ТА МЕХАНІЗМІВ УХИЛЕННЯ ВІД СПЛАТИ ПОДАТКІВ В УКРАЇНІ……. 24

SECTION: AGRICULTURAL SCIENCES

Arabova G.
BIOLOGICAL CONTROL METHODS AGAINST PHYTOPATHOGENIC FUNGI IN THE DRY SUBTROPICAL AGROECOSYSTEMS OF AZERBAIJAN……... 27

Заболотний О.І.
ДИНАМІКА ЧИСТОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ФОТОСИНТЕЗУ КУКУРУДЗИ ЗА ОБРОБКИ НАСІННЯ ПРЕПАРАТАМИ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ…… 28

Кононенко Ю.М.
mlo-ГЕНЕТИЧНИЙ ЗАХИСТ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ ВІД БОРОШНИСТОЇ РОСИ В УМОВАХ УКРАЇНИ…….. 31

SECTION: ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

Амеліна Н.О., Петрикова Є.М., Майстренко А.А.
ОСОБЛИВОСТІ ПЛАНУВАННЯ ВИПУСКУ ПРОДУКЦІЇ НА ДОМОБУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ…… 34

Гах М.Л.
МОДЕЛЬ BUILD-TO-RENT ТА ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ЇЇ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ…… 37

SECTION: ART HISTORY AND LITERATURE

Вергунов С.В., Левадний О.М., Рєзнікова О.Ю.
ОБ'ЄКТИ ТА ПРЕДМЕТИ В КОЛЕКЦІЙНОМУ ДИЗАЙНІ…….. 41

SECTION: AUTOMATION AND ROBOTICS

Semiriakov O.
DEVELOPMENT OF A UNIVERSAL SLAM-BASED UAV PLATFORM FOR LIDAR MONITORING IN AGRICULTURE AND HAZARDOUS AREAS……. 45

SECTION: BIOLOGY AND BIOCHEMISTRY

Məmmədova G.Ə.
BİOLOGİYA DƏRSLƏRİNDƏ MÜŞAHİDƏ VƏ EKSPERİMENTİN İNTERAKTİV DİDAKTİK VASİTƏ KİMİ TƏTBİQİNİN ELMİ-METODİK ƏSASLARI……. 48

Пилипенко О.О., Шуліманов Д.
ПРІОНИ ТА ЇХ ПРОТЕОЛІТИЧНА СТІЙКІСТЬ……. 54

SECTION: BOTANY AND FORESTRY

Мостепанюк В., Левченко В.
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА: ТЕНДЕНЦІЇ, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ……. 57

SECTION: CHEMISTRY AND PHARMACEUTICALS

Стецьків А.О., Гаврищук Л.М.
РЕНТГЕНОСТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ КРИСТАЛІЧНОЇ ҐРАТКИ СТАНІДУ Er1-xNaxSn2 (x = 0,1) ……... 61

SECTION: COMPUTER ENGINEERING

Бандурка Л.М.
РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДИКИ АНАЛІЗУ ТЕРМОГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ ДЛЯ ОЦІНКИ ТЕМПЕРАТУРИ БІОЛОГІЧНИХ ТКАНИН……... 64

Меренько Б.І.
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ ПРЕДИКТИВНИЙ АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ РОЗШАРУВАННЯ ВОДОНАФТОВИХ ЕМУЛЬСІЙ…….. 67

SECTION: ECOLOGY

Яремчук С.М., Ельмендеєва Л.В., Пантелейчук Ю.Л., Панченко А.Д.
ФОРМУВАННЯ ПРОГРАМИ ГРОМАДСЬКОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ОСВІТИ НАСЕЛЕННЯ ЯК ОСНОВИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ГРОМАДИ……... 71

Balakhanova G.V.
SOIL EROSION PROCESSES UNDER ANTHROPOGENIC IMPACTS: TRANSFORMATION AND COMPREHENSIVE ANALYSIS OF ECOLOGICAL CONSEQUENCES…….. 76

Balakhanova G.V.
THE ROLE OF BIODIVERSITY IN THE SUSTAINABLE MANAGEMENT OF ECOSYSTEMS…….. 82

Курбанов Э., Асланова С.
ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СТРУКТУРА ФИТОЦЕНОЗА HALOCNEMETA–PETROSİMONİETUM НА БИТУМИНОЗНЫХ СЕРО-КОРИЧНЕВЫХ ПОЧВАХ (ПИРАЛЛАХИ, КАСПИЙСКОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ) …….. 89

SECTION: ECONOMY

Деревянко В.
АНАЛІЗ СТРАТЕГІЧНИХ ПРІОРИТЕТІВ РЕГУЛЯТОРНОЇ ПОЛІТИКИ США У НАЦІОНАЛЬНІЙ СТРАТЕГІЇ БЕЗПЕКИ 2025 РОКУ…… 94

Петровська О., Попіль А.
СОЦІАЛЬНА ПОЛІТИКА ЯК СКЛАДОВА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ СУСПІЛЬСТВА…… 99

Shikht N.
IMPLEMENTATION OF HORIZONTAL RESPONSIBILITY PRINCIPLES IN THE ARCHITECTURE OF OPERATING SYSTEMS FOR SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES…….. 102

Сухий О.
ЕКОЛОГІЧНЕ МАРКУВАННЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ В КОНТЕКСТІ ІНВЕСТИЦІЙ В ЛЮДСЬКИЙ ТА ПРИРОДНИЙ КАПІТАЛ…….. 107

Sholom A.
THE IMPLEMENTATION OF DIGITAL PRODUCT PASSPORTS (DPP) AS A CATALYST FOR THE CIRCULAR ECONOMY IN THE EU AMIDST GLOBAL DIGITALIZATION…… 109

Фімяр С.В., Попик Н.В., Сімаков С.Г.
ЕФЕКТИВНЕ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКОЮ БАНКІВСЬКОЇ СИСТЕМИ ТА КРЕДИТНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ…….. 112

Поліщук І.Р., Купріянчук К.О.
ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ ПОДАТКУ НА ДОХОДИ ФІЗИЧНИХ ОСІБ В SAP BUSINESS ONE... 115

Омельченко І.А., Глушко А.Д.
ІНСТИТУЦІЙНІ ЗАСАДИ ЕКОНОМІЧНОЇ РЕІНТЕГРАЦІЇ ВЕТЕРАНІВ ВІЙНИ В УКРАЇНІ……... 117

Гасанова П., Бабаев А.
ИНОСТРАННЫЕ ИНВЕСТИЦИИ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ: ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ И СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ……... 120

Бурдейна Н.М., Федченко О.В.
ФОРМУВАННЯ ФІНАНСОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ СЛУЖБ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗСУ……. 124

Риковська О.В.
КОНВЕРГЕНЦІЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПРІОРИТЕТІВ СІЛЬСЬКОГО РОЗВИТКУ ЄС ТА УКРАЇНИ В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ…….. 126

SECTION: FINANCE AND BANKING

Новак О., Сімашко М.
ЗЕЛЕНІ БОРГОВІ СВОПИ ЯК ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ ДЕРЖАВНИМ БОРГОМ……. 132

Кісіль П., Абдуллаєва А.
СУЧАСНИЙ СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СТРАХОВОГО РИНКУ УКРАЇНИ…… 135

SECTION: HISTORY

Соколова Н.Д., Олексин І.Я., Попова О.Б.
РОЗВИТОК АВІАЦІЇ В ХАРКОВІ НА ПОЧАТКУ ХХ ст. (НА МАТЕРІАЛАХ ГАЗЕТИ «ЮЖНЫЙ КРАЙ»)……... 139

SECTION: INFORMATION TECHNOLOGY & CYBERSECURITY

Ватула А.
РОЛЬ МАШИННОГО НАВЧАННЯ У ПРИЙНЯТТІ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ…….. 143

Bielobrov A.O., Hodovychenko M.A.
FORMATS OF HUMAN MOTION DATA AND THEIR SUITABILITY FOR SPATIO-TEMPORAL DEEP LEARNING ANALYSIS……. 148

Storozhuk D.
OPEN-SOURCE CMS IN GOVERNMENT DIGITAL SERVICES: KEY THESES ON DRUPAL-BASED PLATFORM ARCHITECTURE AND PUBLIC SECTOR DIGITAL TRANSFORMATION…….. 151

Шаповал В., Комiссаров В.
МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ ДАТАСЕТУ ДЛЯ ДОНАВЧАННЯ STT-МОДЕЛІ НА ОСНОВІ КОРИСТУВАЦЬКИХ ВИПРАВЛЕНЬ….. 154

Павлишко А.В., Кошовенко І.О., Солодкий Д.М.
АНАЛІЗ СУЧАСНИХ КІБЕРЗАГРОЗ ТА СПОСОБИ ЇХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ……... 157

Павлишко А.В., Лобода А.Р., Солодкий Д.М.
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА БАЗОВІ ПРИНЦИПИ…….. 159

Комiссаров В., Шаповал В.
ТЕХНОЛОГІЇ КЛІЄНТСЬКОЇ ВЗАЄМОДІЇ ТА ОБРОБКИ ГОЛОСОВИХ ДАНИХ У МЕДИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ……. 162

Кисіль В., Кисіль Т., Кучерук О.Я.
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦІЛІСНОСТІ МЕДИЧНИХ ДАНИХ У РОЗПОДІЛЕНИХ EHR…… 165

Тігарєв В.М., Ястребова К.В., Накоряков О.Г.
МЕХАНІКА ТА РОБОТА ПЕРА В 2D ГРАФІЧНИХ РЕДАКТОРАХ... 167

Solovey V.
COORDINATE CODING IN DYNAMICALLY EVOLVING CRYPTOGRAPHIC SPACES……... 170

Донченко А.В.
АПАРАТНА АКСЕЛЕРАЦІЯ ВИКОНАННЯ СМАРТ-КОНТРАКТІВ: ОПТИМІЗАЦІЯ ВІРТУАЛЬНИХ МАШИН ЗА ДОПОМОГОЮ FPGA ТА ASIC…… 176

Мілінчук Ю., Жукова О.
ФОРМУВАННЯ ПОЛІТИКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТА КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ…….. 178

Боднар О.М., Дудник О.О.
РОЗРОБКА СИСТЕМИ ТАСК МЕНЕДЖМЕНТУ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЮ ПРІОРИТЕЗАЦІЄЮ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ЕЙЗЕНХАУЕРА…….. 181

Прохорський С.І., Мазулевський О.Є., Фомкін Д.В.
АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У КРИТИЧНІЙ ІНФРАСТРУКТУРІ ДЕРЖАВИ…… 186

SECTION: INTERNATIONAL RELATIONS

Poble D., Korotkov D., Oryshaka M.
THE INFLUENCE OF MEDIEVAL DIPLOMACY ON THE MODERN PRACTICE OF INTERNATIONAL RELATIONS…….. 190

SECTION: JURISPRUDENCE

Bâcu A., Tataru A.
INDEPENDENȚA ȘI IMPARȚIALITATEA JUDECĂTORULUI ÎN LEGISLAȚIA REPUBLICII MOLDOVA – EVOLUȚII ȘI TENDINȚE… 194

Угольков Є.
ДЕФЕКТ ПОДАТКОВОГО ПОВІДОМЛЕННЯ-РІШЕННЯ ЯК ПІДСТАВА ДЛЯ ЙОГО СКАСУВАННЯ……. 201

Chernikova V.
THE LEGAL REGIME OF MARTIAL LAW: RESTRICTIONS ON CONSTITUTIONAL RIGHTS AND FREEDOMS OF CITIZENS……. 207

Pyrozhenko D.
LIABILITY FOR BREACH OF CONTRACTUAL OBLIGATIONS IN PRIVATE LAW……. 209

Ткаченко Д.С., Протопопова Н.А.
ПРОФЕСІЙНА ДЕФОРМАЦІЯ ЮРИСТА: ПРИЧИНИ, ПРОЯВИ, ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ…….. 211

Грузенський В.В.
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЗА ПРАВОПОРУШЕННЯ У СФЕРІ ВІДНОВЛЕННЯ ЗЕМЕЛЬ І ҐРУНТІВ УКРАЇНИ, ЯКІ ПОСТРАЖДАЛИ ВНАСЛІДОК ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ…….. 213

Golubeva M.S.
RIGHTS AND FREEDOMS OF MAN AND CITIZEN……... 216

Бенюх О.В.
ВІДМІННОСТІ КОНЦЕПЦІЇ ТРАСТУ ТА ФІДУЦІАРНИХ ВІДНОСИН В МІЖНАРОДНО-ПРАВОВОМУ КОНТЕКСТІ КОНЦЕПЦІЇ БЕНЕФІЦІАРНОГО ВЛАСНИКА…….. 218

Когут В.П.
ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В РОБОТІ ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ……... 222

Yefanova D.V.
THE LEGAL REGULATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) IN THE CONTEXT OF GLOBAL DIGITALISATION……... 225

SECTION: MANAGEMENT AND PUBLIC ADMINISTRATION

Aliyeva L.P.
“GLOBAL STRATEGY PARADİGM: NEW DİRECTİONS OF STRATEGİC MANAGEMENT İN THE MODERN BUSİNESS ENVİRONMENT”……. 229

Гвоздь М., Кондиревич М.
СТАТЬ КЕРІВНИЦТВА ГРОМАДИ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ЇЇ ФІНАНСОВОЇ СПРОМОЖНОСТІ…… 234

SECTION: MECHANICS AND ELECTRICAL ENGINEERING

Yurchylo R.
SPECIFIC CHARACTERISTICS OF CAMERA AND RADAR CALIBRATION IN ADAS SYSTEM RETROFIT…….. 237

SECTION: MEDICINE

Суханова С., Козуб С.
ЕВОЛЮЦІЯ БОЙОВОЇ ТРАВМИ: ВІД «ХВОРОБИ ОКОПІВ» ПЕРШОЇ СВІТОВОЇ ДО ТУРНІКЕТНОГО СИНДРОМУ СУЧАСНОСТІ…….. 243

Qoqazy B.A.S., Melekhovets O.K.
SAFETY AND TOLERABILITY OF LONG-PULSED Nd:YAG (1064 nm) LASER THERAPY COMPARED WITH STANDARD MEDICAL THERAPY IN MODERATE ACNE VULGARIS…… 245

Муріна М.О.
НОВІ ПІДХОДИ ДО ЛІКУВАННЯ КАШЛЮ У ДІТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ РОЗЧИНУ ЕКТОНІНУ…….. 246

Soloviova A., Oleksiienko V.
GENETIC PREDICTORS OF PREGNANCY LOSS: ANALYSIS OF THROMBOPHILIC MUTATIONS AND IMMUNOGENETIC FACTORS…….. 250

Веснін В.В., Олійник А.О., Ячмєньова Е.С., Данько Ю.С.
ВПЛИВ ТИПУ МАТРАЦА НА ВИНИКНЕННЯ БОЛЮ В СПИНІ ТА ЯКІСТЬ СНУ: ОГЛЯД СУЧАСНОЇ ЛІТЕРАТУРИ…….. 256

Ярмош В.О., Скрипник В.О., Сосницька А.С.
ОСОБЛИВОСТІ В ОРГАНІЗАЦІЇ І НАДАННІ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ ПІД ЧАС БОЙОВИХ ДІЙ……... 258

Хаустова М.М., Бабічева О.О.
ОБІЗНАНІСТЬ СТУДЕНТІВ МЕДИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ЩОДО НАДАННЯ ДОПОМОГИ ПРИ МІННО-ВИБУХОВИХ ТРАВМАХ….. 262

Вороньжев І., Сорочан О., Бортний М., Пальчик С.
ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТИКИ РЕСПІРАТОРНОГО ДИСТРЕС-СИНДРОМА У НОВОНАРОДЖЕНИХ ЗА ДАНИМИ УЛЬТРАЗВУКОВИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ……. 264

Перепелюк М.М., Яблонська В.Б., Холопов Л.С., Хижняк О.В.
ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ВНУТРІШНЬОЇ МЕДИЦИНИ ТА ШЛЯХИ ЇХ КОРЕКЦІЇ……. 265

Сосницька А.С., Скрипник В.О., Булиніна О.Д.
МУТАЦІЯ G2019S ГЕНА LRRK2 У ПАТОГЕНЕЗІ ХВОРОБИ ПАРКІНСОНА…….. 268

Слугоцька І.В., Полатайко О.В.
ТЕЛЕРЕАБІЛІТАЦІЯ ЯК СКЛАДОВА СУЧАСНОЇ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я: МОЖЛИВОСТІ, ТЕХНОЛОГІЇ ТА КЛІНІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ……. 270

Лимаренко Д.А., Васильєва С.І., Веснін В.В., Фадєєв О.Г.
ВПЛИВ НЕРАЦІОНАЛЬНОГО ВЗУТТЯ НА ФОРМУВАННЯ СТАТИЧНИХ ДЕФОРМАЦІЙ СТОП У ЖІНОК……. 273

Григор'єв Є.В., Чирков А.О., Біловол А.М.
РОЛЬ АЛІМЕНТАРНОГО ФАКТОРА У ПЕРЕБІГУ ВУГРОВОЇ ХВОРОБИ……. 277

Качмар С.М., Стефанюк І.Т.
ВИЯВЛЕННЯ ХОЗЛ НА ОСНОВІ ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ…….. 279

Тихонова Л.В., Богданова Є.С., Федорова М.М.
СУЧАСНІ НАПРЯМКИ ТЕРАПІЇ МІОДИСТРОФІЇ ДЮШЕНА…….... 282

Власенко А.С., Чекой М.О., Веснін В.В., Фадєєв О.Г.
ПІДХОДИ ДО ЗНИЖЕННЯ РИЗИКУ НЕЗРОЩЕННЯ ТА НЕПРАВИЛЬНОГО ЗРОЩЕННЯ ПІСЛЯ ОПЕРАЦІЙ НА ПЕРЕЛОМАХ……... 284

Синявська К.С., Пустова Н.О., Саріан О.І.
ФОТОСТАРІННЯ ШКІРИ: МЕХАНІЗМИ РОЗВИТКУ ТА ПРОФІЛАКТИКА…… 292

SECTION: MILITARY AFFAIR

Hrytsiuk A., Kozlova A.
IMPROVEMENTS TO VOLTAGE REGULATORS FOR AIRCRAFT DC GENERATORS BASED ON MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES……. 295

SECTION: PEDAGOGY, PHILOLOGY AND LINGUISTICS

Кравченко К., Кравченко Т.
МІЖДИСЦИПЛІНАРНА ІНТЕГРАЦІЯ ЦИФРОВИХ ТА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ……. 297

Hamidova L.Q.
RE-ENGINEERING INFORMATICS EDUCATION: A STRATEGIC FRAMEWORK FOR INTEGRATING DIGITAL MEDIA LITERACY IN THE AGE OF ALGORITHMIC HEGEMONY…… 302

Суперсон Р.В., Атинян А.О., Жигло В.В.
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДТРИМКИ МЕНТАЛЬНОГО ЗДОРОВ'Я УЧНІВ У ЦИФРОВИХ ОСВІТНІХ ПРОСТОРАХ…… 305

Panelizade R.
THE ROLE OF THE SOCİAL EDUCATOR IN ENSURING CHILDREN'S SAFE ACCESS TO EDUCATION AND SOCIAL SERVISES DURING EMERGENCIES, PANDEMICS, AND OTHER SPECIAL SITUATIONS……...…… 309

Məmmədova M.Ə.
NİZAMİ GƏNCƏVİ YARADICILIĞINDA ƏTRAF MÜHİTİN MÜHAFİZƏSİ VƏ EKOLOJİ TƏRBİYƏ…… 314

Mudrynych S., Lysenko O., Maslova L.
ROLE PLAY AS AN INNOVATIVE APPROACH TO DEVELOPING ENGLISH COMMUNICATIVE COMPETENCE…… 319

Orujova Z.
USE OF ACTIVE AND INTERACTIVE TRAINING METHODS IN ORGANIZING SOCIAL COOPERATION DURING THE TRAINING PROCESS…….. 322

Alıyeva A.
MAIN DIRECTIONS OF SOCIAL WORK WITH DIFFICULT-TO-EDUCATE CHILDREN…… 327

Safarova G.
PREPARATİON OF TEACHERS AND SCHOOL STAFF FOR THE IMPLEMENTATİON OF INCLUSİVE EDUCATİON…… 330

Шевченко С.С.
ДИСКУРС В СУЧАСНОМУ МОВОЗНАВСТВІ…….. 333

Tupchenko V.
GAME-BASED APPROACHES TO DEVELOPING MULTILINGUAL COMPETENCE IN THE TRAINING OF FUTURE ENGINEER-TEACHERS……... 336

Маланюк Н.М., Глущенко Ю.А., Лиходєєва Г.В., Калинюк А.М.
АСПЕКТИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З КІБЕРБЕЗПЕКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ…….. 338

Гречишкина І.А., Маркотенко Т.С.
ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ РУКИ ДИТИНИ ДО ОВОЛОДІННЯ ПИСЬМОМ……... 340

Ільченко А.І.
АНДРАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ІНШОМОВНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИЩОГО ОФІЦЕРСЬКОГО СКЛАДУ: ПОДОЛАННЯ КОГНІТИВНИХ БАР'ЄРІВ ТА РОЗВИТОК СТРАТЕГІЧНОЇ КОМУНІКАЦІЇ…… 344

Руденок О.О.
СЕМАНТИКО-КУЛЬТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ СОМАТИЧНИХ ФРАЗЕОЛОГІЗМІВ З КОМПОНЕНТОМ «КРОВ» У КОРЕЙСЬКІЙ МОВІ……. 349

Офіцинська І.
СТВОРЕННЯ ІНКЛЮЗИВНОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА: ВІТЧИЗНЯНИЙ І ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД…….. 351

Кравчуновська Е.Г., Кравчуновська І.Г.
ПРОБЛЕМА ФОРМУВАННЯ ОСОБИСТОСТІ У ТВОРЧІЙ СПАДЩИНІ ГРИГОРІЯ СКОВОРОДИ…… 355

Кармазіна Л.В.
РОЛЬ ВИХОВАТЕЛЯ-АСИСТЕНТА В УМОВАХ РОЗВИТКУ ІНКЛЮЗИВНОЇ ОСВІТИ…… 358

Кухарук Х.В.
ЛІНГВОСТИЛІСТИЧНІ ЕКСПЛІКАНТИ ФРУСТРАЦІЇ В УКРАЇНСЬКІЙ МОВІ (НА МАТЕРІАЛІ СУЧАСНОЇ ПРОЗИ)…….. 359

Васьківська І., Чистякова А.
ЗНАЧЕННЯ СЕНСОРНИХ ІГОР В РОБОТІ ВЧИТЕЛЯ-ЛОГОПЕДА ДЛЯ ФОРМУВАННЯ МОВЛЕННЯ У ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ. 361

Вакуленко А.І., Безпалько А.А., Борщ К.В., Педько Я.В.
ВИВЧЕННЯ РОЗМОВНОЇ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ З ПІСЕНЬ ТЕЙЛОР СВІФТ: СКЛАДНОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ……... 363

Холтобіна О.У.
ВИХОВАННЯ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ ЗАСОБАМИ ТРУДОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ…… 367

Shkuta O.H.
THE CONCEPTUALIZATION AND VERBAL REPRESENTATION OF FEAR IN THE AMERICAN DYSTOPIAN TV SERIES THE HANDMAID'S TALE……... 370

SECTION: PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

Məmmədova G.S.
RƏQƏMSAL TRANSFORMASİYA DÖVRÜNDƏ RİYAZİ TƏHSİLİN MƏQSƏD VƏ VƏZİFƏLƏRİ…….. 373

SECTION: PHYSICAL EDUCATION AND SPORT

Гложик І.З.
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗМІН ВМІСТУ ЛАКТАТУ ТА СЕЧОВИНИ У СЕЧІ СПОРТСМЕНІВ-ВАЖКОАТЛЕТІВ ЗА РІЗНОГО ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ…… 378

SECTION: PHYSICS AND ASTRONOMY

Pysarenko A.
THERMAL TRANSPORT PHENOMENA IN COMPOSITES WITH SPATIALLY VARIABLE REINFORCEMENT PATTERNS……. 380

SECTION: PSYCHOLOGY

Яновська Т.А.
МЕТОДИ КОРЕКЦІЙНОЇ РОБОТИ ПСИХОЛОГА З ДИТЯЧИМИ СТРАХАМИ……. 383

Федик О.В.
ТЕМНА ТРІАДА ЯК ПРЕДИКТОР РИЗИКОВАНОЇ СЕКСУАЛЬНОЇ ПОВЕДІНКИ…… 387

Журавльова Л., Жигадло К.
ВПЛИВ ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ПРОФЕСІЙНУ СТРЕСОСТІЙКІСТЬ СОЦІАЛЬНИХ ПРАЦІВНИКІВ…… 390

Кулаковський Т., Черниш Т.
ФАКТОРИ ТА УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОГО БЛАГОПОЛУЧЧЯ ОСОБИСТОСТІ У СУЧАСНОМУ СОЦІОКУЛЬТУРНОМУ СЕРЕДОВИЩІ……. 393

SECTION: TECHNICAL SCIENCES

Harbuz S., Karpova D., Karpov A., Pasynchuk K.
ENGINEERING SOLUTIONS FOR RAPIDLY DEPLOYABLE MODULAR SHELTERS……... 397

Бєлоград А.Ю., Мельник Л.І.
РЕГІОНАЛЬНА ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ МІНЕРАЛОГІЧНОГО ТА ДИСПЕРСНОГО СКЛАДУ ВІДХОДІВ РУЙНУВАНЬ СПОРУД ЯК ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ…….. 399

Корчак М.М.
ОСОБЛИВОСТІ ПЛАНУВАННЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ ЗАХИСТУ РІПАКУ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ……... 401

Хміль Р., Могилевич Д.І.
ЗАСТОСУВАННЯ СПЕКТРОГРАМ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ АКУСТИЧНИХ ПОДІЙ НА ОСНОВІ ГЛИБОКИХ НЕЙРОМЕРЕЖ… 404

SECTION: TOURISM AND HOTEL AND RESTAURANT BUSINESS

Степанов В.Ю.
ІНСТИТУЦІЙНА СТРУКТУРА УПРАВЛІННЯ ТУРИСТИЧНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ……... 408

Mykhailyshyn A., Davydova O.
DIGITAL MATURITY ASSESSMENT OF HOSPITALITY ENTERPRISES: ADAPTING THE DIAGNOSTIC FRAMEWORK OF INNOVATIVE MANAGEMENT……. 410

SECTION: TRANSPORT TECHNOLOGIES AND LOGISTICS

Furmanchuk N., Chuhai A.
THE INFLUENCE OF DRIVER BEHAVIOR ON FUEL EFFICIENCY AND TRANSPORT SAFETY……... 414

SECTION: MEDICINE

Поліков Г.
ПРОБІОТИЧНІ МІКРООРГАНІЗМИ У ЛІКУВАННІ РАН……. 416

SECTION: ACCOUNTING AND TAXATION

DOI 10.70286/ISU-25.03.2026.001

ІНСТИТУЦІЙНІ ЗАСАДИ ФІСКАЛЬНОГО РЕГУЛЮВАННЯ В ЄС

Тимошенко Андрій Олександрович
доктор економічних наук,
проректор з фінансово-економічних питань
Європейський університет, Україна

Європейська інтеграція України передбачає поступове наближення національної економічної та інституційної системи до правил функціонування Європейського Союзу, зокрема у сфері фіскальної політики та бюджетного управління. У межах реалізації Угоди про асоціацію та поглиблення економічної інтеграції особливого значення набуває адаптація національної системи державних фінансів до наднаціональних механізмів координації економічної політики, що сформувалися в ЄС. Так, Пакт стабільності та зростання, ухвалений у 1997 році з метою забезпечення подальшого дотримання ключових критеріїв конвергенції державами після їх приєднання до єврозони, виступає інституційною основою фіскального регулювання в Європейському Союзі. Його запровадження стало логічним продовженням концептуальних положень теорії оптимальних валютних зон та інституційного формування Економічного і валютного союзу. Основною метою Пакту є забезпечення стабільного функціонування валютного союзу шляхом обмеження надмірної дискреційної фіскальної політики держав-членів і підтримання бюджетної дисципліни в межах установлених макроекономічних параметрів [1]. У цьому контексті Пакт виконує роль ключового інституційного механізму координації національних бюджетних політик, спрямованого на запобігання макроекономічним дисбалансам і забезпечення фінансової стабільності в межах інтеграційного об’єднання [2, с. 170].

Водночас важливим теоретичним аспектом є проблема співвідношення поняття фіскального регулювання з традиційними категоріями, що характеризують методи економічного управління в Європейському Союзі. Особливо актуальною ця проблема постає у контексті дихотомії наднаціонального та національного рівнів економічного управління. Поняття «регулювання» на рівні національної економічної політики зазвичай пов’язується із застосуванням безпосередніх інструментів бюджетної та податкової політики, тоді як на наднаціональному рівні воно може мати іншу інтерпретацію, оскільки механізми прийняття рішень у межах ЄС ґрунтуються на складній системі координації, погодження інтересів та інституційних процедур. У наукових дослідженнях нерідко спостерігається тенденція до прямого застосування терміна

«регулювання» для опису наднаціонального впливу, однак такий підхід не завжди враховує специфіку інституційної архітектури ЄС та багаторівневий характер управління економічними процесами [3; 4]

Дискусії щодо класифікації методів економічного управління в Європейському Союзі досі не призвели до формування єдиної загальновизнаної концептуальної моделі. Хоча більшість підходів мають спільне методологічне ядро, зокрема розмежування між наднаціональними та міжурядовими механізмами управління, комплексної систематизації, яка б повністю охоплювала всі форми взаємодії між інституціями ЄС та державами-членами, поки не сформовано. У цьому контексті елементи фіскального регулювання, такі як гармонізація податкової політики або контроль за національними бюджетами, часто розглядаються дослідниками як форма поглибленої координації економічної політики у межах нормативного управління.

Саме тут виникає певна концептуальна суперечність. Встановлення кількісних критеріїв бюджетної дисципліни, а також існування механізмів контролю та санкцій за їх недотримання з позицій інституційної структури ЄС не завжди класифікується як пряме регулювання, оскільки податково-бюджетна політика формально залишається у сфері компетенції держав-членів. Водночас на рівні національних економік необхідність приведення бюджетної політики у відповідність із наднаціональними критеріями фактично передбачає застосування класичних інструментів державного регулювання, зокрема зміну податкових ставок, коригування державних витрат або реформування бюджетної політики. Таким чином, наднаціональні фіскальні правила набувають регуляторного характеру вже на рівні їх імплементації у національних економічних системах.

З огляду на це фіскальне регулювання в Європейському Союзі має складну синтетичну природу. З одного боку, воно реалізується через механізми координації та інституційного нагляду, що відображає обмеженість наднаціональних повноважень у сфері податково-бюджетної політики. З іншого боку, практична реалізація наднаціональних фіскальних правил безпосередньо впливає на формування бюджетної політики держав-членів і, таким чином, виконує функцію непрямого економічного регулювання. У сучасних умовах інтеграційного розвитку ЄС така модель поєднання координаційних і регуляторних механізмів відіграє важливу роль у забезпеченні фінансової стабільності та збалансованості економічного розвитку держав-учасниць [2; 5]

У Європейському Союзі сформувалася трирівнева система впливу на фіскальну сферу держав-членів, що відрізняється ступенем формалізації, жорсткості та обов’язковості. Фактично інституційна практика ЄС розмежовує три складові такого впливу: бюджетний контроль, гармонізацію непрямого оподаткування та координацію прямого оподаткування, як окремі, хоча й функціонально пов’язані напрями. Ці компоненти не об’єднані в єдиний механізм ані на рівні законодавства, ані в межах інституційної структури, ані за логікою ухвалення рішень. Такий підхід свідчить про те, що фіскальне регулювання в ЄС має не монолітний, а диференційований характер, де окремі інструменти застосовуються залежно від сфери впливу та рівня компетенції наднаціональних інституцій.

Перший рівень становить бюджетний контроль, у межах якого домінують регламенти, кількісні фіскальні критерії та санкційні механізми. Саме цей компонент є найбільш інституціоналізованим, оскільки безпосередньо пов'язаний із функціонуванням Економічного і валютного союзу та підтриманням бюджетної дисципліни в державах єврозони. Ключову роль тут відіграють Європейська Комісія та Рада ЄС, причому вплив Комісії у цій сфері суттєво посилився. Отже, бюджетний контроль у межах ЄС доцільно розглядати як форму жорсткої координації, у якій наднаціональні інституції не лише встановлюють правила, а й дедалі активніше беруть участь у практиці коригування національних бюджетних курсів [1].

Другий рівень охоплює гармонізацію непрямого оподаткування, де основними інструментами виступають директиви. У цій сфері рівень нормативної жорсткості є нижчим, ніж у бюджетному контролі, а кількісні критерії застосовуються лише частково, зокрема щодо мінімальних ставок ПДВ та окремих акцизних платежів. У разі невиконання державами-членами своїх зобов'язань застосовуються не спеціальні санкції фіскального характеру, а загальні механізми правового примусу в межах права ЄС. Функціонально цей компонент покликаний забезпечити належну роботу внутрішнього ринку та митного союзу, а отже, його логіка ґрунтується не стільки на бюджетній дисципліні, скільки на створенні уніфікованих умов економічної взаємодії між державами-членами.

Третій рівень представлений координацією прямого оподаткування, яка є найменш формалізованою складовою наднаціонального впливу на фіскальну сферу. Тут переважають рекомендації, висновки, окремі ініціативи та пропозиції Комісії, що наближає цей рівень до механізмів м'якого права та відкритої координації. Основна увага зосереджується на усуненні практичних перешкод для функціонування спільного ринку, зокрема запобіганні подвійного оподаткування, підвищенні податкової прозорості та узгодженні окремих елементів національних податкових режимів. Через збереження податкового суверенітету держав-членів ця сфера поки що залишається переважно у межах національної компетенції, хоча поступові зміни у напрямі посилення координації вже простежуються [5, с. 630].

Отже, з функціонального й інституційного погляду зазначені компоненти не утворюють у ЄС єдиного цілісного механізму. Проте для національної економіки вони фактично становлять взаємопов'язану систему, оскільки зміни у структурі податкових надходжень, трансформація співвідношення прямих і непрямих податків, а також коригування бюджетних параметрів безпосередньо впливають на загальну збалансованість державних фінансів. Саме тому на рівні окремої держави будь-який зовнішній вплив на бюджетний процес логічно сприймається як єдиний комплексний чинник. Натомість на наднаціональному рівні ЄС цей вплив розмежовується за сферами, процедурами та ступенем обов'язковості, що й визначає синтетичний характер фіскального регулювання як поєднання жорстких і м'яких інструментів впливу.

У зв'язку з цим систему наднаціонального впливу на національні фіскальні системи доцільно тлумачити не лише як координацію, а і як специфічну форму економічного регулювання. У вузькому інституційному значенні контроль за бюджетами, гармонізація непрямих податків і координація прямих податків справді мають різну правову природу та спираються на різні процедури ухвалення рішень. Водночас у ширшому економічному розумінні всі ці елементи впливають на параметри бюджетної, податкової та боргової політики держав-членів, а отже, виконують регуляторну функцію. Найбільш виразно це проявляється у сфері бюджетного контролю, де наднаціональні інституції не обмежуються встановленням критеріїв, а фактично беруть участь у коригуванні національних фінансових курсів через механізми нагляду, рекомендацій і процедур Європейського семестру [2, с.170].

Таким чином, синтетичний характер фіскального регулювання в ЄС полягає в тому, що з погляду наднаціонального управління воно переважно функціонує як жорстка або м'яка координація, а з погляду впливу на національну економіку як регулювання. Різна інтенсивність, обов'язковість і формалізація окремих форм такого впливу не змінюють його сутності: усі вони спрямовані на формування певних параметрів функціонування національних фіскальних систем. Саме тому об'єднання бюджетного контролю, гармонізації непрямого оподаткування та координації прямого оподаткування в межах поняття фіскального регулювання є теоретично обґрунтованим і методологічно доцільним для аналізу інституційної архітектури Європейського Союзу.

References

1. Stability and Growth Pact. European Commission. Economy and Finance. URL: https://economy-finance.ec.europa.eu/economic-governance-framework/stability-and-growth-pact_en (дата звернення: 16.03.2026).
2. Тимошенко А. Еволюція механізмів фіскального регулювання в ЄС та їх квазінормативний вплив на національну бюджетну політику. Modeling the Development of the Economic Systems. 2026. № 1. С. 169–175. DOI: https://doi.org/10.31891/mdes/2026-19-20
3. Цалан М. Трансформація пріоритетів податкових політик країн ЄС. Економіка та суспільство. 2025. № 79. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-79-84
4. Bobro N., Vasylieva N., Suvorova S., Golovina O., Hulinchuk R. Effectiveness of digital integration in the economy and society amid ongoing economic transformation. International Journal of Organizational Leadership. 2025. Vol. 14, First Special Issue 2025. P. 145–158. DOI: https://doi.org/10.33844/ijol.2025.60469
5. Тимошенко А. Ефективні інструменти фіскального регулювання в ЄС та їх значення для модернізації податкової політики України. Наука і техніка сьогодні. 2025. № 11(52). С. 621–632. DOI: https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-11(52)-621-632
6. Тимошенко Ю. О. Концептуальні підходи до дослідження грошово-кредитної політики у сучасній економіці. Здобутки економіки: перспективи та інновації. 2025. № 23. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.17557469

РОЛЬ НЕЗАЛЕЖНОГО ТА ДЕРЖАВНОГО АУДИТУ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ФІНАНСОВОЇ ПРОЗОРОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ЛІТАКОБУДІВНОЇ ГАЛУЗІ

Купріянова Анастасія
здобувачка вищої освіти бакалаврського рівня
Науковий керівник:
Рябчук Оксана
к. е. н., доцент
Кафедра обліку та аудиту
Державний податковий університет, Україна

Фінансова прозорість підприємства є комплексною характеристикою його діяльності, що відображає рівень відкритості, достовірності та повноти фінансової інформації, яка надається зацікавленим користувачам. Йдеться не лише про формальне оприлюднення звітності, а про забезпечення реальної можливості оцінити фінансовий стан, результати діяльності та ризики суб'єкта господарювання. Для підприємств літакобудівної галузі, які функціонують в умовах значних капіталовкладень, довгострокових контрактів і участі держави, фінансова прозорість виступає ключовою передумовою довіри інвесторів, кредиторів та суспільства.

Першою складовою фінансової прозорості є достовірність фінансової звітності, що передбачає правильне відображення господарських операцій відповідно до чинних стандартів та відсутність суттєвих викривлень. Фінансова інформація має формувати об'єктивне уявлення про активи, зобов'язання та результати діяльності підприємства. У літакобудуванні особливого значення набуває коректна оцінка незавершеного виробництва, довгострокових контрактів і резервів [3].

Другою складовою є повнота розкриття інформації. Окрім формальної звітності, підприємство повинно надавати пояснення щодо облікової політики, ризиків, операцій із пов'язаними сторонами та суттєвих зобов'язань, оскільки недостатнє розкриття може спотворити реальну фінансову картину. Третьою складовою виступає підзвітність управлінських рішень, що забезпечує можливість оцінити вплив дій керівництва на фінансові результати та ефективність використання ресурсів. Четвертою складовою є відповідність міжнародним стандартам фінансової звітності, яка гарантує зіставність показників, підвищує довіру інвесторів та знижує ризики інформаційної асиметрії в умовах міжнародної кооперації [4].

Фінансова прозорість не виникає спонтанно, вона формується завдяки функціонуванню системи інституційних механізмів контролю та управління. Базовим елементом цієї системи є внутрішній контроль. Він охоплює процедури та політики, спрямовані на забезпечення правильності ведення бухгалтерського обліку, збереження активів, запобігання зловживанням та своєчасне виявлення

помилок. Ефективна система внутрішнього контролю створює основу для формування достовірної фінансової звітності та мінімізує операційні ризики.

Зовнішній (незалежний) аудит забезпечує об'єктивну оцінку достовірності фінансової звітності та відповідності стандартам, підвищує довіру користувачів і сприяє зміцненню фінансової дисципліни. Державний фінансовий контроль перевіряє законність, цільове та ефективне використання бюджетних коштів і запобігає фінансовим порушенням. Корпоративне управління, з чітким розмежуванням повноважень та прозорими процедурами, інтегрує внутрішній контроль, незалежний та державний аудит, створюючи єдину систему фінансової прозорості [1; 3].

Підприємства літакобудівної галузі мають складну організаційно-економічну природу, що зумовлює підвищені вимоги до системи фінансового контролю та аудиту. Їх діяльність поєднує тривалі виробничі цикли, значні інвестиції, стратегічне державне значення та міжнародну кооперацію, що формує комплекс специфічних фінансових ризиків [2].

Ключовою особливістю є довгострокові контракти та багаторічні виробничі програми. Це потребує коректного визнання доходів і витрат, оцінки ступеня готовності продукції та формування обґрунтованих резервів. Помилки у розподілі витрат між періодами можуть суттєво спотворити фінансові результати, що підвищує значення професійного аудиторського судження. Вагомим чинником є значна частка державного оборонного замовлення, що зумовлює необхідність контролю за законністю та цільовим використанням бюджетних коштів. У таких умовах державний аудит забезпечує фінансову дисципліну, а незалежний — підтвердження достовірності звітності.

Специфіку галузі також визначають операції з інтелектуальною власністю, значні витрати на НДДКР, валютні ризики та міжнародні контракти. Належна оцінка нематеріальних активів, курсових різниць і доцільності капіталізації витрат є критичною для об'єктивного відображення фінансового стану підприємства [2; 5].

Додаткові ризики виникають у сфері трансфертного ціноутворення та операцій із пов'язаними сторонами. Наявність холдингових структур, дочірніх підприємств та міжнародних партнерств створює можливості для перерозподілу фінансових результатів між юрисдикціями. Це вимагає ретельного аналізу умов угод, перевірки ринковості цін та розкриття інформації про пов'язані сторони. Недостатній контроль у цій сфері може призвести до викривлення податкової бази та зниження прозорості фінансової звітності.

Фінансова прозорість підприємств літакобудівної галузі формується під впливом двох взаємодоповнюючих інститутів контролю – незалежного та державного аудиту. Кожен із них має власну правову природу, цілі та інструментарій, проте обидва спрямовані на забезпечення достовірності фінансової інформації, зміцнення фінансової дисципліни та підвищення ефективності управління ресурсами [5].

Незалежний аудит орієнтований передусім на потреби власників, інвесторів і кредиторів, формуючи довіру до фінансової звітності та управлінських рішень.

Державний аудит, у свою чергу, забезпечує контроль за використанням публічних ресурсів і дотриманням законодавства, що є особливо актуальним для стратегічно важливої та капіталомісткої галузі. З метою систематизації їх ролі та визначення функціональних відмінностей у таблиці 1 подано порівняльну характеристику основних напрямів діяльності незалежного і державного аудиту.

Таблиця 1 Порівняльна характеристика ролі незалежного та державного аудиту

Напрям	Незалежний аудит	Державний аудит
Мета та загальне призначення	Спрямований на формування об'єктивної професійної думки щодо достовірності фінансової звітності підприємства та її відповідності встановленим стандартам. Забезпечує прозорість діяльності для власників, інвесторів і партнерів.	Орієнтований на забезпечення законності, цільового та ефективного використання державних ресурсів, а також дотримання фінансової дисципліни підприємствами, що мають стратегічне значення або отримують бюджетне фінансування.
Підтвердження достовірності звітності / контроль ресурсів	Підтверджує правильність відображення активів, зобов'язань, доходів і витрат, знижуючи ризик суттєвих викривлень.	Контролює законність та обґрунтованість використання бюджетних коштів і державного майна.
Оцінка системи контролю	Аналізує ефективність внутрішнього контролю та надає рекомендації щодо його вдосконалення з метою мінімізації фінансових ризиків.	Перевіряє дотримання вимог фінансового законодавства та внутрішніх регламентів у частині використання державних ресурсів.
Зниження інформаційної асиметрії / підзвітність	Зменшує розрив в інформації між менеджментом і власниками, підвищуючи прозорість управлінських рішень.	Забезпечує підзвітність керівництва перед державою та суспільством за результати використання публічних коштів.
Особливості аудиту в літакобудуванні	Перевіряє правильність обліку довгострокових контрактів, капітальних інвестицій, амортизаційної політики, резервів і забезпечень, витрат на НДДКР та операцій з пов'язаними сторонами. Особлива увага приділяється складним розрахунковим показникам і професійному судженню керівництва.	Зосереджується на аудиті оборонних контрактів, перевірці цільового використання бюджетних асигнувань, оцінці ефективності програм модернізації та контролі державних гарантій і кредитів. Враховує стратегічний характер галузі.
Аудит ефективності	Опосередковано оцінює ефективність управлінських рішень через аналіз фінансових результатів і стійкості підприємства.	Безпосередньо здійснює аудит ефективності державних програм та інвестицій, визначаючи рівень досягнення запланованих результатів.
Виявлення порушень і ризиків	Виявляє суттєві помилки та ознаки можливих зловживань, що впливають на достовірність звітності.	Встановлює факти фінансових порушень, нецільового використання коштів і зловживань службовим становищем.

Продовження табл. 1

Напрям	Незалежний аудит	Державний аудит
Значення аудиторського висновку / результатів перевірки	Аудиторський висновок є підґрунтям для залучення зовнішнього фінансування, участі у міжнародних тендерах і формування позитивної корпоративної репутації.	Результати державного аудиту впливають на управлінські рішення щодо фінансування, реформування підприємств та притягнення до відповідальності посадових осіб.
Стратегічний вплив	Підвищує інвестиційну привабливість і конкурентоспроможність підприємств на міжнародному ринку.	Сприяє зниженню корупційних ризиків, підвищенню ефективності управління державними активами та зміцненню економічної безпеки держави.

Джерело: сформовано автором на основі [1; 2].

Таким чином, незалежний і державний аудит виконують різні, проте взаємодоповнюючі функції у системі забезпечення фінансової прозорості підприємств літакобудівної галузі. Незалежний аудит формує ринкову довіру та інвестиційну привабливість, тоді як державний аудит гарантує дотримання принципів законності, цільового використання ресурсів і стратегічної доцільності фінансових рішень. Їх поєднання створює багаторівневу систему контролю, що забезпечує не лише стабільність окремих підприємств, а й фінансову безпеку галузі в цілому.

Список використаних джерел

1. Денисовець Ю. М. Інституційні відмінності та спільні характеристики фінансового контролю, аудиту і моніторингу у публічному секторі. Економіка, управління та адміністрування. 2024. № 4(110). С. 222–228. DOI: https://doi.org/10.26642/ema-2024-4(110)-222-228 (дата звернення: 04.03.2026).
2. Бойчук Д. Особливості міжнародної виробничої кооперації у сфері літакобудування. Економічний простір. 2025. № 198. URL: https://economicspace.pgasa.dp.ua/article/view/324451 (дата звернення: 04.03.2026).
3. Бондаренко Н. М. Місце та роль аудиту фінансової звітності в діяльності підприємства. Галицький економічний вісник. 2023. № 5. С. 50–59. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/43137 (дата звернення: 02.03.2026).
4. Денисовець Ю. М. Інституційні відмінності та спільні характеристики фінансового контролю, аудиту і моніторингу у публічному секторі. Економіка, управління та адміністрування. 2024. № 4(110). С. 222–228. DOI: https://doi.org/10.26642/ema-2024-4(110)-222-228 (дата звернення: 04.03.2026).
5. Михальченко О. А. Податкове регулювання і стимулювання розвитку авіаційно-космічного комплексу національної економіки. Науковий вісник Ужгородського національного університету: серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство. 2023. № 47. С. 54–59. URL: http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/47_2023ua/12.pdf (дата звернення: 04.03.2026).

АНАЛІЗ ОСНОВНИХ СХЕМ ТА МЕХАНІЗМІВ УХИЛЕННЯ ВІД СПЛАТИ ПОДАТКІВ В УКРАЇНІ

Копчикова Інна Вікторівна
кандидат економічних наук, доцент
Малик Лілія Ігорівна
здобувач вищої освіти бакалаврського рівня
Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ, Україна

Ухилення від сплати податків є однією з найсерйозніших проблем сучасної податкової системи України, оскільки воно призводить до значних втрат державного бюджету та негативно впливає на економічний розвиток країни [1]. У сучасних умовах функціонування економіки, особливо в період воєнного стану, питання ефективного адміністрування податків та боротьби з податковими правопорушеннями набуває особливої актуальності. Недостатній рівень податкової дисципліни, наявність тіньової економіки та використання складних фінансових схем створюють передумови для мінімізації податкових зобов'язань суб'єктами господарювання.

За оцінками економічних експертів, значна частина економічної діяльності в Україні здійснюється у тіньовому секторі, що ускладнює ефективне функціонування податкової системи та зменшує обсяги бюджетних надходжень [3].Ухилення від сплати податків може здійснюватися різними способами: від простого приховування доходів до використання складних фінансових схем, що передбачають участь фіктивних підприємств, офшорних компаній або конвертаційних центрів [4]. Такі механізми дозволяють суб'єктам господарювання значно зменшувати суму податкових платежів або взагалі уникати їх сплати.

Слід зазначити, що розвиток цифрових технологій та глобалізація економіки сприяють появі нових форм ухилення від оподаткування. Зокрема, поширеними стають схеми використання трансферного ціноутворення, виведення прибутку до офшорних юрисдикцій, а також використання електронних платіжних систем для приховування реальних обсягів фінансових операцій. У свою чергу, держава змушена постійно вдосконалювати систему податкового контролю та розробляти нові механізми протидії таким правопорушенням.

Аналіз практики діяльності податкових органів та правоохоронних структур свідчить, що в Україні існує декілька найбільш поширених схем ухилення від сплати податків. До них належать: використання фіктивних підприємств, незаконне формування податкового кредиту з податку на додану вартість, дроблення бізнесу, виплата заробітної плати «в конвертах», використання офшорних юрисдикцій, а також нелегальний імпорт товарів. Узагальнену характеристику основних схем ухилення від сплати податків наведено на (рис.1).

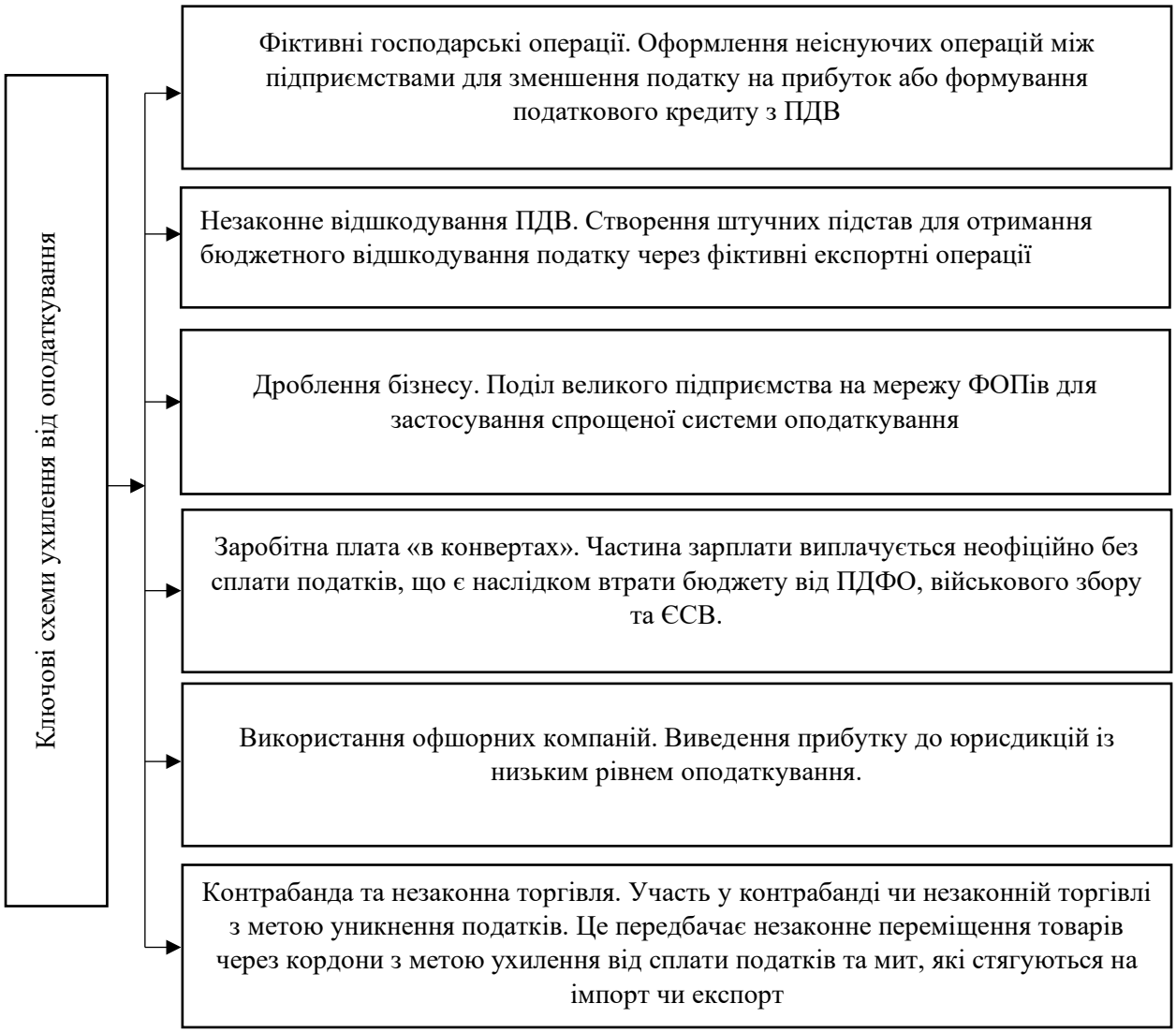

Рис.1. Ключові схеми ухилення від оподаткування

Як видно з рис.1, одним із найбільш поширених механізмів ухилення від оподаткування є використання фіктивних господарських операцій. У межах цієї схеми підприємства укладають формальні договори купівлі-продажу товарів або послуг, які фактично не здійснюються. Основною метою таких операцій є штучне зменшення оподатковуваного прибутку або формування податкового кредиту з податку на додану вартість. Зазвичай такі схеми реалізуються через так звані «конвертаційні центри», які створюють мережу фіктивних підприємств для проведення незаконних фінансових операцій.

Ще одним поширеним механізмом ухилення від оподаткування є незаконне відшкодування податку на додану вартість. Сутність цієї схеми полягає у створенні штучних умов для отримання бюджетного відшкодування ПДВ. Наприклад, підприємства можуть декларувати фіктивні експортні операції або завищувати вартість придбаних товарів. У результаті суб'єкти господарювання отримують право на повернення коштів з державного бюджету, хоча фактична сплата податку не здійснювалася.

Поширеною практикою ухилення від сплати податків є також схема дроблення бізнесу. Вона передбачає поділ великого підприємства на кілька фізичних осіб-підприємців, які застосовують спрощену систему оподаткування. Формально вони здійснюють окрему діяльність, проте фактично працюють у межах однієї бізнес-структури. Такий механізм дозволяє значно зменшити податкове навантаження.

Важливою проблемою залишається виплата заробітної плати «в конвертах». У цьому випадку роботодавці офіційно декларують мінімальну заробітну плату, а решту доходу виплачують неофіційно. Це дозволяє уникати сплати податку на доходи фізичних осіб, військового збору та єдиного соціального внеску, а також знижує рівень соціального захисту працівників.

Одночасно є й схеми використання офшорних юрисдикцій. У межах таких схем підприємства переводять фінансові ресурси до компаній, зареєстрованих у країнах із низьким рівнем оподаткування [2]. Це здійснюється через трансферне ціноутворення або операції з пов'язаними компаніями, що призводить до штучного зменшення прибутку, який оподатковується в Україні. З метою протидії ухиленню від сплати податків в Україні здійснюється низка заходів, спрямованих на підвищення ефективності податкового контролю. Зокрема, впроваджуються сучасні інформаційні системи адміністрування податків, розширюється використання електронної звітності та автоматизованого аналізу фінансових операцій. Важливу роль у боротьбі з економічними правопорушеннями відіграє Бюро економічної безпеки України, яке займається виявленням та розслідуванням злочинів у сфері фінансової діяльності.

Отже, у сучасних умовах важливим завданням держави є посилення податкового контролю та вдосконалення механізмів протидії ухиленню від оподаткування. Подальша цифровізація податкового адміністрування та підвищення ефективності контролюючих органів сприятимуть зменшенню тіньової економіки та забезпеченню стабільного наповнення державного бюджету.

Список використаних джерел

1. Андрющенко І. Є., Шаповал С. С. Податковий контроль в системі протидії ухиленню від оподаткування. Ефективна економіка. 2017. №7. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5691
2. Васильців Т. Г., Левицька О. О., Василечко Н. В. Удосконалення інституціонального забезпечення державної політики протидії ухиленню від сплати податків з використанням офшорних юрисдикцій в Україні. Економіка та держава. 2020. № 3. С. 17–22. DOI: 10.32702/2306-6806.2020.3.17
3. Загальні тенденції тіньової економіки у січні – вересні 2021 року: аналітична записка Міністерства економіки : аналітична записка. URL: https://me.gov.ua/download/b1583037-ecbd-462a-a2f1-c798b588c6d/file.pdf
4. Іванов Ю.Б. Податкова система : навч. посібник. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. 408 с.

SECTION: AGRICULTURAL SCIENCES

BIOLOGICAL CONTROL METHODS AGAINST PHYTOPATHOGENIC FUNGI IN THE DRY SUBTROPICAL AGROECOSYSTEMS OF AZERBAIJAN

Gultakin Arabova
Ph.D. in Biology, Lecturer
Azerbaijan State Pedagogical University
Azerbaijan

The dry subtropical agroecosystems of Azerbaijan provide favorable conditions for the cultivation of economically important crops such as pistachio, pomegranate, and olive. However, these plants are susceptible to phytopathogenic fungi such as Fusarium spp., Alternaria alternata, and Verticillium dahliae, which lead to a reduction in crop productivity (Agrios, 2005).

The widespread use of chemical control methods results in environmental problems and contributes to the development of resistance in pathogens. Therefore, biological control methods have emerged as an alternative and environmentally safe approach. The application of biological control agents is a priority issue for sustainable agriculture. Beneficial microorganisms such as Trichoderma spp. and Bacillus subtilis have shown effective activity against pathogens (Compant et al., 2005; Harman et al., 2004).

Thus, the main objective of this study is to evaluate the diversity of phytopathogenic fungi and the effectiveness of biological control agents in the dry subtropical agroecosystems of Azerbaijan.

In dry subtropical conditions, fungi of the genera Fusarium and Alternaria, which damage the root system and leaf apparatus of plants, are widely distributed. Studies have shown that fungi belonging to the genus Trichoderma can inhibit the development of these pathogens by 60–80% through mechanisms such as mycoparasitism and competition (Harman, 2006).

Strains of Trichoderma harzianum isolated from the native soil microflora of Azerbaijan are better adapted to dry climatic conditions. In addition, rhizosphere bacteria such as Bacillus subtilis form colonies around plant roots, preventing pathogen entry and activating the plant's systemic resistance (Kloepper et al., 2004).

Considering the effects of plant-derived substances, extracts from essential oil–bearing plants growing in dry subtropical regions possess strong fungicidal properties. For example, extracts of garlic (Allium sativum) and thyme (Thymus vulgaris) have been shown to significantly reduce the spore germination of pathogens such as Botrytis cinerea (Tripathi & Dubey, 2004). This method is particularly indispensable for the production of environmentally friendly products, especially in viticulture and pomegranate orchards.

In general, the application of biological control methods contributes not only to the management of phytopathogens but also to the preservation of soil health, the

enhancement of agroecosystem resilience, and the development of sustainable agriculture.

Future research should focus on the application of molecular identification methods, the development of new highly effective biological preparations, and the investigation of the impact of climate change on the distribution of phytopathogenic fungi. At the same time, the integration of biological control methods into integrated plant protection systems is considered a promising approach for increasing productivity and ensuring environmental safety in the agricultural sector of Azerbaijan.

References

1. Agrios, G. N. (2005). Plant pathology (5th ed.). Elsevier.
2. Compant, S., Duffy, B., Nowak, J., Clément, C., & Barka, E. A. (2005). Use of plant growth-promoting bacteria for biocontrol of plant diseases. Applied and Environmental Microbiology, 71(9), 4951–4959.
3. Harman, G. E. (2006). Overview of mechanisms and uses of Trichoderma spp. Phytopathology, 96(2), 190–194.
4. Harman, G. E., Howell, C. R., Viterbo, A., Chet, I., & Lorito, M. (2004). Trichoderma species—opportunistic symbionts. Nature Reviews Microbiology, 2, 43–56.
5. Kloepper, J. W., Ryu, C. M., & Zhang, S. (2004). Induced systemic resistance. Phytopathology, 94(11), 1259–1266.
6. Tripathi, P., & Dubey, N. K. (2004). Exploitation of natural products as alternative strategy. Biological Agriculture & Horticulture, 21, 243–255.

ДИНАМІКА ЧИСТОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ФОТОСИНТЕЗУ КУКУРУДЗИ ЗА ОБРОБКИ НАСІННЯ ПРЕПАРАТАМИ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Заболотний Олександр Іванович
кандидат с.-г. наук, доцент
Кафедра біології
Уманський національний університет садівництва, Україна

Валове виробництво зернової продукції кукурудзи в Україні складає майже 3,2% від світового обсягу. Також кукурудза відіграє провідне роль для зернового балансу країни, частка кукурудзи у загальній структурі виробництва зерна за останні роки сягла майже 50%. Нині кукурудза є стратегічно важливим чинником у забезпеченні сталого розвитку аграрної сфери України [1, 2]. Підвищити продуктивність та обсяг виробництва її зерна є можливим шляхом вдосконалення існуючих технологій її вирощування за рахунок використання ефективних мінеральних добрив та засобів захисту рослин, запровадження новітніх високопродуктивних гібридів, а також використання біологічних препаратів на основі штамів корисних мікроорганізмів.

Перелік мікробних препаратів для рослинництва останніми роками значно розширився і включає створені на основі вільноживучих, асоціативних, симбіотрофних азотфіксуючих, фосфатмобілізуючих мікроорганізмів, а також препаратів бінарної дії поєднанням різних мікроорганізмів або бактерій і ендомікоризних грибів [3].

Відомо, що використання препаратів мікробіологічного походження посилює інтродукцію корисної мікробіоти до ризосфери рослин у потрібний час та у необхідній кількості. Вищевказані препарати мікробного походження містять у своєму складі біологічно-активні речовини передусім бактеріального походження, що здатні активізувати наростання кореневої системи та збільшення її поглинаючої поверхні, що у свою чергу сприяє підвищенню ефективності використання елементів мінерального живлення інокульованими рослинами, а також прискорює розвиток симбіотичних систем [4].

Аналізуючи вплив мікробних препаратів на формування врожайності кукурудзи, О.М. Григор'єва [35] виявила, що «вищі показники урожайності отримано у варіантах застосування мікробного препарату комплексної дії Біограну. На фоні без добрив максимальну урожайність зерна кукурудза сформувано за інокуляції насіння з наступним обприскуванням Біоланом – 7,78т/га, що на 0,61 т/га вище порівняно до контролю без інокуляції. За внесення $N_{20}P_{20}K_{20}$ і $N_{40}P_{40}K_{40}$ застосування Біограну для передпосівної обробки насіння сприяло отриманню додаткового врожаю порівняно до контролю без добрив і інокуляції на рівні 0,63 т/га (8,5%) і 0,81 т/га (11,3%) відповідно».

Виходячи з вищенаведеного, важливим питанням є встановлення впливу передпосівної бактеризації насіння кукурудзи мікробними препаратами на формування показника чистої продуктивності посіву культури.

Дослідження щодо впливу обробки насіння кукурудзи мікробними препаратами на нагромадження надземної маси культури виконували у польових та лабораторних умовах кафедри біології УНУ у 2025 році. Гібрид кукурудзи – Амарок 290. З метою передпосівної обробки насіння застосовували біологічні препарати мікробного походження Граундфікс (1,5 л/т), BioStim (2,0 кг/т), Binoc (2,0 кг/т) та Агрінос А (1,5 л/т). Визначення показника чистої продуктивності посіву кукурудзи визначали за допомогою формули Кідда-Іеста-Грігса, користуючись загальоприйнятими методиками [10].

У ході виконаних досліджень встановлено, що передпосівна бактеризація насіння кукурудзи мікробіологічними препаратами сприяла істотному змінам величини показника чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ) у порівнянні з контролем та між окремими варіантами.

У фазі розвитку кукурудзи 8–10 листків рослини, насіння яких не оброблялося препаратами перед висіванням, сформували ЧПФ на рівні 3,05 г×м²/добу. Використання бактеризації насіння препаратом Граундфікс забезпечило приріст цього показника відносно контролю без застосування препаратів на 6 %, що відповідає значенню 3,23 г×м²/добу. Обробка насіння препаратом BioStim забезпечила зростання інтенсивності фотосинтетичної продуктивності на 12 % відносно контролю (показник ЧПФ – 3,42 г×м²/добу).

Застосування обробки препаратом Binoc сприяло зростанню ЧПФ до 3,59 г×м²/добу, що становило 118 % до контролю, а найвищий показник зафіксовано у варіанті з використанням для бактеризації насіння препарату Агрінос А – 3,75 г×м²/добу, або 123 % стосовно контролю.

Порівняння між обробленими варіантами демонструє чітку тенденцію до інтенсивного зростання ЧПФ залежно від дії того чи іншого препарату. Так, препарат BioStim забезпечив приріст відносно Граундфіксу на 6 %, Binoc – на 5 % більше за BioStim, а Агрінос А перевершував варіант із застосуванням препарату Binoc на 4,5 %.

У фазі викидання мітелки залежність зміни показника ЧПФ рослин кукурудзи від застосування препаратів для бактеризації насіння зберігалася аналогічною попередній фазі розвитку. Зокрема, у контролі значення досліджуваного показника складало 4,96 г×м²/добу. Обробка насіння препаратом Граундфікс сприяла зростанню значення даного показника до 5,21 г×м²/добу (+5 %), препаратом BioStim – до 5,51 г×м²/добу (+11 %), Binoc – до 5,70 г×м²/добу (+15 %). Максимальне значення показника ЧПФ зафіксовано у варіанті з бактеризацією насіння кукурудзи препаратом Агрінос А – 6,00 г×м²/добу, що на 21 % більше за контроль (табл. 1).

1. Зміна величини показника ЧПФ кукурудзи за обробки насіння мікробними препаратами, 2025 р.

Варіант досліду	Фаза 8-10 листків		Фаза викидання мітелки	
	ЧПФ, г×м²/добу	до контролю, %	ЧПФ, г×м²/добу	до контролю, %
Без препаратів (контроль)	3,05	100	4,96	100
Граундфікс	3,23	106	5,21	105
BioStim	3,42	112	5,51	111
Binoc	3,59	118	5,70	115
Агрінос А	3,75	123	6,00	121

Порівняння між дією препаратів також демонструє послідовне переважання більш активних засобів за вмістом живих клітин бульбочкових юактерій: варіант із використанням препарату BioStim за показником ЧПФ перевищував значення варіанту із дією Граундфіксу на 6 %, варіант досліду із інкрустацією насіння препаратом Binoc характеризувався показником ЧПФ на 4 % більше за варіант BioStim, а варіант із дією препарату Агрінос А випереджав варіант Binoc на 5 %. Така відмінність засвідчує, що дія препаратів залежить від їх мікробіологічної специфіки.

Отже, посилення ЧПФ за використання мікробних препаратів можна пояснити стимулюванням активності азотфіксувальних та фосфатмобілізувальних мікроорганізмів, поліпшенням забезпеченості рослин доступними формами елементів живлення та інтенсифікацією роботи фотосинтетичного апарату і, у підсумку, обробка насіння мікробними препаратами сприяє більш ефективному формуванню розмірів листкового апарату та збільшенню чистої продуктивності фотосинтезу на всіх етапах росту кукурудзи.

Список використаних джерел

1. Сидякіна О.В., Мєлєшко І.О. Мєлєшко І.О. Каменщук Б. Д. Ефективність застосування мінеральних добрив у посівах кукурудзи на зерно. Таврійський науковий вісник № 128. С. 196–203.
2. Каменщук Б. Д. Шляхи підвищення ефективності вирощування кукурудзи на зерно. Корми і кормовиробництво. 2020. № 89. С. 85–92.
3. Pusenkova L. Changes in the species composition of the rhizosphere and phyllosphere of sugar beet under the impact of biological preparations based on endophytic bacteria and their metabolites. Eurasian Soil Sc. 2016. № 49. P. 1136–1144.
4. Остапчук М.О., Поліщук І.С., Мазур В.А. Мікробіологічні препарати – складова органічного землеробства. Збірник наукових праць ВНАУ. 2011. №7(47). С. 11–16.
5. Григор'єва О.М. Особливості вирощування кукурудзи за впливу мікробних препаратів, удобрення та обробітку ґрунту в Північному Степу України. Сільськогосподарська мікробіологія. 2013. Вип. 18. С. 51–63.
6. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2003. 320 с.

mlo-ГЕНЕТИЧНИЙ ЗАХИСТ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ ВІД БОРОШНИСТОЇ РОСИ В УМОВАХ УКРАЇНИ

Кононенко Ю.М.
кандидат біологічних наук
Одеський державний аграрний університет, Україна

Ячмінь ярий є достатньо важливою зерновою культурою, яка широко представлена у різних регіонах України. Високий потенціал продуктивності та пластичність ячменю, робить його неодмінним компонентом у структурі польових культур за сучасної системи землеробства. В усьому світі ярий ячмінь цінять за швидке дозрівання, невибагливість до ґрунтів і універсальність: від пивоваріння до кормів для худоби. Ячмінь покращує структуру ґрунту та зменшує ерозію, що робить його ідеальним для сівозміни. Близько 70% світового ячменю йде на виробництво пива.

Гриб Blumeria graminis (DC.) Golovin ex Speer f. sp. hordei Em. Marchal вважається одним з найбільш руйнівних листових патогенів ячменю в багатьох регіонах світу. Збудник уражує листкову поверхню, знижує фотосинтетичну активність рослин, порушує формування зерна і призводить до втрат урожайності до 30–40%. У країнах, де борошниста роса є проблемою, втрати врожаю зазвичай перевищують 25%. Однак середньорічні втрати виробництва ячменю нижчі і в Центральній Європі вони оцінюються приблизно в 10% [1]. Збудник борошнистої роси є також одним із найпоширеніших на ярому ячмені в умовах України.

Найкращим засобом боротьби із збудником борошнистої роси є використання генів стійкості. Однак стійкість, що надається більшістю цих генів,

не зберігається більше кількох років (5–10 років) за одним винятком, а саме стійкістю до Mlo. Застосування mlo-генів стійкості у сортів ярого ячменю має ключове значення для підвищення ефективності захисту рослин від збудника борошнистої роси. На відміну від традиційних генів вертикальної стійкості, mlo-ген забезпечує тривалу, майже імунну несприйнятливість рослин до хвороби, оскільки викликає порушення проникнення патогена у клітини господаря. Такий тип стійкості характеризується високою генетичною стабільністю та не втрачає ефективності при зміні расового складу збудника, що є особливо важливим в умовах інтенсивного сільськогосподарського виробництва та кліматичних змін.

Перші комерційні сорти зі стійкістю до Mlo були виведені протягом 1979–1986 років. До цього часу генів вірулентності проти гену Mlo не виявлено і можливість їх появи не очікується. Ефективність даного гену дуже стабільна навіть після 45 років його присутності в комерційних сортах, незважаючи на те, що ці сорти переважали в Європі принаймні протягом останніх трьох десятиліть [2,3]. Нині стійкі Mlo-сорти ярого ячменю також переважають у Європі. Стійкість чеських сортів ячменю базується на тривалій неспецифічній стійкості mlo. Частка новозареєстрованих сортів із цим геном зросла з 62,9% у 2006–2010 рр. до 82,8% протягом 2016–2020 рр. [4]. Польським вченими зазначалось, що стійкість 32 сортів (61,5% протестованих) визначалась геном mlo5 [5].

Однак за межами Європи сорти Mlo ще не так популярні серед селекціонерів та можуть більш широко використовуватись у селекції. В Україні високу ефективність до популяції патогена тривалий час проявляють гени mlo9 та mlo11 та комбінації mlo з іншими генами. Високою стійкістю характеризувалися сорти: Barke, Adonis, Sultane (mlo9), Class, Bojos, Danuta, Aspen, Eunova, Josefin, Simba (mlo11), Breemar (mlo+Mla13+Ml(La)), Madeira (mlo+Mla12). Ці гени стійкості є ефективними до популяції борошнистої роси у центральному Лісостепу України.

В останніх наукових публікаціях зазначаються сорти зі mlo-стійкістю: Florence, Gangway, Geraldine, Hurler, Lollipop, Bounty. Також високу стійкість до збудника борошнистої роси показують сорти Ксанаду, Скарлет, Планет, Лаура, Експлорер; сорти “Себастьян” і “Барке” – улюбленці пивоварів [6-8].

Отже, застосування mlo-генетичного захисту є ефективною стратегією боротьби з борошнистою росою ярого ячменю в умовах України. Подальше вдосконалення селекційного процесу має включати відбір форм з поєднанням mlo-стійкості та високої продуктивності, адаптованих до місцевих екологічних умов. Використання сортів ячменю з mlo-стійкістю дозволяє зменшити або повністю відмовитися від фунгіцидних обробок проти борошнистої роси, що сприяє зниженню витрат на вирощування та зменшенню пестицидного навантаження на довкілля. Крім того, впровадження таких сортів забезпечує більш стабільне формування врожаю, зменшує ризики втрати продуктивності та покращує якість зерна. Таким чином, використання mlo-генетичного захисту є стратегічно важливим напрямом сучасної селекції ярого ячменю, спрямованим на створення екологічно безпечних, продуктивних і стійких агроценозів.

Список використаних джерел

1. Murray G.M., Brennan J.P. Estimating disease losses to the Australian barley industry. Australas. Plant Pathol. 2010, 39, p. 85–96.
2. McDonald B.A., Linde C. Pathogen population genetics, evolutionary potential, and durable resistance. Ann. Rev. Phytopathol. 2002, 40, p. 349–379.
3. Dreiseitl, A. Differences in powdery mildew epidemics in spring and winter barley based on 30-year variety trials. Ann. Appl. Biol. 2011, 159, p. 49–57.
4. Dreiseitl A. (2025) Major Genes for Powdery Mildew Resistance in Research and Breeding of Barley: A Few Brief Narratives and Recommendations. Preprints.org. https://doi.org/10.20944/preprints202503.0642.v1
5. Czembor J.H., Czembor E., Kisiela A., Wnuk E. (2023). Resistance to powdery mildew (Blumeria graminis f. sp. hordei) of spring barley varieties from the Post-registration Variety Testing program in 2022. Biuletyn instytutu hodowli i aklimatyzacji roślin. Nr 299: 29–37. https://doi.org/10.37317/biul-2023-0004.
6. Кононенко Ю.М. Mlo-ген ячменю – важливе джерело стійкості проти збудника борошнистої роси ячменю. Інтегрований захист рослин в Україні. Тези доповідей Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та спеціалістів (3–5 грудня 2008 р.). Київ, 2008. С. 58-59.
7. Сабадин В.Я. Донори стійкості до борошнистої роси ячменю ярого для селекції у центральному Лісостепу України. Luxembourg, Grand Duchy of Luxembourg. 2020. P.30-31. DOI 10.36074/24.01.2020.v1.08.
8. Kusch S., Panstruga R. mlo-based resistance: an apparently universal “weapon” to defeat powdery mildew disease // Molecular Plant-Microbe Interactions. 2017. Vol. 30. P. 179–189.

SECTION: ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

DOI 10.70286/ISU-25.03.2026.002

ОСОБЛИВОСТІ ПЛАНУВАННЯ ВИПУСКУ ПРОДУКЦІЇ НА ДОМОБУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Амеліна Н.О.
к.т.н., доцент
Петрикова Є.М.
к.т.н., доцент
Майстренко А.А.
к.т.н., доцент
Кафедра технології будівельних конструкцій і виробів
Київський національний університет будівництва і архітектури
Україна

В складний період сьогодення та в майбутньому періоді відбудови актуальним залишаються швидкі темпи зведення будівель і споруд. Такі вимоги можна задовольнити тільки у випадку використання на будівництві збірних залізобетонних конструкцій, які виготовляються в умовах підприємств збірного залізобетону або домобудівних комбінатів.

Поточне планування на таких підприємствах є етапом реалізації стратегічного плану. За відправну точку поточних планів приймається прогноз збуту продукції на поточний рік. Поточне планування являє собою сукупність планів за різними видами діяльності підприємства. Завдання, що стоять перед підрозділами і визначаються потребами реалізації стратегічних цілей, потребують розробки плану дій і наявності ресурсів, що доступні для їх вирішення. У підсумку плани по підрозділам розробляються у вигляді бюджетів чи кошторисів. Прогноз збуту – та основа, на якій у кінцевому випадку будуються всі бюджети підрозділів.

Тісна кооперація підприємств і будівельних організацій вимагає при плануванні досягнення балансу потреб будівельного процесу і можливостей заводського процесу . Від точності визначення вихідної інформації про потреби в продукції і виробничих потужностей заводів залежать обґрунтованість і якість планів, що формуються.

Планування продукції, як приклад на домобудівельному комбінаті (ДБК) — це складний процес, що поєднує ритмічність заводського конвеєра із мінливістю будівельного майданчика. На відміну від звичайного заводу залізобетонних виробів, ДБК орієнтований на випуск повного комплекту деталей для будівлі.

Ключові особливості планування наступні:

1. Пооб’єктне планування (комплектність)

Заводи будівельних конструкцій і виробів виготовляють продукцію для певних будівельних об’єктів. Найвиразніша виробнича кооперація в роботі ДБК, коли завод постачає на монтажні ділянки комплекти конструкцій відповідно до перебігу будівельно-монтажних робіт.

В таких умовах календарне планування основного виробництва спрямовується на задоволення вимог надійного забезпечення будівельних ділянок конструкціями у відповідності з графіками монтажу, раціонального використання виробничої потужності заводу.

Таким чином, На ДБК планують не просто «куби бетону», а комплекти для секцій або поверхів.

- Особливість: Неможливо відвантажити 90% панелей на поверх і чекати решти — будівництво зупиниться. План виробництва суворо прив'язаний до графіка монтажу конкретного об'єкта.
- Синхронізація: Як приклад, виробництво виробів з ПВХ (вікон) та сендвіч-панелей має бути синхронізоване так, щоб вони прибували на майданчик саме в момент готовності отворів чи каркаса.

2. Баланс між серійністю та індивідуальністю

Основними споживачами підприємств будівельної індустрії виступають будівельно – монтажні організації, будівельні компанії, фірми, що орієнтовані на масову, основну номенклатуру та здійснюють будівництво для різних сегментів ринку, а також індивідуальні забудовники.

- Типові вироби: Планування випуску масових виробів (плити перекриття, блоки фундаменту) дозволяє знизити собівартість.
- Індивідуальні вироби: Сучасні ДБК дедалі частіше відходять від жорстких серій. Це вимагає гнучкого планування та переналагодження обладнання.

Для забезпечення комплектності і термінів поставки виробів визначають оптимальний графік випуску шляхом раціонального розподілу груп виробів по технологічному устаткуванню (між лініями і формами) при мінімальних витратах на переналагоджування.

3. Управління складськими залишками (Склад як буфер)

Для визначення номенклатури і обсягу випуску виробів у кожну добу планового періоду треба встановити оптимальний запас усіх марок виробів на кінець відповідних діб. Утворення запасу виробів на складі заводу знижує вплив коливань інтенсивності виробництва і споживання на хід будівельного процесу. При нульовому запасі комплектної продукції на складі ймовірність простоювання монтажних ділянок найбільша. Відсутність комплектних виробів викликає перерви у будівельно-монтажних процесах, що призводить до подорожчання будівництва. Збільшення запасу комплектної продукції призводить до зростання витрат на виробництво через переналагоджування устаткування.

- Just-in-Time (Точно в термін): Ідеальне планування передбачає відвантаження виробів «з коліс» (з цеху одразу на панелевоз і на монтаж).

4. Врахування логістичного плеча

ДБК повинно планувати графік виробництва з урахуванням черговості завантаження транспорту. Важкі стінові панелі або інші довгомірні конструкції вимагають спеціальних панелевозів. Планування продукції напряму залежить від наявної кількості спецтранспорту на конкретну дату.

5. Ресурсне планування (Матеріальний потік)

Оскільки ДБК може виробляти різнопланову продукцію (залізобетонні конструкції, металопластикові вікна, металоконструкції), планування повинно включати, як приклад:

- Закупівлю ПВХ-профілю та фурнітури під обсяги вікон.
- Замовлення арматури та утеплювача під графік виробництва сендвіч-панелей.
- Постачання сировинних матеріалів (щебінь, пісок, цемент) для бетонозмішувального вузла.

6. Вплив зовнішніх факторів

- Погода: Сильний вітер на майданчику зупиняє кран — монтаж припиняється. Завод має миттєво скоригувати план випуску, щоб склад не переповнився виробами, які «зависли».

Ключовий інструмент планування: Сучасні ДБК використовують ERP-системи, де графік будівництва автоматично генерує замовлення на виробництво конкретних панелей, вікон та закладних деталей.

Таким чином, особливостями планування продукції на домобудівельному комбінаті є чіткий взаємозв'язок між підприємством і будівельним майданчиком з врахуванням комплектності поставок, логістичних, сезонних та інших факторів.

Список використаних джерел

1. Антоненко Г.Я., Майстренко А.А., Амеліна Н.О., Рижанкова Л.М., Тимошенко С.А. Організація виробництва і управління підприємствами будівельних виробів, конструкцій і матеріалів. – К.:Основа,2015.- 376с.
2. С.М.Марченко, П.В.Захарченко .Промисловий маркетинг у будівництві: Навчальний посібник. — К.: , 2024. — 240 с.
3. Прокопчук Л. М., Шабанов Р. М. Інноваційно-екологічні аспекти розвитку вітчизняного підприємництва. Бізнес Інформ. 2024. №2. С. 91–97.
4. Шматковська Т. О., Сосна Г. М. До проблематики підвищення ефективності діяльності підприємства на інноваційних засадах. Фінансовий простір. 2016. № 1(21). С. 114–118.

МОДЕЛЬ BUILD-TO-RENT ТА ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ЇЇ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ

Гах М.Л.
аспірант
НУ "Львівська політехніка", ІАРД
Україна

У сучасних умовах глобальної урбанізації, зростання мобільності населення та трансформації традиційних способів життя питання доступного та якісного орендного житла набуває особливої актуальності. У великих містах спостерігається стійке зростання попиту на житло, що поєднує гнучкість користування, передбачуваність умов оренди та належний рівень сервісу. Традиційна модель ринку житла, орієнтована переважно на продаж квартир кінцевому власнику (build-to-sell), дедалі менше відповідає потребам сучасних користувачів.

У цьому контексті значного поширення набуває модель build-to-rent (BTR) — житлова нерухомість, що проєктується, будується та управляється з метою довгострокової оренди. На відміну від фрагментованого ринку оренди, де житлові одиниці в межах одного комплексу належать численним приватним власникам, BTR передбачає наявність єдиного інституційного власника чи оператора, що забезпечує належну якість житла, управління та додаткові сервіси для мешканців. Така модель сприяє формуванню більш прозорого, стабільного та передбачуваного ринку [1].

Дана модель отримала найбільш активний розвиток у країнах зі сформованими ринками нерухомості та високим рівнем урбанізації, зокрема у Великій Британії, США, Канаді, Австралії та низці країн Європейського Союзу. Одним із найбільш розвинених ринків BTR є Велика Британія, де ця модель почала активно формуватися після фінансової кризи 2008 року [2]. Тоді держава почала активно стимулювати залучення інвесторів у сектор орендного житла. У результаті у межах private rented sector (PRS) як окремий сегмент сформувався BTR із високими стандартами якості, сервісу та управління. Для британських BTR-проєктів характерні великі житлові комплекси з єдиним оператором, наявність спільних просторів (коворкінгів, лаунж-зон, фітнес-центрів), а також обслуговування, близьке до готельного [3].

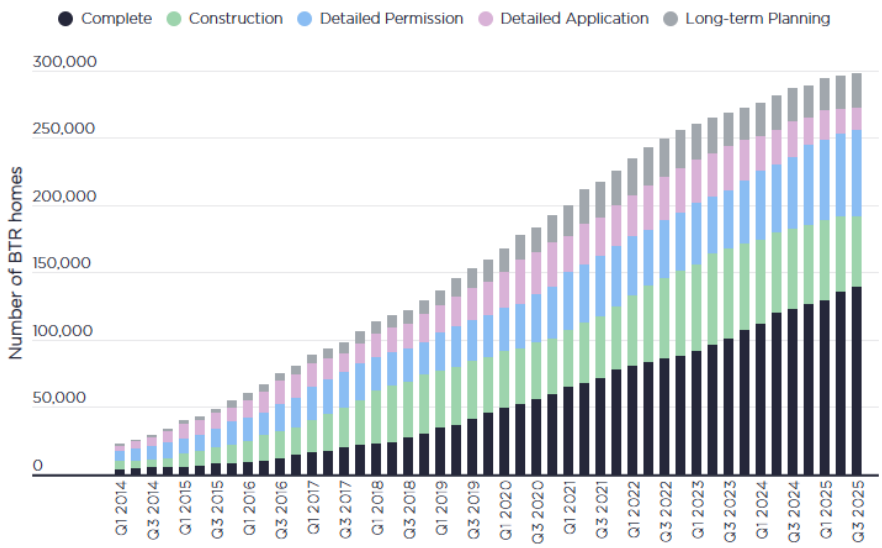

Рис. 1. Обсяги будівництва комплексів моделі BTR у Британії у 2014–2025 рр.

У США розвиток BTR йшов дещо іншим шляхом. Окрім багатоквартирних комплексів, значного поширення набули так звані single-family rental communities — квартали індивідуальної житлової забудови, які повністю функціонують як орендне житло. Це дозволяє поєднувати переваги приватного будинку з централізованим управлінням комплексом. Активну роль у цьому процесі відіграють великі інвестиційні фонди та компанії-забудовники, що розглядають житло як довгостроковий актив. Цей сегмент ринку дещо просів у зв'язку з пандемією Covid-19, проте має перспективу для відновлення та подальшого зростання [4].

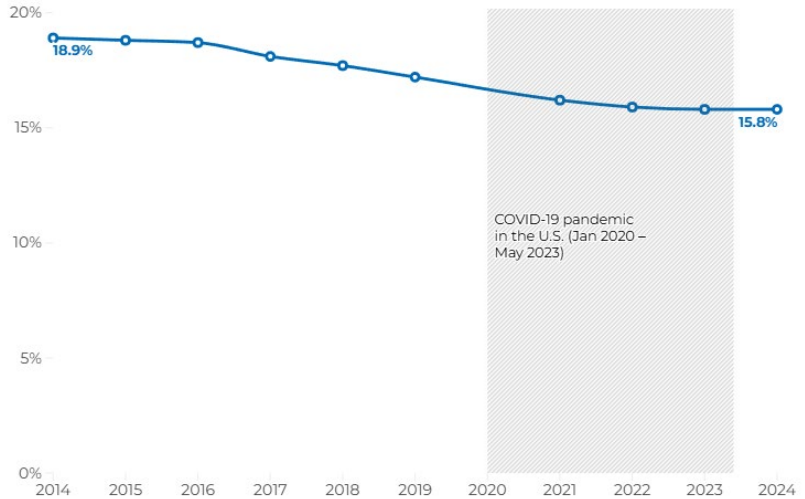

Рис. 2. Частка single-family rental communities на ринку США у 2014–2024 рр.

У країнах Європейського Союзу розвиток BTR відбувається нерівномірно, проте загальною тенденцією є інтеграція цієї моделі з концепціями соціального житла. Наприклад, у Німеччині, Австрії, Нідерландах та скандинавських країнах значну частку ринку займають житлові компанії та кооперативи, які забезпечують довгострокову оренду за контрольованими цінами, а також моделі

спільного проживання (coliving). В той же час Європа демонструє стійку нестачу доступного житла. У Франції ця потреба складає 198 000 житлових одиниць, у Німеччині 140 000 [5]. Принаймні частково цей запит може задовільнити приваблива для інвесторів модель BTR.

Варто зазначити, що ключовими факторами успішного розвитку BTR у міжнародній практиці є наявність стабільного правового поля, яке захищає як орендарів, так і власників, доступ до довгострокових кредитів та участь великих інвесторів, таких як пенсійні фонди та страхові компанії. З архітектурно-планувальної точки зору BTR-проєкти часто характеризуються високим ступенем стандартизації та модульності, що дозволяє оптимізувати витрати на будівництво та експлуатацію. Водночас значна увага приділяється якості спільних просторів, які виконують не лише функціональну, але й соціальну роль, сприяючи формуванню спільноти мешканців. У цьому контексті BTR частково перетинається з моделлю колівінгу, однак зберігає більший акцент на приватності, безпеці та довгостроковості проживання.

Для України тема орендного та соціального житла є особливо актуальною в умовах повномасштабної війни та пов’язаних із нею демографічних і соціально-економічних змін. Значне зростання кількості внутрішньо переміщених осіб, руйнування житлового фонду та економічна й безпекова нестабільність формують передумови для розвитку нових моделей житлового будівництва, зокрема орієнтованих на оренду. Водночас ринок орендного житла в Україні наразі характеризується високим рівнем тінізації, відсутністю інституційних гравців та недостатнім рівнем правового регулювання. Окрім того, нормативна база, пов’язана з орендним житлом, розвинута вкрай слабо і не виокремлює дані житлові комплекси в окремий тип [6].

Основною особливістю ринку України на сьогодні є домінування приватних власників, які здають житло в оренду індивідуально. У таких умовах відсутні єдині стандарти якості, прозорі механізми ціноутворення та довгострокові гарантії для орендарів. Водночас в Україні практично відсутній сегмент інституційного орендного житла, який є базовим для розвитку моделі build-to-rent. Девелоперські компанії традиційно орієнтовані на модель build-to-sell, що забезпечує швидке повернення інвестицій, тоді як BTR передбачає довгострокову окупність і потребує іншої логіки ведення бізнесу.

Попри це, в останні роки спостерігається зростання попиту на якісне орендне житло, що пов’язано з кількома факторами. По-перше, це зміна поведінкових моделей молодого покоління, яке частіше обирає оренду, а не власність як більш гнучкий формат проживання. По-друге, висока внутрішня міграція. Окремі передумови для формування BTR можна спостерігати у розвитку суміжних форматів, таких як колівінги, апарт-готелі та сервіси довгострокової оренди [7]. Суттєвим фактором зростання та трансформації ринку в майбутньому може стати післявоєнна відбудова. Необхідність швидкого забезпечення житлом значної кількості людей створюють передумови для впровадження нових підходів у житловому будівництві, де BTR може виступати ефективним інструментом.

Водночас розвиток цієї моделі в Україні стримується відсутністю чіткої нормативно-правової бази, обмеженим доступом до довгострокового кредитування, а також низьким рівенем довіри до інституцій та між учасниками ринку. Традиційна культурна орієнтація на володіння житлом як базову цінність та вкладення капіталу також зменшує привабливість оренди як довгострокової альтернативи.

Підсумовуючи, варто зазначити, що попри наявність значних викликів, Україна має об'єктивні передумови для поступового розвитку моделі build-to-rent, особливо в контексті трансформації житлової політики та післявоєнного відновлення.

Список використаних джерел

1. What Is Build to Rent? A Complete Guide. Jones Robinson. URL: https://www.jonesrobinson.co.uk/articles/what-is-build-to-rent#/.
2. Frances Brill, Daniel Durrant. The emergence of a Build to Rent model: The role of narratives and discourses. ResearchGate. 05.01.2021. URL: https://www.researchgate.net/publication/348570618_The_emergence_of_a_Build_to_Rent_model_The_role_of_narratives_and_discourses.
3. Life for rent: Evolving residential infrastructure in London and the rise of Build-to-Rent / Boyana Buyuklieva та ін. ResearchGate. 13.09.2024. URL: https://www.researchgate.net/publication/384483451_Life_for_rent_Evolving_residential_infrastructure_in_London_and_the_rise_of_Build-to-Rent.
4. Nadia Evangelou. Single-Family Rental Trends and Their Geography. National Association of Realtors. 12.11.2025. URL: https://www.nar.realtor/blogs/economists-outlook/single-family-rental-trends-and-their-geography.
5. State of Housing in Europe 2025 – Trends in a nutshell. Housing Europe. 15.10.2025. URL: https://www.housingeurope.eu/state-of-housing-in-europe-2025-trends-in-a-nutshell/.
6. Євген Яновицький. ОРЕНДНЕ ЖИТЛО. АНАЛІЗ СУЧАСНОЇ НОРМАТИВНОЇ БАЗИ. Сучасні проблеми архітектури та містобудування. 29.03.2024. URL: https://archinform.knuba.edu.ua/article/view/301469.
7. Ринок житла в Україні дорослішає: як Standard One популяризує формат «будівництва під оренду». Forbes. URL: https://forbes.ua/company/rinok-zhitla-v-ukraini-doroslishae-yak-standard-one-populyarizue-format-budivnitstva-pid-orendu-03122025-34086.

SECTION: ART HISTORY AND LITERATURE

DOI 10.70286/ISU-25.03.2026.003

ОБ'ЄКТИ ТА ПРЕДМЕТИ В КОЛЕКЦІЙНОМУ ДИЗАЙНІ

Вергунов Сергій Віталійович
кандидат мистецтвознавства, професор,
завідувач кафедри «Дизайну та інтер'єру»
Левадний Олександр Миколайович
Народний художник України, доцент,
професор кафедри «Дизайну та 3D-моделювання»
Рєзнікова Ольга Юріївна
здобувачка вищої освіти бакалаврського рівня
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова
м. Харків, Україна

Анотація: У роботі розглядаються об'єкти та предмети як основні матеріальні форми існування колекційного дизайну. Проаналізовано специфіку їх створення, функціональні та художні особливості, а також роль матеріалу, форми й концепції у формуванні унікальності дизайн-об'єкта. Особливу увагу приділено знаковим прикладам колекційних меблів, світильників та експериментальних інсталяцій, що поєднують утилітарність і мистецьку виразність. Показано, як предмет у колекційному дизайні трансформується з функціональної речі у культурний артефакт. Визначено значення авторського підходу та обмеженого тиражу в системі сучасного арт- та дизайн-простору.

Ключові слова: колекційний дизайн, дизайн-об'єкт, обмежена серія, авторський предмет, функціональна скульптура, меблі, світловий дизайн.

Колекційний дизайн реалізується передусім через конкретні матеріальні об'єкти — меблі, світильники, декоративні предмети, інсталяції та експериментальні конструкції. На відміну від масового виробництва, де предмет орієнтований на широке споживання, у колекційному дизайні об'єкт створюється як унікальний або обмежений за тиражем твір, що має виражену художню концепцію. Такий предмет часто поєднує функціональність із пластичною експресією, перетворюючись на своєрідну функціональну скульптуру.

Яскравим прикладом скульптурного підходу до предмета є робота Захи Хадід Liquid Glacial Table (2012). Стіл виконаний із прозорого акрилу, що імітує рух води та ефект замерзлої рідини. Плавні лінії й динамічна форма створюють враження текучості, а сам об'єкт виглядає як застигла хвиля. У цьому випадку предмет виходить за межі звичної функції столу та стає просторовою пластичною композицією.

Рис.1.1 Zaha Hadid, Liquid Glacial Table

Іншим прикладом експериментального підходу є Smoke Chair (2002) нідерландського дизайнера Маартена Бааса. У цьому проєкті традиційний дерев'яний стілець був обпалений вогнем, після чого покритий прозорою смолою для збереження форми. Таким чином руйнування стало частиною творчого процесу, а об'єкт набув нової художньої цінності. Предмет поєднує тему крихкості, трансформації та часу.

Рис.1.2 Maarten Baas, Smoke Chair

Технологічний підхід до створення колекційних об'єктів демонструє Bone Chair (2006) дизайнера Йоріса Лаармана. Форма стільця була розроблена за допомогою цифрових алгоритмів, які імітують природні процеси росту кісткової тканини. Об'єкт виглядає водночас органічним і футуристичним, поєднуючи інженерні розрахунки з біонічною естетикою. Це приклад того, як цифрові технології формують новий тип дизайнерського предмета.

Рис.1.3 Joris Laarman, Bone Chair

Цей світильник поєднує декоративність і концептуальність, використовуючи розбиті порцелянові елементи як частину художнього образу. Він є прикладом того, як функціональний предмет стає емоційним висловлюванням.

Межу між дизайном і мистецтвом активно досліджує Atelier Van Lieshout, створюючи функціональні скульптури. Одним із характерних прикладів є серія об'єктів AVL Skull (2006), у яких форма черепа трансформується в меблевий або інтер'єрний елемент. Ці предмети мають провокаційний характер та концептуальний зміст, ставлячи під сумнів традиційне сприйняття побутових речей.

Рис.1.4 Atelier Van Lieshout, AVL Skul зовні

Рис.1.5 Atelier Van Lieshout, AVL Skul всередині

Поетичний і мінімалістичний підхід до форми демонструє японський дизайнер Токудзін Йосіока у роботі Venus Chair (2008). Стілець створений із прозорого матеріалу та має кристалоподібну структуру, що взаємодіє зі світлом. Об'єкт здається майже невагомим і перетворюється на світлову інсталяцію, зберігаючи при цьому функціональність.

Висновок

Об'єкти та предмети у колекційному дизайні становлять основу цього напряму, адже саме через них відбувається матеріалізація авторської ідеї та художньої концепції. На відміну від масових виробів, колекційні предмети створюються як унікальні або обмежені за кількістю об'єкти, що мають підвищену естетичну та культурну цінність. Вони поєднують функціональність

і художню виразність, формуючи новий тип взаємодії між людиною та предметним середовищем.

Особливістю колекційних об'єктів є їхня здатність виходити за межі утилітарності. Предмет перестає бути лише функціональним елементом інтер'єру й перетворюється на засіб візуальної комунікації та культурного висловлювання. Меблі, світильники, інсталяції й експериментальні конструкції набувають статусу арт-об'єктів, що експонуються у галереях, музеях і на міжнародних ярмарках дизайну. У цьому контексті дизайн стає частиною ширшого мистецького процесу.

Матеріал відіграє ключову роль у формуванні образу колекційного предмета. Використання нетрадиційних текстур, поєднання природних і технологічних компонентів, експерименти з конструкцією — усе це створює нові способи сприйняття форми. Авторський підхід дозволяє перетворити навіть звичні предмети — стілець, світильник, полицю — на концептуальні об'єкти, що мають унікальний характер.

Сучасний колекційний дизайн демонструє тенденцію до міждисциплінарності. Інтеграція цифрових технологій, світлових ефектів та кінетичних механізмів розширює можливості предмета й формує нові сценарії взаємодії з користувачем. Об'єкти стають динамічними, інтерактивними, здатними реагувати на середовище.

Отже, об'єкти та предмети в колекційному дизайні є не лише матеріальними формами, а й носіями ідей, символів і культурних кодів. Вони визначають напрям розвитку галузі, формують сучасну естетику та сприяють осмисленню дизайну як важливої складової культурного простору. Саме через такі предмети колекційний дизайн утверджується як самостійний і впливовий напрям сучасної творчості.

Список використаних джерел

1. Victoria and Albert Museum. (n.d.). The Arts and Crafts movement. Retrieved December 21, 2025, from https://www.vam.ac.uk/articles/arts-and-crafts-movement
2. Design Miami. (n.d.). Design Miami exhibitions and collectible design. Retrieved December 21, 2025, from https://www.designmiami.com
3. Vitra Design Museum. (n.d.). Collectible design and contemporary furniture exhibitions. Retrieved December 21, 2025, from https://www.design-museum.de
4. Museum of Modern Art (MoMA). (n.d.). Design, architecture and collectible objects. Retrieved December 21, 2025, from https://www.moma.org
5. Phillips Auction House. (n.d.). 20th and 21st century design auctions. Retrieved December 21, 2025, from https://www.phillips.com

SECTION: AUTOMATION AND ROBOTICS

DOI 10.70286/ISU-25.03.2026.004

DEVELOPMENT OF A UNIVERSAL SLAM-BASED UAV PLATFORM FOR LIDAR MONITORING IN AGRICULTURE AND HAZARDOUS AREAS

Semiriakov Oleksandr
Engineer in Industrial and Agricultural Unmanned Aerial Systems (UAS),
Certified UAV Instructor and Technical Consultant,
Professional UAV Pilot for Environmental Monitoring and Data Acquisition,
Specialist in Geographic Information Systems (GIS)
and Earth Remote Sensing,
Podilskyi State Agrarian and Technical University, Ukraine

LIDAR (Light Detection and Ranging) is a highly accurate active sensor technology for remote sensing, the principle of which is based on the emission of a laser pulse, its reflection from environmental objects and measuring the time it takes for the signal to return to the receiver. Based on this time, the distance to each reflected point is calculated, which allows you to form a detailed spatial model of the environment [1, 2].

The result of the system is the formation of a point cloud, which provides: millimeter measurement accuracy [3]; independence from lighting, which allows you to work both day and night [5]; resistance to difficult weather conditions, smoke and the absence of a GPS signal [3]. In combination with SLAM algorithms, LIDAR allows for autonomous platform localization in the complete or partial absence of external navigation infrastructure. In the agricultural sector, in particular in forestry, LIDAR monitoring is considered a basic technology for automating complex spatial operations and increasing the autonomy of unmanned aerial vehicles [4]. In particular, as shown in the study by Ouattara I., Visala A, in young forests or dense stands, the satellite signal often degrades or disappears completely. LIDAR allows UAVs to perform localization and map construction, using tree trunks as stable geometric features for navigation [4]. This approach provides stable orientation of the device without dependence on GNSS.

LIDAR information allows for high-precision positioning of the drone relative to individual plants or their elements. The works of I. Ouattara and A. Visala show the possibility of using UAVs for selective spraying of chemicals (repellents) directly onto the tops of young pine trees to protect them from damage by animals [4]. Such systems provide accurate detection of tree crowns and other obstacles, which allows implementing collision avoidance algorithms during low-altitude flight. This is

critically important for monitoring agricultural land and performing technological operations in complex terrain.

So, we can summarize that in agricultural systems, LIDAR monitoring provides both navigational stability, geometric accuracy and the ability to automate high-precision agro-technological operations.

Regarding the use of LIDAR monitoring in areas of radiation contamination and hazardous environments, there are practically no scientific papers describing the use of such technology today, however, in similar environments (for example, firefighting), the technology is described in sufficient detail.

First of all, the technology is used to organize emergency rescue and inspection operations. LIDAR systems are critically important in scenarios where external conditions change unpredictably (disasters, industrial accidents). High accuracy and autonomous navigation allow remote surveying without the direct presence of personnel [3].

Autonomous mapping of hazardous objects is another common area of technology use. For example, platforms such as Hovermap [2] provide fully autonomous three-dimensional mapping of mines, warehouses and facilities with limited access. Such solutions allow obtaining high-precision 3D models of the environment without human involvement, which is fundamentally important in areas of increased radiation hazard.

Another important area of technology use is in GPS-denied spaces. Thanks to the use of SLAM, LIDAR drones are able to work effectively in closed rooms, tunnels, under rubble or in shielded environments where satellite navigation is unavailable [3].

A universal SLAM-oriented unmanned aerial vehicle (UAV) platform is an integrated hardware and software system for autonomous flight missions based on the implementation of Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) – simultaneous localization and 3D mapping of the environment. Such a platform is capable of operating without a constant satellite navigation signal (GNSS) and provides independent orientation in complex environments based on data from onboard sensors (LIDAR, IMU, etc.) using appropriate algorithms [3].

The purpose of the universal SLAM platform is to ensure maximum autonomy, reliability and modularity for performing complex flight tasks in various conditions.

The main advantages of using such technology, which actually describe the functionality, include:

1) Autonomous localization in GPS-denied conditions. A universal SLAM platform is able to independently estimate its position in space without relying on GNSS. This is critically important for working in dense vegetation, tunnels, industrial complexes, under canopies and in areas where the satellite signal is weak or absent [3].

2) Real parallel map construction and positioning. SLAM algorithms allow you to dynamically create a three-dimensional model of the environment simultaneously with assessing the state of the platform. This allows not only to navigate, but also provides a spatial understanding of the geometry of the environment for further navigation solutions.

3) Adaptive navigation in complex environments. The universal platform is able to effectively detect obstacles (trees, walls, supports, technical objects), build dynamic bypass trajectories and avoid collisions in real time.

4) High accuracy and reliability. The combination of LIDAR and IMU achieves high positioning accuracy and minimizes the accumulation of errors (drift) over time, which is critically important for long-term flight missions.

5) Modularity and wide functional expansion. PLATFORM is able to integrate additional sensor modules (cameras, multi-sensor systems, spectral sensors) for specialized monitoring tasks (geodesy, agricultural monitoring, etc.).

So, LIDAR sensors provide the formation of a highly accurate three-dimensional geometric model of the environment. This results in independence from the level of illumination and increased maneuverability regardless of the presence of various obstacles. However, the high performance of LIDAR data is accompanied by significant computational costs, which requires increased power supply, and at the same time optimization of data processing algorithms that are equipped in UAVs. The effectiveness of SLAM largely depends on various factors: first, the stability of geometric features (environment), second, the correctness of sensor data processing, third, the ability of algorithms to work with errors and process them. As a result, adaptive algorithmic solutions are used in practice, as well as hybrid approaches that combine geometric methods with intelligent data analysis models to increase stability in dynamic and unpredictable environments.

References

1. Chen P., et al. A Review of Research on SLAM Technology Based on the Fusion of LIDAR and Vision. Sensors, 2025, 25(5), 1447. URL: https://www.mdpi.com/1424-8220/25/5/1447
2. Hovermap offers powerful SLAM for drone autonomy and LIDAR mapping. gim-international.com, 2017. URL: https://www.gim-international.com/content/news/hovermap-offers-powerful-slam-for-drone-autonomy-and-LIDAR-mapping
3. Kravchuk A., Tkachuk A., Dobrzhanskyi O., Bohoyavlenska Yu., Tkachuk D. Analysis of autonomous UAV navigation methods in the absence of GPS signal. Tekhnichna inzheneriia, 2025, №1(95), 235–242. URL: https://doi.org/10.26642/ten-2025-1(95)-235-242
4. Ouattara I., Visala A. LIDAR-odometry based UAV pose estimation in young forest environment. IFAC-PapersOnLine, 2022, 55(32), 95–100. URL: https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.11.121 URL: https://research.aalto.fi/files/92932371/LIDAR_odometry_based_UAV_pose_estimation.pdf
5. Zhang J., Singh S. LOAM: LIDAR Odometry and Mapping in Real-time. Robotics: Science and Systems (RSS), 2014. URL: https://www.ri.cmu.edu/pub_files/2014/7/Ji_LIDARMapping_RSS2014_v8.pdf

SECTION: BIOLOGY AND BIOCHEMISTRY

BİOLOGİYA DƏRSLƏRİNDƏ MÜŞAHİDƏ VƏ EKSPERİMENTİN İNTERAKTİV DİDAKTİK VASİTƏ KİMİ TƏTBİQİNİN ELMİ-METODİK ƏSASLARI

Məmmədova Günel Əlimövsüm
https://orcid.org/0009-0001-6916-7955
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Azərbaycan

Xülasə

Elmi tədqiqat işində biologiya dərslərində müşahidə və eksperiment metodlarının interaktiv didaktik vasitə kimi tətbiqinin elmi-metodik əsasları geniş şəkildə araşdırılmışdır. Tədqiqatın əsas məqsədi bu metodların şagirdlərin idrak fəallığına, praktik bacarıqlarına və təlim nəticələrinə təsirini müəyyən etmək olmuşdur. Araşdırma çərçivəsində eksperimental və nəzarət qrupları üzərində aparılan müqayisəli təhlillər göstərmişdir ki, interaktiv metodların tətbiqi şagirdlərin bilik səviyyəsini artırmaqla yanaşı, onların analitik düşünmə, problem həll etmə və tədqiqat aparma bacarıqlarını da əhəmiyyətli dərəcədə inkişaf etdirir.

Müşahidə və eksperiment fəaliyyətləri şagirdlərin təlim prosesində fəal iştirakını təmin edərək onların motivasiyasını yüksəldir və öyrənməni daha mənalı edir. Bu metodlar vasitəsilə şagirdlər təbiət hadisələrini birbaşa dərk edir, hipotezlər irəli sürür, eksperimental nəticələri təhlil edir və ümumiləşdirmələr aparırlar. Tədqiqat nəticələri göstərir ki, interaktiv yanaşmalar biologiya təliminin həyatla əlaqələndirilməsini gücləndirir, şagirdlərin elmi dünyagörüşünün formalaşmasına və ekoloji şüurunun inkişafına müsbət təsir göstərir.

Eyni zamanda müəyyən edilmişdir ki, müşahidə və eksperiment metodlarının effektiv tətbiqi müəllimin metodik hazırlığından, dərs prosesinin düzgün planlaşdırılmasından və müasir tədris texnologiyalarının istifadəsindən asılıdır. Bu baxımdan interaktiv metodların sistemli şəkildə tətbiqi biologiya təliminin keyfiyyətinin artırılmasında mühüm rol oynayır və müasir təhsil tələblərinə uyğun kompetensiya əsaslı yanaşmanın həyata keçirilməsinə xidmət edir.

Açar sözlər: biologiya təlimi, müşahidə metodu, eksperiment metodu, interaktiv təlim, didaktik vasitələr, şagird fəallığı, tədqiqat bacarıqları, analitik düşünmə, kompetensiya əsaslı yanaşma, praktik fəaliyyət, təlim motivasiyası, pedaqoji effektivlik

Giriş

Müasir təhsil sistemində baş verən sürətli transformasiyalar, xüsusilə kompetensiya əsaslı yanaşmanın prioritetə çevrilməsi, tədris prosesində şagirdlərin passiv informasiya qəbul edən subyektlərdən aktiv tədqiqatçı və yaradıcı fərdlərə çevrilməsini zəruri edir. Bu baxımdan biologiya təlimi yalnız nəzəri biliklərin mənimsənilməsi ilə məhdudlaşmamalı, eyni zamanda təbiət hadisələrinin müşahidəsi,

eksperimental fəaliyyətlərin həyata keçirilməsi və əldə olunan nəticələrin analitik təhlili kimi praktik bacarıqların formalaşdırılmasını təmin etməlidir. Biologiya elminin empirik xarakteri müşahidə və eksperiment metodlarının tədris prosesində xüsusi əhəmiyyət kəsb etməsini şərtləndirir.

Müşahidə və eksperiment biologiya təlimində yalnız məlumat ötürmə vasitəsi deyil, həm də interaktiv didaktik mexanizm kimi çıxış edərək şagirdlərin idrak fəaliyyətini aktivləşdirir, onların müstəqil düşünmə, analiz, müqayisə və ümumiləşdirmə bacarıqlarını inkişaf etdirir. İnteraktiv təlim mühitində bu metodlar şagirdlərin dərs prosesində birbaşa iştirakını təmin edir, onların təlimə motivasiyasını artırır və öyrənməni daha mənalı və davamlı edir. Belə yanaşma konstruktivist təlim nəzəriyyəsinin prinsiplərinə uyğun olaraq biliklərin şagird tərəfindən aktiv şəkildə qurulmasına şərait yaradır[1].

Biologiya dərslərində müşahidə metodunun tətbiqi şagirdlərə təbiətdə baş verən prosesləri birbaşa izləmək, canlı orqanizmlərin quruluş və funksiyalarını real mühitdə dərk etmək imkanı verir. Bu prosesdə şagirdlər faktları qeydə almağı, məlumatları sistemləşdirməyi və nəticələr çıxarmağı öyrənirlər. Eksperiment metodu isə müşahidəni daha da dərinləşdirərək səbəb-nəticə əlaqələrinin müəyyən edilməsinə, hipotezlərin irəli sürülməsi və yoxlanılmasına şərait yaradır. Bu metodların inteqrasiyası biologiya təlimində elmi tədqiqat bacarıqlarının formalaşmasına xidmət edir və şagirdlərdə tədqiqat yönümlü düşüncə tərzini inkişaf etdirir[2].

İnteraktiv didaktik vasitə kimi müşahidə və eksperimentin tətbiqi yalnız fərdi öyrənmə ilə məhdudlaşmır, həm də qrup işi, diskussiya və layihə əsaslı fəaliyyətlərlə birgə həyata keçirilərək sosial və kommunikativ bacarıqların inkişafına da töhfə verir. Şagirdlər eksperimental nəticələri müzakirə edir, fərqli yanaşmaları müqayisə edir və birgə qərar qəbuletmə prosesində iştirak edirlər. Bu isə onların tənqidi düşünmə və elmi arqumentasiya bacarıqlarının formalaşmasına imkan yaradır.

Müasir təhsil texnologiyalarının inkişafı müşahidə və eksperiment metodlarının tətbiq imkanlarını daha da genişləndirmişdir. Rəqəmsal laboratoriyalar, virtual simulyasiyalar və interaktiv platformalar biologiya dərslərində eksperimental fəaliyyətlərin daha təhlükəsiz, əlçatan və effektiv şəkildə təşkilinə şərait yaradır. Bu texnologiyalar vasitəsilə şagirdlər mürəkkəb bioloji prosesləri modelləşdirə, müxtəlif ssenariləri sınaqdan keçirə və nəticələri vizual şəkildə analiz edə bilirlər. Beləliklə, ənənəvi və müasir metodların sintezi biologiya təliminin keyfiyyətini əhəmiyyətli dərəcədə artırır.

Biologiya dərslərində müşahidə və eksperiment metodlarının elmi-metodik əsaslarının araşdırılması onların tədris prosesində məqsədyönlü və sistemli şəkildə tətbiqini təmin etmək baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu metodların düzgün seçilməsi, planlaşdırılması və qiymətləndirilməsi şagirdlərin idrak fəallığını artırmaqla yanaşı, onların praktik bilik və bacarıqlarının formalaşmasına şərait yaradır. Eyni zamanda bu yanaşma biologiya təliminin həyatla əlaqələndirilməsini gücləndirir və şagirdlərin ekoloji şüurunun formalaşmasına töhfə verir[3].

Beləliklə, biologiya dərslərində müşahidə və eksperiment metodlarının interaktiv didaktik vasitə kimi tətbiqi müasir pedaqogikanın əsas istiqamətlərindən biri olmaqla, şagirdlərin elmi dünyagörüşünün formalaşdırılması, tədqiqat bacarıqlarının inkişafı və

təlim prosesinin effektivliyinin artırılması baxımından xüsusi aktuallıq kəsb edir. Bu mövzunun elmi-metodik aspektdən tədqiqi biologiya təliminin keyfiyyətinin yüksəldilməsi və innovativ tədris modellərinin formalaşdırılması üçün mühüm nəzəri və praktik baza yaradır.

Material və metodlar

Elmi tədqiqat işində biologiya dərslərində müşahidə və eksperiment metodlarının interaktiv didaktik vasitə kimi tətbiqinin elmi-metodik əsaslarının öyrənilməsi məqsədilə kompleks və çoxşaxəli metodoloji yanaşma tətbiq edilmişdir. Tədqiqatın əsas məqsədi bu metodların tədris prosesində effektivliyini, şagirdlərin idrak fəallığına, praktik bacarıqlarına və təlim nəticələrinə təsirini müəyyən etmək olmuşdur. Araşdırma 2023–2025-ci illər ərzində müxtəlif ümumtəhsil məktəblərində aparılmış və müxtəlif yaş qruplarını əhatə etmişdir.

Tədqiqatın obyektini biologiya fənninin tədris prosesi, predmetini isə müşahidə və eksperiment metodlarının interaktiv didaktik vasitə kimi tətbiqi təşkil etmişdir. Tədqiqatda VII–IX sinif şagirdləri və biologiya müəllimləri iştirak etmiş, seçmə üsulu ilə formalaşdırılmış eksperimental və nəzarət qrupları üzərində müqayisəli təhlillər aparılmışdır. Eksperimental qruplarda dərslər müşahidə və eksperimentə əsaslanan interaktiv metodlarla təşkil olunduğu halda, nəzarət qruplarında ənənəvi izahlı-illustrativ yanaşma tətbiq edilmişdir. Bu yanaşma müxtəlif metodların təlim nəticələrinə təsirini obyektiv şəkildə qiymətləndirməyə imkan vermişdir.

Tədqiqatın metodoloji əsasını müasir pedaqoji yanaşmalar, xüsusilə konstruktivist təlim nəzəriyyəsi, fəaliyyət yönümlü təlim modeli və kompetensiya əsaslı kurikulum təşkil etmişdir. Bu çərçivədə müşahidə və eksperiment metodlarının tətbiqi şagirdlərin aktiv iştirakını təmin edən, problem həllinə yönəlmiş və tədqiqat xarakterli fəaliyyətlər şəklində təşkil edilmişdir. Dərs prosesində şagirdlərə müxtəlif praktik tapşırıqlar, laborator işlər və mini-tədqiqat layihələri təqdim olunmuşdur.

Empirik məlumatların toplanması üçün müxtəlif metodlardan istifadə edilmişdir. Pedaqoji müşahidə metodu vasitəsilə dərs prosesində şagirdlərin fəallığı, maraq səviyyəsi və iştirak dinamikası qeydə alınmışdır. Sorğu və müsahibə üsulları ilə müəllim və şagirdlərin interaktiv metodlara münasibəti öyrənilmişdir. Eyni zamanda, test tapşırıqları və qiymətləndirmə meyarları əsasında şagirdlərin bilik səviyyəsi, analitik düşünmə və praktik bacarıqları ölçülmüşdür. Toplanmış məlumatlar sistemləşdirilərək müqayisəli şəkildə təhlil edilmişdir.

Eksperimental mərhələdə müşahidə və eksperiment metodlarının tətbiqi məqsədyönlü şəkildə planlaşdırılmışdır. Müşahidə fəaliyyəti həm təbii mühitdə (bitkilərin inkişafı, ekosistem elementlərinin izlənməsi və s.), həm də laborator şəraitdə həyata keçirilmişdir. Eksperimentlər isə sadə laborator avadanlıqlardan və müasir tədris vasitələrindən istifadə edilməklə təşkil olunmuş, şagirdlər tərəfindən hipotezlərin irəli sürülməsi, dəyişənlərin idarə olunması və nəticələrin təhlili təmin edilmişdir. Bu prosesdə təhlükəsizlik qaydalarına ciddi riayət edilmişdir.

Tədqiqat çərçivəsində müasir təlim texnologiyalarından da geniş istifadə olunmuşdur. Virtual laboratoriyalar, interaktiv simulyasiyalar və rəqəmsal tədris platformaları vasitəsilə eksperimental fəaliyyətlər zənginləşdirilmişdir. Bu yanaşma xüsusilə mürəkkəb və ya real şəraitdə aparılması çətin olan təcrübələrin

modelləşdirilməsinə imkan vermişdir. Eyni zamanda, şagirdlərin əldə etdikləri nəticələri təqdim etmələri üçün təqdimat və layihə üsullarından istifadə edilmişdir.

Toplanmış məlumatların işlənməsi üçün statistik analiz metodları tətbiq edilmişdir. Eksperimental və nəzarət qruplarının nəticələri müqayisə olunmuş, orta göstəricilər, faiz nisbətləri və dinamika təhlil edilmişdir. Nəticələrin etibarlılığını təmin etmək üçün müxtəlif statistik üsullardan istifadə olunmuş və əldə olunan nəticələr qrafik və cədvəllər vasitəsilə vizuallaşdırılmışdır.

Beləliklə, tədqiqatda tətbiq olunan material və metodlar müşahidə və eksperiment metodlarının biologiya təlimində interaktiv didaktik vasitə kimi effektivliyini hərtərəfli qiymətləndirməyə imkan vermişdir. Kompleks metodoloji yanaşma nəticələrin obyektivliyini və elmi əsaslılığını təmin etməklə yanaşı, bu sahədə gələcək tədqiqatlar üçün etibarlı baza yaratmışdır.

Nəticələr və müzakirə

Aparılmış tədqiqatın nəticələri göstərir ki, biologiya dərslərində müşahidə və eksperiment metodlarının interaktiv didaktik vasitə kimi tətbiqi təlim prosesinin keyfiyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə müsbət təsir göstərir. Eksperimental və nəzarət qrupları arasında aparılmış müqayisəli təhlillər sübut etmişdir ki, interaktiv metodların tətbiq olunduğu qruplarda şagirdlərin bilik səviyyəsi, praktik bacarıqları və idrak fəallığı daha yüksək olmuşdur. Bu, xüsusilə tədris materialının mənimsənilmə dərinliyində və əldə olunan biliklərin tətbiq bacarıqlarında özünü aydın şəkildə göstərmişdir.

Pedaqoji müşahidələr zamanı müəyyən edilmişdir ki, müşahidə və eksperiment metodlarının tətbiqi şagirdlərin dərsə marağını artırır, onların fəal iştirakını stimullaşdırır və təlim motivasiyasını yüksəldir. Eksperimental qruplarda şagirdlər daha çox sual verməyə, fərziyyələr irəli sürməyə və nəticələri müzakirə etməyə meylli olmuşlar. Bu isə onların tənqidi və analitik düşünmə bacarıqlarının inkişafına müsbət təsir göstərmişdir. Nəzarət qruplarında isə daha çox passiv öyrənmə davranışı müşahidə edilmişdir[4].

Eksperiment fəaliyyətlərinin təşkili şagirdlərdə elmi-tədqiqat bacarıqlarının formalaşmasına əhəmiyyətli töhfə vermişdir. Şagirdlər eksperiment zamanı dəyişənləri müəyyənləşdirməyi, nəticələri qeyd etməyi və əldə olunan məlumatları təhlil etməyi öyrənmişlər. Bu proses onların səbəb-nəticə əlaqələrini anlama qabiliyyətini inkişaf etdirmiş və elmi dünyagörüşünün formalaşmasına şərait yaratmışdır. Müşahidə metodunun tətbiqi isə real obyekt və proseslərin dərk olunmasını asanlaşdıraraq nəzəri biliklərin praktik əsaslarla möhkəmlənməsinə imkan vermişdir[5].

Sorğu və müsahibə nəticələri göstərmişdir ki, həm müəllimlər, həm də şagirdlər interaktiv metodların tətbiqini yüksək qiymətləndirirlər. Müəllimlər bu metodların dərsin effektivliyini artırdığını, şagirdlərin fərdi xüsusiyyətlərini daha yaxşı nəzərə almağa imkan verdiyini qeyd etmişlər. Şagirdlər isə praktiki fəaliyyətlərin dərsi daha maraqlı və anlaşılan etdiyini vurğulamışlar. Bu, interaktiv metodların pedaqoji baxımdan məqsədəuyğunluğunu bir daha təsdiqləyir.

Statistik təhlillər nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, eksperimental qruplarda orta müvəffəqiyyət göstəriciləri nəzarət qrupları ilə müqayisədə əhəmiyyətli dərəcədə yüksək olmuşdur. Bu fərq yalnız nəzəri biliklərin yoxlanılması zamanı deyil, həm də

praktik tapşırıqların yerinə yetirilməsi və problem həll etmə bacarıqlarında özünü göstərmişdir. Belə nəticələr müşahidə və eksperiment metodlarının təlim nəticələrinə kompleks təsir göstərdiyini sübut edir.

Müzakirə göstərir ki, müşahidə və eksperiment metodlarının effektiv tətbiqi müəyyən şərtlərdən asılıdır. İlk növbədə, müəllimin metodik hazırlığı və dərs prosesini düzgün planlaşdırması mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Eyni zamanda, laborator avadanlıqların mövcudluğu, təhlükəsizlik qaydalarına riayət olunması və dərs vaxtının optimal bölüşdürülməsi də bu metodların uğurla tətbiqinə təsir göstərir. Müasir rəqəmsal texnologiyaların – virtual laboratoriyaların və simulyasiyaların – istifadəsi isə bu prosesin daha da effektiv təşkilinə imkan yaradır[6].

Eyni zamanda müəyyən çətinliklər də müşahidə edilmişdir. Bəzi hallarda maddi-texniki bazanın məhdudluğu, vaxt çatışmazlığı və böyük siniflərdə fərdi yanaşmanın çətinliyi interaktiv metodların tam tətbiqinə maneə yarada bilər. Bununla belə, bu problemlər metodik yanaşmanın təkmilləşdirilməsi və innovativ tədris vasitələrinin tətbiqi ilə aradan qaldırıla bilər.

Ümumilikdə, əldə olunan nəticələr göstərir ki, biologiya dərslərində müşahidə və eksperiment metodlarının interaktiv didaktik vasitə kimi tətbiqi şagirdlərin bilik və bacarıqlarının inkişafında, onların tədqiqat yönümlü düşüncə tərzinin formalaşmasında və təlim prosesinin effektivliyinin artırılmasında mühüm rol oynayır. Bu yanaşma biologiya təliminin müasir tələblərə uyğunlaşdırılmasına və daha keyfiyyətli təhsil mühitinin formalaşdırılmasına xidmət edir.

Nəticə

Aparılmış tədqiqatın nəticələri göstərir ki, biologiya dərslərində müşahidə və eksperiment metodlarının interaktiv didaktik vasitə kimi tətbiqi təlim prosesinin effektivliyinin artırılmasında mühüm rol oynayır. Bu metodların sistemli və məqsədyönlü şəkildə tətbiqi şagirdlərin yalnız nəzəri biliklərini deyil, eyni zamanda onların praktik bacarıqlarını, tədqiqat fəaliyyətini və analitik düşünmə qabiliyyətlərini də əhəmiyyətli dərəcədə inkişaf etdirir.

Tədqiqat sübut etmişdir ki, interaktiv yanaşmaların tətbiq olunduğu dərslərdə şagirdlər daha fəal iştirak edir, müstəqil şəkildə müşahidə aparır, eksperimentlər həyata keçirir və əldə etdikləri nəticələri təhlil edərək ümumiləşdirmə bacarığı qazanırlar. Bu isə onların elmi dünyagörüşünün formalaşmasına, səbəb-nəticə əlaqələrini dərk etməsinə və problem həll etmə qabiliyyətlərinin inkişafına müsbət təsir göstərir. Eyni zamanda bu metodlar şagirdlərin təlimə motivasiyasını artırır və öyrənmə prosesini daha maraqlı və mənalı edir.

Araşdırma nəticələri göstərir ki, müşahidə və eksperiment metodlarının tətbiqi biologiya təliminin həyatla əlaqələndirilməsini gücləndirir və şagirdlərdə real təbiət hadisələrinə qarşı maraq və məsuliyyət hissi formalaşdırır. Bu yanaşma ekoloji şüurun inkişafına da töhfə verərək şagirdlərin ətraf mühitə münasibətini daha şüurlu və məsuliyyətli edir.

Bununla yanaşı, tədqiqat müəyyən etmişdir ki, bu metodların effektiv tətbiqi müəllimin peşəkar hazırlığından, metodik bilik və bacarıqlarından, həmçinin maddi-texniki bazanın səviyyəsindən birbaşa asılıdır. Dərs prosesinin düzgün

planlaşdırılması, vaxtın səmərəli bölgüsü və müasir tədris texnologiyalarından istifadə interaktiv metodların uğurlu tətbiqini təmin edən əsas amillərdir.

Nəticə etibarilə, biologiya dərslərində müşahidə və eksperiment metodlarının interaktiv didaktik vasitə kimi tətbiqi müasir təhsil sisteminin tələblərinə cavab verən, şagirdyönümlü və kompetensiya əsaslı təlim modelinin formalaşdırılmasında mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu yanaşmanın geniş tətbiqi biologiya təliminin keyfiyyətinin yüksəldilməsinə, şagirdlərin elmi-tədqiqat bacarıqlarının inkişafına və onların gələcək akademik və peşə fəaliyyətinə hazırlığının gücləndirilməsinə xidmət edir.

Ədəbiyyat

1. Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? Educational Psychology Review, 16(3), 235–266.
2. Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. Science Education, 88(1), 28–54.
3. National Research Council. (2012). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. Washington, DC: National Academies Press.
4. Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. Journal of Engineering Education, 93(3), 223–231.
5. Wellington, J., & Ireson, G. (2012). Science learning, science teaching. London: Routledge.
6. Yager, R. E. (2000). The constructivist learning model. The Science Teacher, 67(1), 44–45.

SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF THE APPLICATION OF OBSERVATION AND EXPERIMENT AS INTERACTIVE DIDACTIC TOOLS IN BIOLOGY LESSONS

Mammadova Gunel Alimovsum
https://orcid.org/0009-0001-6916-7955
Azerbaijan State Pedagogical University, Azerbaijan

Abstract

This research examines the scientific and methodological foundations of applying observation and experiment as interactive didactic tools in biology lessons. The main objective of the study is to determine the impact of these methods on students' cognitive activity, practical skills, and learning outcomes. Comparative analysis conducted within the framework of experimental and control groups revealed that the use of interactive methods not only improves students' knowledge levels but also significantly enhances their analytical thinking, problem-solving abilities, and research skills.

Observation and experimental activities ensure students' active participation in the learning process, increase their motivation, and make learning more meaningful. Through these methods, students directly explore natural phenomena, formulate hypotheses, analyze experimental results, and draw general conclusions. The findings indicate that interactive approaches strengthen the connection between biology education and real life, contributing to the development of students' scientific worldview and ecological awareness.

At the same time, it has been determined that the effective implementation of observation and experiment methods depends on the teacher's methodological competence, proper lesson planning, and the use of modern educational technologies. In this regard, the systematic application of interactive methods plays a crucial role in improving the quality of biology education and supports the implementation of competency-based approaches in line with modern educational requirements.

Keywords: biology education, observation method, experiment method, interactive learning, didactic tools, student engagement, research skills, analytical thinking, competency-based approach, practical activities, learning motivation, pedagogical effectiveness

ПРІОНИ ТА ЇХ ПРОТЕОЛІТИЧНА СТІЙКІСТЬ

Пилипенко Олена Олексіївна
Ph.D, доцент
Шуліманов Дмитро
здобувач освіти
Кафедра теоретичних дисциплін
Донецький національний медичний університет, Україна

Пріони — це незвичайний тип інфекційних агентів, які мають виключно білкову природу і не містять нуклеїнових кислот, таких як ДНК або РНК. Вони здатні викликати тяжкі дегенеративні захворювання нервової системи у людини та тварин, що об'єднуються у групу трансмісивних губчастих енцефалопатій, які на сьогодні мають 100% летальність. Відсутність ефективної терапії зумовлена саме неможливістю організму розщепити інфекційний агент — пріонний білок PrP^{sc}. У здоровому організмі пріонний білок є звичайним компонентом клітин людини та багатьох видів тварин. Його нормальна форма позначається як PrP^{c}. Вона розташована переважно на поверхні клітин, особливо нервових, і бере участь у різних фізіологічних процесах. Патологічна форма цього білка позначається як PrP^{sc}. Вона відрізняється зміненою тривимірною структурою, у якій переважають β-складчасті елементи. У нормі білок PrP^{c} має структуру, де переважають α-спіралі (близько 42%). Він легко розчиняється у воді та повністю розщеплюється протеазами (наприклад, трипсином або протеїназою К). Пріон (PrP^{sc}) змінює архітектуру: вміст β-шарів зростає до 43–54%. Проблема полягає в тому, що β-структури щільно пакуються одна до одної, утворюючи

«кристалічні» агрегати. В результаті цього, активні центри протеаз просто не можуть надійти до пептидних зв'язків всередині цього щільного ядра. Через екстремальну стійкість до протеолізу та стандартних методів стерилізації (автоклавування, дезінфекція), пріони становлять серйозну загрозу ятрогенного зараження (через хірургічні інструменти, трансплантати, препарати крові).

Стійкість до обмеженого протеолізу є головним біохімічним маркером інфекційної форми пріона, оскільки він розщеплюється лише частково. Фермент відщеплює лише гнучкий N-кінець, але залишає цілим величезний стійкий фрагмент — PrP 27-30 (названий так за молекулярною масою).

Після проникнення в організм пріони можуть спочатку накопичуватися у лімфоїдних органах, таких як селезінка, мигдалики та лімфатичні вузли. Згодом вони поширюються до центральної нервової системи, використовуючи периферичні нервові шляхи або кровоносну систему. Досягнувши мозкової тканини, патологічні білки починають активно перетворювати нормальні пріонні білки на змінену форму.

Унаслідок цього в мозку відбувається накопичення білкових агрегатів, зокрема амілоїдних фібрил. Ці структури ушкоджують нервові клітини та спричиняють дегенеративні зміни тканини мозку. Для таких захворювань характерна губчаста дегенерація, коли в нервовій тканині утворюються численні вакуолі, що надає їй характерного губчастого вигляду під мікроскопом. Однією з причин такого накопичення пріонових агентів є їх стійкість до протеолізу лізосомами. Пріони потрапляють у лізосоми, але замість того, щоб перетравитися, вони там накопичуються. Більше того, кисле середовище лізосом (pH = 4.5-5.0) може навіть сприяти перетворенню нормальних білків на пріони. Зрештою, лізосома розривається, виливаючи ферменти в цитоплазму, що призводить до загибелі нейрона (апоптозу). Також за рахунок високої гідрофобності пріонів, вони злипаються в конгломерати, ховаючи свої пептидні зв'язки всередині. Оскільки більшість ферментів працюють у водному середовищі, вони просто «ковзають» по поверхні пріонного агрегату, не маючи змоги розірвати його зсередини.

Виявлення пріонних хвороб є досить складним завданням, оскільки їх клінічні прояви можуть бути подібними до інших нейродегенеративних патологій. До важливих інструментальних методів належать магнітно-резонансна томографія та електроенцефалографія. МРТ дає змогу виявити характерні зміни у структурах головного мозку, зокрема у корі та базальних гангліях. Електроенцефалографія може показувати специфічні порушення електричної активності мозку.

Лабораторні дослідження включають аналіз спинномозкової рідини, у якій можуть визначатися специфічні білкові маркери, такі як білок 14-3-3 або тау-білок. Одним із сучасних методів є Real-Time Quaking Induced Conversion, що дозволяє виявляти навіть мінімальні кількості патологічного пріонного білка. Такий метод значно підвищує точність лабораторної діагностики цих захворювань.

Таким чином, головною причиною протеолітичної стійкості пріонів є їхня унікальна конформаційна перебудова. Оскільки клітинні системи деградації білків (лізосоми та протеасоми) не здатні розщепити пріонні агрегати, це призводить до накопичення пріонових фібрил нейронів, порушення протеостазу та неминучої загибелі клітин через механізми апоптозу. Тому саме комплексна діагностика інструментальних та біохімічних методів, дозволяє правильно діагностувати причини хвороби та наявність пріонових агентів.

Список використаних джерел

1. Soto, C., & Pritzkow, S. (2022). Protein misfolding, aggregation, and conformational strains in neurodegenerative diseases. Nature Reviews Molecular Cell Biology, 23(4), 263-281. https://doi.org/10.1038/s41580-021-00427-4
2. Kraus, A., Hoyt, F., Schwartz, C. L., Hansen, B., Artikiatsanza, M., Raymond, G. J., ... & Caughey, B. (2021). High-resolution structure and strain comparison of infectious mammalian prions. Molecular Cell, 81(21), 4540-4551. https://doi.org/10.1016/j.molcel.2021.08.011
3. Spagnolli, G., Rigoli, M., Orioli, S., Sevillano, A. M., Faccioli, P., Wille, H., ... & Requena, J. R. (2021). Full-atom model of infectious mammalian prion protein amyloid fibrils. PLOS Pathogens, 17(7), e1009703. https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1009703
4. Jackson, W. S., & Korth, C. (2024). The biochemistry of prion proteins and their role in neurodegeneration. Annual Review of Biochemistry, 93, 145-170.

SECTION: BOTANY AND FORESTRY

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА: ТЕНДЕНЦІЇ, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Мостепанюк Володимир
кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Кафедра ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна
Левченко Валерій
кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Кафедра лісового господарства та агротехнологій
Національний університет «Чернігівський колегіум»
ім. Т. Г. Шевченка, Україна

Ліси є одним із найважливіших природних ресурсів планети, що виконують екологічні, економічні та соціальні функції. Вони забезпечують підтримання кліматичної рівноваги, збереження біорізноманіття, регулювання водного режиму та формування значного ресурсного потенціалу для розвитку економіки. У зв'язку зі зростанням антропогенного навантаження, змінами клімату та необхідністю забезпечення сталого розвитку особливої актуальності набуває підвищення ефективності управління лісовими ресурсами.

Традиційні методи дослідження лісових екосистем часто потребують значних часових і матеріальних витрат, а також не завжди забезпечують достатній рівень точності та оперативності отримання інформації. Саме тому сучасна наука активно впроваджує передові технології, що дозволяють автоматизувати процес збору, обробки та аналізу даних про стан лісів.

У світовій практиці лісового господарства спостерігається активний розвиток цифрових технологій, що базуються на використанні геоінформаційних систем, супутникових даних, безпілотних літальних апаратів, сенсорних мереж і методів штучного інтелекту.

Метою наукового дослідження є аналіз сучасних технологій, що використовуються у наукових дослідженнях лісового господарства, визначення основних тенденцій їх розвитку, а також оцінка викликів і перспектив їх подальшого застосування.

Одним із ключових напрямів розвитку сучасних досліджень у лісовому господарстві є застосування геоінформаційних систем (GIS) та технологій дистанційного зондування землі, що забезпечують можливість отримання просторової інформації про лісові масиви та здійснення комплексного аналізу їх стану. Завдяки використанню супутникових даних дослідники можуть

відстежувати зміни лісового покриву, визначати площі рубок, оцінювати динаміку відновлення лісів та прогнозувати можливі екологічні ризики [1].

Важливу роль у сучасних дослідженнях лісів відіграють також безпілотні літальні апарати. Використання дронів дозволяє отримувати високоточні аерофотознімки та створювати детальні тривимірні моделі лісових насаджень. На відміну від супутникових даних, безпілотні системи забезпечують більш високу просторову роздільну здатність і можуть використовуватися для дослідження локальних ділянок.

Застосування дронів у лісовому господарстві відкриває широкі можливості для моніторингу стану дерев, оцінки висоти та густоти насаджень, виявлення шкідників і хвороб, а також аналізу наслідків природних катастроф, таких як пожежі або буревії. Крім того, дрони можуть використовуватися для створення цифрових моделей рельєфу та визначення обсягів деревної біомаси [2].

Ще одним важливим напрямом розвитку технологій у лісовому господарстві є застосування лазерного сканування (LiDAR). Ця технологія дозволяє отримувати високоточні дані про вертикальну структуру лісу, включаючи висоту дерев, густоту крони та структуру підліску. Завдяки цьому дослідники можуть більш точно оцінювати запаси деревини, аналізувати біомасу та прогнозувати розвиток лісових екосистем [3].

Значного поширення у сучасних дослідженнях лісових екосистем набувають технології штучного інтелекту та машинного навчання. Використання алгоритмів машинного навчання дозволяє автоматично аналізувати великі обсяги даних, отриманих із супутників, дронів і наземних сенсорів. Такі алгоритми можуть використовуватися для класифікації типів лісів, визначення стану рослинності, прогнозування поширення шкідників і оцінки ризику виникнення лісових пожеж.

Завдяки поєднанню технологій штучного інтелекту з дистанційним зондуванням Землі дослідники отримують можливість створювати складні моделі прогнозування змін лісових екосистем. Це дозволяє більш ефективно планувати лісогосподарські заходи, зменшувати екологічні ризики та забезпечувати сталий розвиток лісового господарства.

Отже, аналіз сучасних технологій у лісовому господарстві свідчить про їх багатовекторність та високий потенціал застосування. З метою узагальнення ключових характеристик і функціональних можливостей розглянутих інструментів доцільно систематизувати їх у вигляді порівняльної таблиці (табл. 1).

Таблиця 1. Характеристика передових технологій у наукових дослідженнях лісового господарства

Технологія	Основні інструменти	Функціональне призначення	Переваги	Обмеження
Геоінформаційні системи (GIS)	ArcGIS, QGIS	Просторовий аналіз, картографування	Висока точність, інтеграція даних	Потреба у спеціальних навичках

Продовження табл. 1

Технологія	Основні інструменти	Функціональне призначення	Переваги	Обмеження
Дистанційне зондування Землі	Landsat, Sentinel, MODIS	Моніторинг лісового покриву	Велике охоплення територій	Обмежена роздільна здатність
Безпілотні літальні апарати (БПЛА)	DJI, Parrot	Аерофотозйомка, 3D-моделювання	Висока деталізація	Обмежений час польоту
LiDAR (лазерне сканування)	Airborne LiDAR, Terrestrial LiDAR	Аналіз структури лісу	Висока точність даних	Висока вартість
Штучний інтелект та ML	TensorFlow, Python	Аналіз великих даних, прогнозування	Автоматизація процесів	Потреба у великих масивах даних

Джерело: сформовано авторами

Як видно з табл. 1, кожна із зазначених технологій має власну специфіку застосування, переваги та обмеження, що зумовлює доцільність їх комплексного використання у сучасних наукових дослідженнях лісових екосистем. Саме інтеграція цих інструментів дозволяє досягти найбільш повного та об'єктивного уявлення про стан лісових ресурсів і підвищити ефективність управлінських рішень у галузі.

Сучасні наукові дослідження у лісовому господарстві характеризуються кількома ключовими тенденціями. По-перше, спостерігається активна цифровізація лісової галузі, що передбачає впровадження інформаційних систем управління лісовими ресурсами та використання електронних платформ для обробки даних.

По-друге, відбувається інтеграція різних джерел інформації, зокрема супутникових даних, аерофотознімків, наземних вимірювань та даних сенсорних мереж. Такий підхід дозволяє отримувати більш повну інформацію про стан лісових екосистем і підвищує точність наукових досліджень.

По-третє, значного розвитку набуває концепція так званого «розумного лісового господарства» (Smart Forestry), яка передбачає використання автоматизованих систем моніторингу, сенсорних мереж і технологій Інтернету речей для контролю стану лісових ресурсів.

Ще однією важливою тенденцією є використання технологій великих даних. Сучасні системи моніторингу лісів генерують величезні обсяги інформації, які потребують ефективних методів обробки та аналізу. Саме тому дедалі більшого значення набувають аналітичні платформи, що дозволяють інтегрувати різні типи даних і здійснювати їх комплексний аналіз.

Незважаючи на значний потенціал сучасних технологій, їх впровадження у лісовому господарстві супроводжується низкою проблем. Однією з основних є висока вартість обладнання та програмного забезпечення, що може обмежувати доступ до новітніх технологій для багатьох підприємств і наукових установ.

Ще одним важливим викликом є недостатній рівень підготовки фахівців, здатних працювати з сучасними цифровими інструментами. Використання

геоінформаційних систем, технологій дистанційного зондування та методів машинного навчання потребує спеціальних знань і навичок, що вимагає модернізації освітніх програм у сфері лісового господарства.

Крім того, існують певні проблеми, пов'язані з інтеграцією різних джерел даних та забезпеченням їх сумісності. Для ефективного використання сучасних технологій необхідно створювати єдині інформаційні платформи, що дозволяють об'єднувати дані з різних джерел і забезпечувати їх доступність для дослідників і практиків.

Перспективи розвитку передових технологій у лісовому господарстві пов'язані з подальшим удосконаленням систем моніторингу та аналізу лісових ресурсів. Очікується, що у майбутньому значно розшириться використання автономних сенсорних систем, роботизованих платформ і штучного інтелекту для дослідження лісових екосистем.

Важливу роль відіграватиме інтеграція супутникових, безпілотних і наземних даних у єдині цифрові платформи, що дозволить створити комплексні системи управління лісами. Такі системи сприятимуть підвищенню ефективності планування лісогосподарських заходів, оптимізації використання ресурсів та збереженню природного середовища.

Таким чином, передові технології відіграють ключову роль у розвитку сучасних наукових досліджень у лісовому господарстві. Використання геоінформаційних систем, дистанційного зондування Землі, безпілотних літальних апаратів, лазерного сканування та штучного інтелекту дозволяє значно підвищити точність і ефективність моніторингу лісових екосистем.

Разом із тим ефективне впровадження цих технологій потребує вирішення низки проблем, пов'язаних із фінансуванням, підготовкою кадрів та створенням відповідної інформаційної інфраструктури. Подальший розвиток цифрових технологій у лісовому господарстві сприятиме підвищенню ефективності управління лісовими ресурсами, збереженню біорізноманіття та забезпеченню сталого розвитку природокористування.

Список використаних джерел

1. Лозінська Т. П., Задорожний А. І., Масальський В. П. Дослідження нових технологій та інновацій у сфері лісового господарства. Агробіологія. 2024. № 1. С. 268–276.
2. Нові технології для допомоги лісовій охороні: дрони з тепловізорами на стороні природних ресурсів. URL: https://bulletin.com.ua/europa/novi-tehnologiyi-dlya-dopomogy-lisovij-ohoroni-drony-z-teplovizoramy-na-storozhi-pryrodnyh-resursiv-2/ (дата звернення: 15.03. 2026)
3. Гаврилюк С. А., Регуш Н. В. Використання даних лазерного сканування для потреб лісового господарства. Наукові основи підвищення продуктивності та біологічно стійкості лісових та урбанізованих екосистем : матеріали 69-ої наук.-техн. конф. професорсько-викладацького складу, наукових працівників, докторантів та аспірантів за підсумками наукової діяльності у 2018 році / Редкол.: С.І. Миклуш (відп. ред.) та ін. Львів : РВВ НЛТУ України, 2019. С. 12-15.

SECTION: CHEMISTRY AND PHARMACEUTICALS

РЕНТГЕНОСТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ КРИСТАЛІЧНОЇ ҐРАТКИ СТАНІДУ $Er_{1-x}Na_xSn_2$ (x = 0,1)

Стецьків Андрій Остапович
д.х.н., професор, завідувач кафедри
Гаврищук Любомир Михайлович
доктор філософії, асистент
Кафедра хімії, фармацевтичного
аналізу та післядипломної освіти
Івано-Франківський національний медичний університет
Україна

Вступ. Методологія розробки новітніх матеріалів із цільовим комплексом фізико-хімічних характеристик базується на двох основних підходах: верифікації кристалічної структури інтерметалічних сполук, утворених у багатокомпонентних системах, та всебічному дослідженні властивостей отриманих сплавів. Актуальність досліджень таких сполук останнім часом зумовлена підвищеним інтересом до фаз, які утворюються у системах із вмістом рідкісноземельних та лужних металів.

Мета роботи. Експериментальне дослідження окремих складів системи Er-Na-Sn в умовах ізотерми 400 ºС із подальшим визначенням параметрів кристалічних ґраток синтезованих сполук.

Матеріали та методи. Вихідними компонентами слугували метали наступної чистоти: Er (0,998), Na (0,999) та Sn (0,9999) масових часток. Сплави отримували шляхом пресування стехіометричних сумішей чистих металів у формі таблеток. Ці таблетки герметично вміщували в танталовий тигель, який потім поміщали у програмовану піч опору для термічної обробки. Швидкість нагрівання зразків до температури 400 ºС становила 5 ºС/хв. На цьому температурному рівні матеріал гомогенізували протягом двох діб. Наступне підвищення температури до 800 ºС займало 60 хвилин. При цій температурі зразок відпалювали 8 годин, після чого здійснювали програмне уповільнене охолодження до кімнатної температури. Для забезпечення хімічної інертності та захисту від навколишнього середовища, сплави зберігали в очищеному та дегідратованому індиферентному середовищі (олія).

Рентгенофазовий аналіз та структурні дослідження проводилися на основі масивів експериментальних даних, отриманих методом порошкової дифракції з використанням дифрактометра URD-6 (Cu Kα-випромінювання). Підготовка зразків для дифракції включала їх диспергування у в'язкому інертному середовищі та подальше завантаження у капіляр.

Обробка та індексування експериментальних порошкових дифрактограм здійснювалися за допомогою програмного забезпечення LATCON (для уточнення параметрів кристалічної ґратки) [1] та POWDER CELL-2.3 (для моделювання теоретичних дифрактограм) [2]. Уточнення кристалічної структури зразків проводилося із залученням програмних пакетів CSD [3] та FullProf 98 [4].

Рентгеноструктурним аналізом підтверджено формування нової потрійної сполуки зі складом $Er_{1-x}Na_xSn_2$ (x = 0,1). Ця фаза кристалізується в ромбічній сингонії (просторова група Cmcm, символ Пірсона oS12), і є ізоструктурною типу $ZrSi_2$. Встановлено, що атоми Er (Na) утворюють статистичну суміш, займаючи позиції, характерні для атомів Zr у вихідній структурі. При цьому спостерігається ізоморфне заміщення атомів Ербію на атоми Натрію, оскільки вони є близькими за розмірами. Позиції атомів Sn1 та Sn2 відповідають положенням атомів Si2 та Si1 відповідно. Експериментально встановлені параметри кристалічної ґратки (a, b, c) для даної фази приймають наступні значення: a = 0,4361(1), b = 1,6079(4), c = 0,4292(1) нм.

Висновок. У результаті досліджень ідентифіковано нову тернарну сполуку $Er_{1-x}Na_xSn_2$ (x = 0,1), ізоструктурну $ZrSi_2$. Проведений аналіз міжатомних параметрів та квантово-хімічні розрахунки електронної структури свідчать про металічний тип провідності у цій фазі.

Список використаних джерел

1. Schwarzenbach D. Program LATCON: refine lattice parameters.- Lausanne: University of Lausanne, 1966.
2. Kraus W., Nolze G. PowderCell for Windows.- Berlin: Federal Institute for Materials Research and Testing, 1999.
3. Akselrud L.G., Grin Yu.N. WinCSD: software package for crystallographic calculations (Version 4) // J. Fppl Crystallogr. – 2014. –Vol. 47. –P. 803-805.
4. Rodriguez-Carvajal J. FULLPROF: A Program for Rietveld Refinement and Pattern Matching Analysis, version 3.5d; Laboratoire Léon Brillouin (CEA–CNRS): Saclay, France, 1998.

SECTION: COMPUTER ENGINEERING

DOI 10.70286/ISU-25.03.2026.005

РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДИКИ АНАЛІЗУ ТЕРМОГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ ДЛЯ ОЦІНКИ ТЕМПЕРАТУРИ БІОЛОГІЧНИХ ТКАНИН

Бандурка Людмила Михайлівна
аспірантка
Інститут імені В.М. Глушкова
м. Київ, Україна

Анотація. У статті розглянуто актуальність застосування медичної термографії як неінвазивного методу діагностики патологічних процесів. Метою дослідження є розробка та апробація методів кількісного аналізу термографічних зображень. Для досягнення поставленої мети використано алгоритми обробки зображень у середовищі MATLAB. Проведено аналіз температурного поля, зокрема розраховано мінімальні, максимальні та середні значення температури, індекс температурної асиметрії, а також градієнти температур. Отримані результати показали можливість виявлення зон гіпертермії та асиметричних ділянок, що можуть свідчити про патологічні зміни. Запропонований підхід дозволяє підвищити точність інтерпретації термографічних даних та може бути використаний у клінічній практиці.

Ключові слова: термографія, сегментація зображень, зони гіпертермії, температурна асиметрія, градієнт температури, комп'ютерна діагностика.

Сучасна медицина потребує ефективних та неінвазивних методів ранньої діагностики патологічних процесів. Одним із перспективних напрямів є медична термографія, яка дозволяє оцінювати тепловий стан біологічних тканин без втручання в організм пацієнта [1]. На сьогодні існує значна кількість досліджень, присвячених використанню термографії в діагностиці, однак більшість із них базується на візуальному аналізі, що знижує об'єктивність отриманих результатів. Недостатньо дослідженими залишаються методи кількісної оцінки температурних полів та автоматизованого виявлення патологічних змін [2]. У зв'язку з цим актуальною є розробка підходів до аналізу термографічних зображень із використанням математичних та статистичних методів.

Метою роботи є розробка та дослідження методів кількісного аналізу термографічних зображень на основі температурних показників та індексу температурної асиметрії.

У дослідженні використано 95 термографічних зображення біологічних об'єктів, з різними типами захворювань, отримані за допомогою цифрових

інфрачервоних камер. Обробка та аналіз зображень проводились у середовищі MATLAB із застосуванням методів цифрової обробки зображень[2,3].

1. На першому етапі здійснюється зчитування початкового термографічного зображення та перетворення його у відтінки сірого, з метою спрощення подальшої обробки зображення[2].

2. Наступним етапом є виділення області тулуба шляхом бінаризації рис 1. з використанням порогового методу[3], отримане бінарне зображення містило області, що відповідають тілу пацієнта, це необхідно для отримання розрахунків лише тулуба без впливу фону. Для усунення дрібних шумів та артефактів застосовувались морфологічні операції зокрема видалення малих об'єктів та закриття внутрішніх порожнин[4].

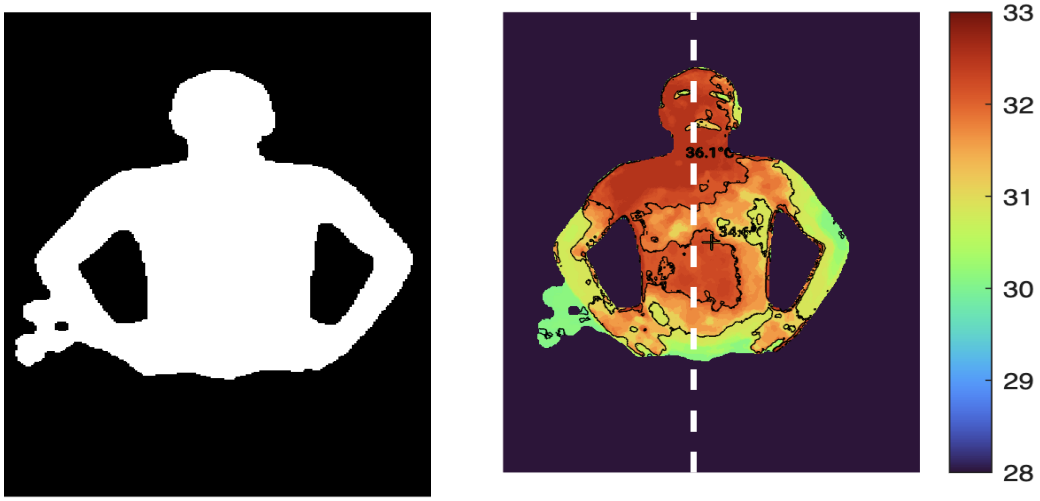

Рис1. Виділена область тулуба(а), та температурної карти (б)

3. На основі кольорового зображення формується температурне поле шляхом відображення кольорової палітри у відповідні температурні значення[2,3]. Це дозволяє перейти від візуального представлення до кількісного аналізу температури в кожному пікселі.

4. Для оцінки температурного стану досліджуваної області визначаються основні статистичні показники: мінімальна температура (Tmin), максимальна температура (Tmax) та середня температура (Tavg)[5]. Середня температура визначалась як:

$$T_{avg} = \frac{1}{N}\Sigma_{i=1}^{N} T_{i} \quad (1)$$

де, T_i – температура i-го пікселя, N-загальна кількість пікселів області дослідження.

5. Аналіз температурної асиметрії, для оцінки симетрії, температурного поля тулуб поділяється на ліву та праву частини рис.2 відносно вертикальної осі, для кожної частини обчислюються середні температури T_L T_R [5]. Індекс температурної асиметрії визначається за формулою.

$$ATI = \frac{|T_L - T_R|}{(T_L + T_R)/2} * 100\% \quad (2)$$

Значення ATI використовувалось, як кількісний показник наявності асиметрії, що може свідчити про патологічні зміни[6].

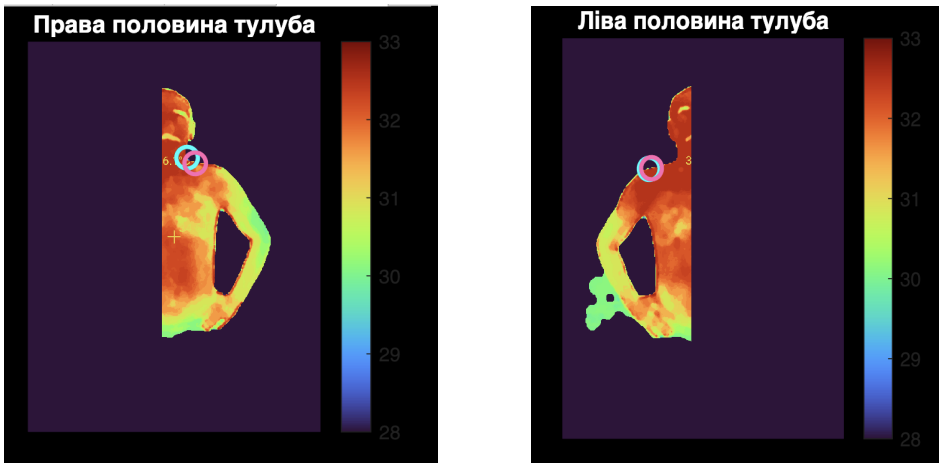

Рис2. Права половина тулуба(а) та ліва половина тулуба(б)

6. Аналіз просторових змін температури. Для оцінки локальних змін температури визначається градієнт температурного поля, який характеризує швидкість зміни температури у просторі[3].

$$|\nabla \mathrm{T}| = \sqrt{\left(\frac{\partial \mathrm{T}}{\partial \mathrm{x}} + \frac{\partial \mathrm{T}}{\partial y}\right)^2} \quad (3)$$

Аналіз градієнтів дозволяє виявляти зони різких температурних змін, що відповідають ділянкам можливих патологічних процесів[5].

7. Виявлення зон гіпертермії зони підвищеної температури (гіпертермії) визначаються шляхом порівняння локальних температур із середнім значенням[7]. Ділянки, температура яких перевищувала середнє значення на заданий поріг, відносилися до підозрілих областей. Для візуалізації таких зон застосовується контурне виділення. Представлені результати на рис.3.

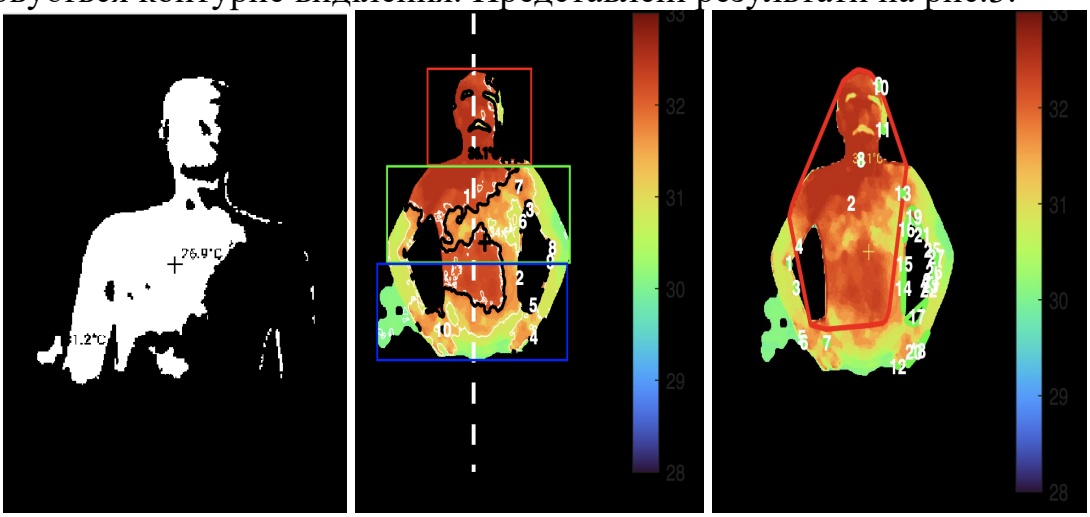

Рис. 3 Зображення зон гіпертермії(а)(б),та площа гіпертермії(в)

У проведеному дослідженні середня температура тулуба склала 31.56 °C, мінімальна температура – 28.02 °C, а максимальна – 32.82 °C. Медіана температури дорівнювала 31.70 °C, стандартне відхилення – 0.734 °C, а коефіцієнт варіації становив 2.33 %, що свідчить про помірну неоднорідність температурного поля. Ліва половина тулуба мала трохи вищу середню температуру (31.61 °C) та більшу варіацію (CV=2.49 %) порівняно з правою (Tavg=31.51 °C, CV=2.15 %), що може

відображати незначні фізіологічні відмінності в кровообігу між двома сторонами. Медіана, стандартне відхилення та асиметрія температури (Skewness) також підтверджують невелику негативну асиметрію, яка є фізіологічною і не вказує на патологію. Температурна асиметрія між лівою та правою половинами тулуба була низькою: ΔT склала 0.10 °C, індекс температурної асиметрії ATI – 0.33 %. Ці показники знаходяться в межах норми і свідчать про відсутність вираженої симетричної дисфункції. При аналізі зон підвищеної температури (гарячих зон) загальна площа таких ділянок становила 15 973.8 см², що відповідало приблизно 41 % поверхні тулуба. Найбільша зона зайняла 15 320.4 см², інші зони були відносно дрібні – від 3 до 112 см². Локальні температурні відхилення у цих зонах залишались невисокими: ΔT у більшості зон коливалося від -0.16 °C до 0.30 °C, а ATI – від 0.50 % до 0.94 %, що вказує на відсутність критичної асиметрії. Максимальний градієнт температури в області тулуба склав 3.349 °C/піксель, що свідчить про наявність локальних зон різкої зміни температури. Проте ці значення не перевищували клінічно значущих порогів і, ймовірно, відображають фізіологічні особливості теплообміну та розподілу кровообігу. Коефіцієнт концентрації температури (Kconc) для всього тулуба склав 32.51, для лівої половини – 32.509, для правої – 32.451, а порогова температура для виділення гарячих зон була 31.93 °C. Це дозволило ідентифікувати основні області підвищеної температури та візуально виділити їх на термографічних зображеннях.

На основі проведеного аналізу можна зробити наступні висновки: загальна температура тулуба знаходиться в межах фізіологічної норми, температурне поле є відносно симетричним, легка асиметрія та помірна варіація температури між лівою та правою половинами тулуба не перевищують нормальних меж і не вказують на наявність виражених патологій, загальна площа гарячих зон є значною (41 %), проте локальні відхилення температури залишаються незначними і не свідчать про критичні порушення, максимальний градієнт температури показує наявність локальних фізіологічних змін у кровообігу та теплообміні, без ознак патології, показники ΔT, ATI та CV свідчать про нормальний стан температурного поля, а клінічний висновок автоматизованого аналізу підтверджує відсутність значущих патологічних змін у дослідженій області тулуба. Таким чином, отримані результати свідчать про фізіологічно нормальний розподіл температури по тулубу з невеликою локальною варіацією, що може бути корисним для моніторингу та профілактики потенційних запальних або судинних процесів.

Висновок. Проведене дослідження демонструє ефективність застосування інфрачервоної термографії та цифрової обробки зображень для кількісної оцінки температурного поля тулуба. Отримані результати показали, що середні та крайові температурні показники тулуба знаходяться в межах фізіологічної норми, температурне поле є відносно симетричним, а локальні коливання температури не перевищують критичних значень. Таким чином, методика термографічного дослідження тулуба та розрахунок ключових температурних показників (Tmin, Tmax, Tavg, ATI, CV, градієнт температури) є надійним інструментом для неінвазивного контролю фізіологічного стану тканин, моніторингу локальних змін температурного поля та ранньої діагностики

потенційних запальних або судинних процесів. Отримані дані підтверджують клінічну цінність інфрачервоної термографії як допоміжного методу діагностики та оцінки температурного стану організму, що може бути використано у медичній практиці для профілактичного контролю та наукових досліджень.

Список використаних джерел

1. Ostafiychuk D.I., Shaiko-Shaikovsky O.S., Bilov M.E., Chibotaru K.I. Термографія, застосування в медицині // Клінічна та експериментальна патологія. – 2019.
2. Venger Ye.F., Gordienko V.I., Dunaevskiy V.I. та ін. Application of Thermography in Ukraine // Science and Innovation. – 2015.
3. Ostafiychuk D.I., Shaiko-Shaikovsky O.G. Thermography and Thermometry in Medicine. The Importance and Use of Non-Invasive Methods in the Diagnostics of Certain Diseases // Journal of Thermoelectricity, 2025. https://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/183
4. Ostafiychuk D.I., Shaiko-Shaikovsky O.S., Bilov M.E., Chibotaru K.I. Термографія, застосування в медицині // Клінічна та експериментальна патологія, 2019. https://cep.bsmu.edu.ua/article/view/1727-4338.XVIII.1.68.2019.21
5. Venger Ye.F., Gordienko V.I., Dunaevskiy V.I. Application of Thermography in Ukraine // Science and Innovation, 2015. https://nasu-periodicals.org.ua/index.php/science/article/view/6137
6. Zabolotnyi D.I., Loboda T.V., Dunaievskyi V.I. Application of the infrared thermography method in diagnosis of Raynaud's phenomenon // Medicni Perspektivi, 2023. https://journals.uran.ua/index.php/2307-0404/article/view/276014
7. Stoianovskyi I.V., Khimich S.D., Chemerys O.M. The effectiveness of infrared thermography in the diagnosis of necrotizing fasciitis // Paediatric Surgery. Ukraine, 2024. https://psu.med-expert.com.ua/article/view/317071

DOI 10.70286/ISU-25.03.2026.006

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ ПРЕДИКТИВНИЙ АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ РОЗШАРУВАННЯ ВОДОНАФТОВИХ ЕМУЛЬСІЙ

Меренько Богдан Іванович
аспірант
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Україна

Сучасні технологічні процеси підготовки нафти потребують оперативного контролю швидкості та ефективності розділення фаз у водонафтових емульсіях. Традиційні методи оцінювання часто базуються на тривалому очікуванні завершення відстоювання, що може займати кілька годин. Такий підхід ускладнює оперативне керування технологічним процесом і не дозволяє

своєчасно оцінити ефективність дії деемульгатора. У зв'язку з цим актуальною є розробка інтелектуальних вимірювально-аналітичних систем, здатних не лише фіксувати поточний стан емульсії, а й прогнозувати кінцеві параметри розшарування на ранніх стадіях процесу. Актуальність такого підходу підтверджується сучасними оглядовими роботами, де підкреслюється значення швидких, інформативних і технологічно придатних методів оцінювання стабільності та руйнування емульсій [1].

Одним із перспективних напрямів розв'язання цієї задачі є використання електроімпедансної та діелектричної спектроскопії. Такі методи дають змогу досліджувати зміну електрофізичних властивостей емульсій у широкому діапазоні частот і пов'язувати їх із фазовим станом середовища, структурою міжфазної межі та динамікою коалесценції крапель води. Діелектрична спектроскопія давно застосовується для аналізу складних гетерогенних систем, а її потенціал для дослідження емульсій підтверджено як фундаментальними працями, так і прикладними дослідженнями у сфері нафтових дисперсних систем [2–4]. Зокрема, показано, що електричний імпеданс і комплексна проникність чутливо реагують на фазове розділення емульсій і можуть бути використані для in situ спостереження за перебігом цього процесу [3].

Саме тому актуальним є розроблення алгоритмічних підходів, у яких поєднуються предиктивна ідентифікація кінетичних параметрів, критерії достовірності результатів, раціональне формування простору ознак і трансферне донавчання моделей на реальному об'єкті.

Пряме вимірювання поточної товщини відсепарованої нафти $d_{oil}(t)$ є базовим рівнем інформативної ємності системи. Проте для вирішення технологічних задач нафтогазової промисловості, зокрема для оцінки ефективності хімічних деемульгаторів, критичне значення має не лише абсолютна товщина шару, але й швидкість протікання макроскопічних процесів коалесценції.

Зважаючи на те, що гравітаційне розшарування водонафтових емульсій має яскраво виражений релаксаційний характер, кінетика формування верхнього діелектричного шару апроксимується експоненційною функцією першого порядку (1):

$$d_{oil}(t) = D_{\max} \cdot (1 - e^{-k \cdot t}) \tag{1}$$

де $D_{\max}$ — асимптотичне значення кінцевої товщини зневодненої нафти, а k — кінетичний коефіцієнт швидкості розділення фаз, який виступає прямим числовим індикатором ефективності застосованого поверхнево-активного реагенту (чим більше значення k, тим вища швидкість сепарації). обернена величина до сталої часу τ, тобто $k = 1/\tau$.

Якщо ми візьмемо похідну від товщини по часу, ми отримаємо швидкість (2):

$$V(t) = \frac{d}{dt} d_{oil}(t) = D_{\max} \cdot k \cdot e^{-k \cdot t} \tag{2}$$

Інноваційність розробленого програмного забезпечення мікроконтролера полягає у переході від пасивної фіксації результатів до предиктивної кінетичної екстраполяції. Алгоритм не потребує повного завершення технологічного циклу відстоювання, який може тривати кілька годин. Натомість, використовуючи масив вимірювань початкової (активної) фази процесу, обчислювальне ядро здійснює лінеаризацію даних шляхом логарифмічного перетворення та застосовує метод найменших квадратів для завчасного визначення двох ключових параметрів: кінетичного коефіцієнта k та прогнозованого кінцевого виходу нафти $D_{\max}$.

Впровадження функції предиктивного аналізу перетворює розроблений вимірювальний комплекс на інтелектуальний аналізатор. Це дозволяє оператору оцінювати якість і швидкість дії деемульгатора в режимі реального часу, істотно скорочуючи тривалість лабораторних або промислових тестів і надаючи ранній прогноз ефективності технологічного процесу.

Оскільки закон експоненційний, мікроконтролеру достатньо проаналізувати лише перші 15–20% процесу (початок кривої). Маючи кілька виміряних точок $d_{oil}(t)$ на старті, контролер (наприклад, STM32) застосовує метод нелінійної регресії (або логарифмування), миттєво вираховує коефіцієнт k і математично обчислює, яким буде $D_{\max}$ у майбутньому. Отже, прилад видає результат і прогноз задовго до того, як фізичний процес реально завершиться. Концептуально це відповідає розвитку програмованих сенсорних систем у процесній інженерії, де складно вимірювані змінні оцінюються непрямим шляхом на основі доступних сигналів та моделей [5].

Безпосередній розрахунок кінетичного коефіцієнта k на основі масиву швидкостей, що генеруються нейромережевим ідентифікатором, є тривіальною обчислювальною задачею. Проте, в умовах реальних промислових перешкод, критичним аспектом стає не сам факт обчислення, а оцінка статистичної достовірності отриманого прогнозу. Видача результату на основі недостатньої або сильно зашумленої вибірки може призвести до хибних технологічних рішень.

Для вирішення цієї проблеми в структуру алгоритму інтегровано механізм оцінки адекватності моделі, що базується на принципах максимізації вірогідності. Після того як нейромережа формує вектор поточних значень товщини шару або швидкості його наростання, система виконує спробу апроксимації цих даних ідеальною фізичною моделлю експоненційного релаксаційного процесу.

Достовірність збігу виміряних даних із теоретичною експонентою оцінюється через функцію вірогідності, яка для випадку нормально розподілених інструментальних похибок має вигляд експоненційної залежності від суми квадратів нев'язок (3):

$$P(Data|Model) \propto \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2}\sum_{i=1}^{N}(V_i^{meas} - V_i^{model})^2\right) \quad (3)$$

де V_i^{meas} — швидкості, отримані від нейромережі, $V_i^{\mathrm{mod}el}$ — швидкості, розраховані за ідеальною експонентою, а σ^2 — дисперсія інструментального шуму.

Ця експоненційна функція виконує роль жорсткого алгоритмічного шлюзу (тригера довіри). Якщо вихідні дані нейромережі мають високий рівень хаотичності і не «лягають» на природну експоненційну криву, сума нев'язок зростає, а експоненційний аргумент стрімко знижує показник достовірності P до мінімуму.

Мікроконтролер запрограмовано на роботу в режимі накопичення та очікування доти, доки критерій достовірності не перевищить заздалегідь заданий поріг (наприклад, $P \geq 0.95$). Тільки за умови, що динаміка, відтворена нейромережею, підтверджує свою експоненційну природу з високою математичною надійністю, система легалізує розрахунок кінетичного коефіцієнта k та виводить інформацію про швидкість роботи деемульгатора на інтерфейс користувача. Такий підхід гарантує абсолютну стійкість вимірювального комплексу до хибних спрацьовувань на початкових, найбільш турбулентних етапах гравітаційного розшарування.

Таким чином, запропонований підхід поєднує фізичне моделювання, електроімпедансну спектроскопію, часову децимацію, предиктивну аналітику та трансферне навчання в єдиній архітектурі інтелектуального вимірювального комплексу.

Список використаних джерел

1. Low J. Y., Khe C. S., Usman F., Hassan Y. M., Lai C. W., Lim J. W., Khoo K. S. Review on demulsification techniques for oil/water emulsion: Comparison of recyclable and irretrievable approaches. Environmental Research. 2024. Vol. 243. Article 117840. DOI: 10.1016/j.envres.2023.117840.
2. Kremer F., Schönhals A. (Eds.). Broadband Dielectric Spectroscopy. Berlin; Heidelberg: Springer, 2002. DOI: 10.1007/978-3-642-56120-7.
3. Shahidi S. E., Koch C. R., Bhattacharjee S., Sadrzadeh M. Dielectric behavior of oil–water emulsions during phase separation probed by electrical impedance spectroscopy. Sensors and Actuators B: Chemical. 2017. Vol. 243. P. 1–8. DOI: 10.1016/j.snb.2016.11.072.
4. Skodvin T., Sjöblom J., Sæten J. O., Havre T. E., Mingyuan Z. Water-in-Crude Oil Emulsions from the Norwegian Continental Shelf. Part IX. A Dielectric Spectroscopic Characterization of Authentic as Well as Model Systems. Journal of Colloid and Interface Science. 1994. Vol. 166, No. 1. P. 43–50. DOI: 10.1006/jcis.1994.1269.
5. Liu Y., Xie M. Rebooting data-driven soft-sensors in process industries: A review of kernel methods. Journal of Process Control. 2020. Vol. 89. P. 58–73. DOI: 10.1016/j.jprocont.2020.03.012.

SECTION: ECOLOGY

ФОРМУВАННЯ ПРОГРАМИ ГРОМАДСЬКОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ОСВІТИ НАСЕЛЕННЯ ЯК ОСНОВИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ГРОМАДИ

Яремчук Світлана Миколаївна
асистент
Ельмендеєва Лілія Вікторівна
здобувачка вищої освіти
Пантелейчук Юрій Леонідович
здобувач вищої освіти
Панченко Артем Дмитрович
здобувач вищої освіти
Кафедра екології
Поліський національний університет, Україна

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується загостренням екологічних проблем, що зумовлені як інтенсивним природокористуванням, так і недостатнім рівнем екологічної свідомості населення. У цих умовах особливого значення набуває формування ефективних механізмів взаємодії між владою, бізнесом і громадою, серед яких провідну роль відіграє громадська екологічна діяльність у поєднанні з екологічною освітою. Саме їх синергія створює підґрунтя для переходу до моделі сталого розвитку на локальному рівні.

Концепція сталого розвитку, яка передбачає гармонізацію екологічних, економічних і соціальних складових, виступає методологічною основою формування сучасної екологічної політики. Її сутність полягає у забезпеченні збалансованого розвитку суспільства з урахуванням обмеженості природних ресурсів і необхідності збереження довкілля для майбутніх поколінь. У сучасних наукових дослідженнях підкреслюється, що сталий розвиток є не лише глобальною стратегією, а й практичним інструментом трансформації локальних соціо-екологічних систем, зокрема на рівні територіальних громад [1].

Імплементація принципів сталого розвитку на локальному рівні потребує переходу від декларативного до інструментального підходу, що передбачає розробку та впровадження конкретних управлінських механізмів. Встановлено, що саме локальний рівень є найбільш ефективним для реалізації стратегій сталого розвитку, оскільки він забезпечує безпосередній зв’язок із населенням та врахування специфіки території. Зокрема, дослідження демонструють, що громади здатні більш ефективно впроваджувати стратегії сталого розвитку за умови наявності системного підходу до оцінювання, планування та моніторингу екологічних ініціатив [2].

Водночас ключовою передумовою успішної реалізації екологічної політики на місцевому рівні є активна участь населення. У сучасних підходах до екологічного управління спостерігається перехід від централізованих моделей до партисипативних, які базуються на залученні громадськості до процесів прийняття рішень. Як свідчать результати досліджень, участь місцевих громад у плануванні та реалізації екологічних заходів сприяє підвищенню їх ефективності, забезпечує прозорість управління та формує відповідальне ставлення до природних ресурсів [3]. Більше того, участь населення розглядається у сучасних умовах як необхідна умова інтеграції екологічних, соціальних і економічних інтересів у межах сталого розвитку, оскільки саме громада виступає основним носієм локальних знань і практик природокористування.

Отже, імплементація концепції сталого розвитку на рівні територіальних громад передбачає не лише вдосконалення нормативно-правової бази, а й формування комплексної системи інструментів залучення населення до екологічної діяльності. До таких інструментів належать механізми громадської участі, екологічної освіти, комунікації та партнерства, які у сукупності забезпечують формування екологічно відповідальної поведінки та підвищення ефективності природоохоронної діяльності. У цьому контексті громада виступає не лише об’єктом управління, а й активним суб’єктом сталого розвитку, здатним ініціювати та реалізовувати екологічні зміни на локальному рівні. Разом з тим, як свідчать дослідження, впровадження міжнародних принципів сталого розвитку в Україні часто має фрагментарний характер, що зумовлює необхідність розробки комплексних програм, орієнтованих на локальні особливості [4].

Ключовим елементом при цьому є екологічна освіта, яка повинна виходити за межі формального навчання та охоплювати різні соціальні групи населення. У сучасних умовах вона розглядається як безперервний процес формування екологічної свідомості, що реалізується не лише у закладах освіти, а й через інструменти неформальної та інформальної освіти: громадські ініціативи, просвітницькі кампанії, участь у природоохоронних заходах. Такий підхід забезпечує ширше охоплення населення та сприяє формуванню екологічної культури як складової повсякденної поведінки.

Сучасні підходи до організації екологічної освіти акцентують увагу на необхідності формування дослідницьких компетентностей, критичного мислення та практичних навичок екологічно відповідальної поведінки. Особливого значення набуває здатність до аналізу екологічних проблем, оцінювання їх причинно-наслідкових зв’язків і прийняття обґрунтованих рішень у сфері природокористування. У цьому контексті екологічна освіта трансформується з процесу передачі знань у процес формування компетентностей, що відповідають викликам сталого розвитку, зокрема здатності діяти в умовах невизначеності та комплексності екологічних систем.

Важливим аспектом є також орієнтація освітнього процесу на практичну діяльність, що забезпечує зв’язок між теоретичними знаннями та їх

застосуванням у реальних умовах. У цьому контексті доцільним є використання інтерактивних та практикоорієнтованих методів навчання, зокрема кейс-методу, моделювання ситуацій, польових досліджень, аналізу локальних екологічних проблем. Застосування таких методів сприяє більш глибокому засвоєнню екологічних знань, формує навички командної роботи, підвищує рівень залученості учасників освітнього процесу та стимулює їх до активної участі у вирішенні екологічних питань на рівні громади [5].

Крім того, ефективність екологічної освіти значною мірою залежить від її адаптивності до сучасних соціальних і технологічних змін. Використання цифрових платформ, елементів змішаного навчання та інтерактивних комунікаційних інструментів розширює можливості доступу до екологічних знань і сприяє персоналізації навчального процесу. У результаті формується освітнє середовище, яке не лише інформує, а й мотивує до екологічно відповідальної поведінки, забезпечуючи сталий характер змін у свідомості та діяльності населення. З огляду на сучасні виклики, доцільним є впровадження змішаних моделей, які поєднують традиційні та дистанційні форми навчання. Такий підхід дозволяє забезпечити гнучкість освітнього процесу, підвищити рівень залученості населення та адаптувати навчальні програми до індивідуальних потреб учасників. Крім того, змішане навчання сприяє розвитку цифрових компетентностей і розширює можливості для комунікації та обміну досвідом між різними групами стейкхолдерів [6].

Важливою складовою програми громадської екологічної діяльності також є формування екологічної культури населення, що передбачає не лише усвідомлення цінності природного середовища, а й внутрішню готовність до екологічно відповідальної поведінки у повсякденному житті. Йдеться про формування системи цінностей, установок і моделей поведінки, за яких дбайливе ставлення до довкілля стає соціальною нормою. Така культура проявляється у свідомому споживанні ресурсів, підтримці природоохоронних ініціатив, участі в екологічних заходах та готовності до зміни власних звичок відповідно до принципів сталого розвитку.

Формування екологічної культури є складним і тривалим процесом, що потребує поєднання освітніх, інформаційних та мотиваційних інструментів. Особливу роль у цьому відіграє комунікація екологічних знань у доступній та зрозумілій формі, а також створення умов для практичного їх застосування. Важливим є залучення населення до реальних природоохоронних практик, що дозволяє трансформувати абстрактні уявлення про екологічні проблеми у конкретні дії та поведінкові стратегії. У цьому контексті доцільно враховувати концепцію екосистемних послуг, яка розглядає природні екосистеми як джерело багатофункціональних вигод для суспільства, включаючи регулювальні, підтримувальні, забезпечувальні та культурні послуги. Такий підхід дозволяє по-новому осмислити роль природного середовища, акцентуючи увагу не лише на його ресурсному потенціалі, а й на його значенні для забезпечення якості життя населення. Відповідно, екосистеми розглядаються як важливий елемент

природного капіталу, що потребує збереження та раціонального використання [7].

Інтеграція концепції екосистемних послуг в освітні та управлінські практики створює підґрунтя для формування більш глибокого розуміння взаємозв'язків між природою та суспільством. Зокрема, вона сприяє усвідомленню економічної цінності екосистемних функцій, що, у свою чергу, підвищує рівень підтримки природоохоронних заходів з боку населення та органів місцевого самоврядування. Це дозволяє обґрунтувати доцільність інвестицій у збереження довкілля не лише з екологічної, а й з економічної точки зору.

Окремим напрямом громадської екодіяльності є оптимізація системи поводження з відходами, яка залишається однією з найбільш актуальних екологічних проблем на локальному рівні. Сучасний стан цієї сфери в Україні характеризується домінуванням полігонного захоронення, низьким рівнем перероблення та недостатнім розвитком інфраструктури роздільного збирання відходів, що суттєво знижує екологічну ефективність системи управління [8]. Така ситуація свідчить про необхідність переходу до нових моделей управління відходами, заснованих на принципах циркулярної економіки та ієрархії поводження з відходами.

Зокрема, наукові дослідження підкреслюють, що ефективне управління відходами на рівні територіальних громад повинно базуватися на комплексному підході, який включає розвиток роздільного збирання, впровадження механізмів економічного стимулювання, активізацію участі місцевого бізнесу та населення, а також проведення системної інформаційно-просвітницької роботи [9]. Водночас недостатній рівень інституційного забезпечення, фінансових ресурсів і координації між суб'єктами управління суттєво обмежує можливості впровадження таких підходів у практику [10].

Низький рівень сортування відходів, недостатня інфраструктура (контейнерні майданчики, сортувальні комплекси, логістика) та обмежена участь населення у процесах управління відходами свідчать про системний характер проблеми. При цьому ключовим бар'єром є не лише технічна чи організаційна недосконаліть, а й недостатній рівень екологічної обізнаності та мотивації громадян. Доведено, що без активної участі населення навіть найбільш технологічно розвинені системи поводження з відходами не забезпечують належного рівня ефективності [9].

У цьому контексті екологічна освіта виступає важливим інструментом формування відповідних поведінкових моделей. Вона забезпечує не лише передачу знань про правила поводження з відходами, а й сприяє формуванню екологічно відповідальної поведінки, зокрема готовності до роздільного збирання, повторного використання ресурсів та зменшення утворення відходів. Особливого значення набуває поєднання освітніх заходів із практичною діяльністю, що дозволяє закріпити набуті знання у реальних умовах.

Громадська участь, у свою чергу, є ключовим чинником підвищення ефективності управлінських рішень у сфері поводження з відходами. Залучення

населення до процесів планування, впровадження та контролю природоохоронних заходів сприяє підвищенню прозорості управління, формуванню довіри до інституцій та забезпеченню врахування локальних потреб. Таким чином, оптимізація системи поводження з відходами повинна розглядатися не лише як техніко-економічне завдання, а як комплексний соціально-екологічний процес, що потребує активної взаємодії всіх зацікавлених сторін.

З урахуванням зазначеного, доцільно виокремити основні структурні елементи програми громадської екологічної діяльності та освіти населення: інформаційно-просвітницький, освітній, практикоорієнтований та організаційно-управлінський. Інформаційно-просвітницький компонент передбачає поширення екологічної інформації через різні канали комунікації; освітній – реалізацію навчальних програм і тренінгів; практикоорієнтований – залучення населення до конкретних природоохоронних заходів; організаційно-управлінський – координацію діяльності різних суб'єктів та моніторинг результатів.

Таким чином, формування програми громадської екологічної діяльності та екологічної освіти населення є важливим інструментом забезпечення сталого розвитку територіальних громад. Її ефективність визначається комплексністю підходу, рівнем інтеграції освітніх і практичних компонентів, а також ступенем залучення населення до процесів прийняття рішень. Реалізація таких програм сприятиме підвищенню екологічної свідомості, формуванню відповідальної поведінки та покращенню стану довкілля на локальному рівні.

Список використаних джерел

1. Leal Filho W., Sigahi T.F.A.C., Anholon R. et al. Promoting sustainable development via stakeholder engagement in higher education. Environmental Sciences Europe, 2025. 37: 64. https://doi.org/10.1186/s12302-025-01101-0
2. Toniolo S., Pieretto Ch., Camana D. Improving sustainability in communities: Linking the local scale to the concept of sustainable development. Environmental Impact Assessment Review, 2023. 101: 107126. https://doi.org/10.1016/j.eiar.2023.107126
3. Maghsoodi S., Mahdavi S.K., Shahraki, M. et al. Participatory management and sustainable ecosystem management indicators. Scientific Reports, 2024. 14: 31991. https://doi.org/10.1038/s41598-024-83677-w
4. Вискушенко Д. А., Яроцький Б. А., Федірко Г. А., Федірко М. П., Примаченко Р. О. Механізми інтеграції міжнародних принципів сталого розвитку у вітчизняне природокористування. The 8th International scientific and practical conference: Academic research by scientists in the field of modern technologies. Milan: International Science Group, 2025 pp. 69-72.
5. Вискушенко Д. А., Никитюк Ю. А., Піціль А. О., Мельник Н. В. Теоретичні та методичні основи наукового дослідження в екологічній освіті. Екологічні науки, 2025. Вип. 63. С. 9-14. https://doi.org/10.32846/2306-9716/2025.eco.6-63.1
6. Вискушенко Д. А., Вискушенко С. А., Никитюк Ю. А., Дунаєвська О. Ф. Змішане навчання: баланс між дистанційним та традиційним підходами у

закладах вищої освіти України. Суспільство та національні інтереси, 2025. 5(13). С. 55-66. https://doi.org/10.52058/3041-1572-2025-5(13)-55-66
7. Вискушенко Д.А., Никитюк Ю.А. Екосистемні послуги лісів як еколого-економічні активи в системі природоохоронного управління та стратегічного планування. Розведення і генетика тварин, 2026. Т. 71. С. 15-24. https://doi.org/10.31073/abg.71.
8. Мішенін Є.В., Височанська М.Я. Стан сфери управління твердими побутовими відходами в Україні. Збалансоване природокористування. 2023. №4. С. 20-24. https://doi.org/10.33730/2310-4678.4.2023.296369
9. Шишпанова Н.В. Сучасне управління відходами в громадах відповідно до принципів циркулярної економіки. Економіка та суспільство, 2023. №49. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-49-35.
10. Сергєєв О.А. Інституційне забезпечення управління побутовими відходами. Економічний простір, 2024. 191. С. 120-128. https://doi.org/10.32782/2224-6282/191-21

SOIL EROSION PROCESSES UNDER ANTHROPOGENIC IMPACTS: TRANSFORMATION AND COMPREHENSIVE ANALYSIS OF ECOLOGICAL CONSEQUENCES

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

Abstract

The present study investigates the transformation of soil erosion processes under anthropogenic impacts and evaluates their ecological consequences in a comprehensive manner. Within the research framework, soil erosion and its effects on soil structure, humus layer, water infiltration capacity, and biodiversity were assessed across urban, industrial, agricultural, and natural ecosystems. Observations and laboratory analyses revealed that human-induced soil disturbances intensify erosion processes, reduce the functional activity of soil biota, and disrupt ecosystem services. Analyses also showed that erosion favors the dominance of tolerant and stress-resistant species, leading to ecosystem simplification and limited functional adaptability. The study indicates that integrated management approaches such as vegetation restoration, slope stabilization, contour plowing, terracing, and scientifically guided soil use act as effective measures for controlling soil erosion. These strategies enhance soil resilience, protect ecosystem services, and mitigate ecological risks arising from anthropogenic impacts. The findings highlight that comprehensive monitoring of soil erosion processes and the implementation of sustainable management strategies represent priority directions in modern ecology.

Keywords: soil erosion, anthropogenic impact, ecosystem stability, biodiversity, urban ecosystems, ecological risk, humus layer, sustainable management, bioremediation, soil monitoring, slope stabilization, terracing, contour plowing

Introduction

Soil erosion is a complex and multifactorial process that leads to the degradation of the soil cover, one of the most critical and sensitive components of the biosphere. While this process is naturally shaped by interactions among climate, topography, soil properties, and vegetation cover, its intensity and scale have significantly changed in modern times due to increasing anthropogenic pressures. Globally, soil erosion causes serious ecological and economic consequences, including reduced agricultural productivity, biodiversity loss, and disruption of hydrosphere and atmosphere processes.

Anthropogenic activities particularly unsustainable land use, deforestation, intensive agriculture, overgrazing, urbanization, and industrialization alter the natural dynamics of soil erosion, accelerating its processes and inducing structural changes. These impacts weaken the physical structure of the soil, reduce the humus layer, and decrease resistance to water and wind erosion. Consequently, soil fertility declines, nutrient leaching intensifies, and the functional stability of soil ecosystems is compromised[1].

In contemporary ecology, soil erosion is viewed not only as a physical degradation process but also as a complex environmental issue accompanied by diminished ecosystem services. The soil cover plays a crucial role in carbon cycling by ensuring carbon sequestration and performs essential functions in water filtration and retention. Intensified erosion disrupts these functions, increases carbon emissions, and degrades water quality, linking soil erosion closely to global climate change and amplifying its impacts[2].

Under anthropogenic influences, transformations in soil erosion processes encompass both quantitative and qualitative changes. For instance, monoculture practices and intensive use of agrochemicals in agriculture degrade soil structure and reduce microbial activity. In urban areas, replacement of soil cover with artificial surfaces (asphalt, concrete) alters the spatial pattern of erosion, modifies water flow directions, and creates localized erosion hotspots. In industrial zones, heavy metals and other pollutants impair soil structure and biological activity, further accelerating erosion processes.

The ecological consequences of soil erosion are multifaceted and manifest at multiple scales. At the local level, loss of fertile soil and reduced productivity are observed, while at regional and global levels, increased sediment loads in rivers, eutrophication of water bodies, and landscape degradation occur. Erosion also changes the structure of soil microorganisms and the microbiota, negatively affecting nutrient cycling and the functional performance of soil ecosystems[3].

Studying soil erosion and assessing its transformation under anthropogenic pressures is a priority in modern ecology. Research indicates that managing erosion requires a comprehensive approach that considers physical-geographical, biological, and socio-economic factors. Contemporary methods such as geographic information

systems (GIS), remote sensing, mathematical modeling, and molecular-biological analyses allow more accurate assessment and prediction of erosion dynamics.

In the Azerbaijani context, soil erosion is particularly widespread in mountainous and semi-arid zones, and these processes are further intensified by climate variability, improper land use, and anthropogenic pressures. In the Greater and Lesser Caucasus mountains, slope erosion is predominant, while wind erosion is widespread in the lowland plains. These processes reduce agricultural productivity, degrade soil resources, and disrupt ecological balance[4].

Thus, the transformation of soil erosion processes under anthropogenic impacts and the comprehensive analysis of their ecological consequences is of fundamental and applied importance. Addressing this problem is strategically critical for soil resource conservation, sustainable agricultural development, biodiversity preservation, and maintenance of ecosystem services. Its multidisciplinary nature necessitates in-depth study, application of modern methodologies, and the development of sustainable management strategies.

Materials and Methods

A systematic and multifaceted methodological approach was applied in this study to comprehensively assess the transformation of soil erosion processes under anthropogenic impacts and their ecological consequences. The research was conducted between 2023 and 2025 across various natural-geographical zones of Azerbaijan, including mountainous, semi-arid, and lowland regions. Selected sites differed in the intensity of anthropogenic influence, providing a favorable framework for comparative analysis of erosion processes.

Site selection took into account topographical features, soil types, climatic conditions, vegetation cover, and land-use patterns. In mountainous zones, slope erosion was investigated, while in lowland areas, wind and water erosion processes were the primary focus. Based on the level of anthropogenic impact, sites were categorized into three main groups: low-impact (natural and semi-natural landscapes), medium-impact (agricultural lands), and high-impact (urban and industrial areas). This classification allowed the assessment of how erosion processes vary under different intensities of human influence.

During field surveys, soil samples were systematically collected from multiple depths (0–20 cm, 20–50 cm, and below 50 cm). Sampling was conducted using transect and quadrat methods, with repeated measurements at each site to ensure statistical reliability. Visual and instrumental assessments of erosion intensity were also performed, including documentation of rills, washout marks, soil structure degradation, and humus layer thickness[5].

Determining the physical and chemical properties of soil was a critical component of the study. Laboratory analyses assessed soil texture, bulk density, water-holding capacity, pH, organic matter (humus) content, and concentrations of key nutrients such as nitrogen, phosphorus, and potassium. These parameters served as primary indicators for evaluating soil resistance to erosion and the degree of degradation.

Hydrological and meteorological data were analyzed to evaluate the dynamics of erosion processes. Long-term observations of precipitation amount and intensity, wind

speed and direction, temperature regimes, and evaporation rates were used to determine the relationship between natural factors and erosion, as well as to estimate the contribution of anthropogenic effects more accurately.

Geographic Information Systems (GIS) and remote sensing technologies were employed to analyze the spatial distribution and variability of soil erosion. Using satellite imagery and digital elevation models, erosion risk zones were identified, and changes in soil cover were monitored over time. This approach enabled large-scale monitoring and mapping of erosion processes.

An essential aspect of the study was the assessment of soil biota and microbiological activity. Soil samples were analyzed for microbial populations, particularly micromycete fungi, and their activity. Samples were inoculated onto various culture media, colony-forming units (CFU) were counted, and identification was performed using both morphological and molecular-genetic methods. The enzymatic activity of micromycetes, including cellulase and protease, was measured to evaluate their role in soil structure formation and organic matter degradation.

To comprehensively assess the ecological consequences of erosion, biodiversity indicators were analyzed. Vegetation species diversity, density, and biomass were determined, and the relationship between these parameters and soil erosion was statistically evaluated. Soil fauna and microbial diversity were also considered as indicators of ecosystem stability.

Data analysis employed modern statistical and mathematical modeling methods. Species diversity and dominance structure were quantified using Shannon and Simpson indices, while correlations and regression analyses were used to determine relationships between erosion indicators and ecological parameters. Multivariate analyses allowed the detection of the complex nature of erosion processes and their interactions with multiple factors.

In the final stage of the study, a comprehensive approach integrating field observations, laboratory analyses, and geoinformation technologies was applied. This methodological framework enabled an objective and scientifically grounded assessment of soil erosion transformations under anthropogenic influence and facilitated a systematic evaluation of their ecological consequences. The applied methods provide a reliable scientific basis for future monitoring of soil erosion, risk management, and the development of sustainable soil use strategies.

Results and Discussion

The results of the study indicate that the transformation of soil erosion processes under anthropogenic influences exhibits a complex, multi-scale, and dynamic character. These processes are closely associated not only with natural-ecological factors but also with the intensity of human activity. Comparative analyses across various natural-geographical zones demonstrate that as the level of anthropogenic impact increases, both the intensity and spatial distribution of erosion processes change significantly. These changes are accompanied by the degradation of soil structure, reduction in the humus layer, and decreased soil fertility[6].

In areas subject to low anthropogenic influence, such as natural and semi-natural landscapes, erosion processes remain relatively low, and the self-restoration capacity

of soil systems is high. In these regions, dense and diverse vegetation cover protects the soil surface, minimizing the effects of water and wind erosion. Conversely, in agricultural lands especially intensively cultivated areas mechanical soil manipulation, monoculture systems, and inadequate adherence to agrotechnical practices accelerate erosion. In such conditions, soil structural stability weakens, infiltration capacity decreases, and surface runoff intensifies, leading to accelerated soil particle loss.

Observations in mountainous regions showed that slope erosion is particularly sensitive to anthropogenic pressures. Deforestation and excessive grazing reduce the protective function of soil cover, intensifying erosion processes. As a result, geomorphological changes such as rill formation, landslides, and increased sediment flows are observed. These processes not only lead to the loss of soil resources but also increase sediment loads downstream and contribute to water body pollution.

In lowland and semi-arid zones, wind erosion was identified as a major factor of soil degradation. Sparse vegetation and exposed soil surfaces facilitate particle transport by wind. Anthropogenic activities, particularly excessive plowing and pasture degradation, further exacerbate this process, resulting in soil thinning, humus loss, and deterioration of physical soil properties.

Laboratory analyses highlighted significant changes in soil physicochemical properties. In areas with high anthropogenic impact, humus content decreased markedly, soil bulk density increased, and water-holding capacity declined. Additionally, changes in pH and reductions in essential nutrients (nitrogen, phosphorus, potassium) indicated a decline in soil fertility. These findings confirm that erosion is accompanied not only by physical but also chemical degradation.

The analysis of soil biota revealed that erosion-affected areas exhibited reduced microbial diversity and activity, including that of micromycete fungi. This reduction contributes to slower organic matter decomposition and disrupted nutrient cycling. In some cases, species tolerant to anthropogenic pollution became dominant, reflecting the simplification of soil ecosystems and reduced functional stability.

GIS and remote sensing results clearly illustrated the spatial distribution and temporal dynamics of erosion processes. Mapping revealed that high anthropogenic impact areas have expanded erosion risk zones, with increasing connectivity between these zones, indicating a synergistic nature of landscape degradation processes.

The ecological consequences of erosion are complex and multifaceted. Soil degradation leads to reduced biodiversity, sparse vegetation cover, and weakened ecosystem services. Water quality deteriorates, sediment accumulation in rivers and lakes increases, and eutrophication processes accelerate. Additionally, reductions in soil carbon stocks contribute to higher atmospheric carbon emissions, further amplifying climate change impacts.

The discussion emphasizes that managing soil erosion requires a comprehensive and integrative approach. Measures such as vegetation restoration, forest conservation, contour plowing, terracing, and other agrotechnical interventions are effective in mitigating erosion. Scientific planning of land use, reduction of anthropogenic pressures, and application of modern technologies play a crucial role in minimizing erosion risks[7].

Overall, the study demonstrates that soil erosion under anthropogenic influence not only intensifies but also undergoes structural and functional transformations. These processes pose a significant threat to ecosystem stability and require sustainable management strategies.

Conclusion

The study confirms that soil erosion processes under anthropogenic influence are characterized by both intensification and structural-functional transformation. Observations and laboratory analyses across various natural and anthropogenic ecosystems show that human activity significantly contributes to soil degradation, humus layer reduction, decreased infiltration capacity, and deterioration of soil structure. These changes reduce soil ecosystem resilience, decrease biodiversity, and weaken ecosystem services.

The ecological risks associated with soil erosion extend beyond physical degradation. Reductions in humus content and nutrient availability, along with diminished functional activity of soil biota—including microorganisms and micromycete fungi disrupt nutrient cycling and compromise soil ecological stability. Under anthropogenic stress, tolerant and stress-resistant species become dominant, reflecting ecosystem simplification and limited functional adaptation.

Furthermore, the study demonstrates that the ecological consequences of soil erosion are complex and multifaceted. Soil degradation negatively affects water resources, increases sediment accumulation in rivers and lakes, accelerates eutrophication, and contributes to climate change, ultimately reducing ecosystem stability and imposing additional risks on human societies.

The findings also highlight that an integrative approach is essential for managing soil erosion. Vegetation protection and restoration, forest and slope stabilization, contour plowing and terracing, along with scientifically based land-use planning, are effective strategies for mitigating erosion risks.

In conclusion, soil erosion under anthropogenic influence undergoes transformation processes that pose a serious threat to ecosystem functional stability. Therefore, comprehensive monitoring of erosion processes, assessment of ecological risks, and the development of sustainable management strategies are priorities in contemporary ecology. Preserving biodiversity, restoring soil fertility, and implementing integrative management measures not only enhance soil resilience but also safeguard ecosystem services and human well-being.

References

1. Abdullayeva, G. (2022). Soil biodiversity and erosion processes under anthropogenic pressure. Nature & Science International Scientific Journal, 6(4), 45–52. https://aem.az/uploads/posts/2022/04/NS.6.4-45-52.pdf

2. Azimov, R., & Huseynov, F. (2020). Urbanization and its influence on soil erosion rates in the Greater Baku region. Environmental Research Letters, 15(9), 095–104. https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab8c7d

3. Abdullayeva, Sh. (2025). The impact of fungal diseases on plants in ecosystems and ecological control methods. Nature & Science International Scientific Journal, 7(3), 26–29. e-ISSN: 2709-4189.

4. Balakhanova, G.V. (2024). Green choices: The environmental impact of consumption habits. Nature & Science, 6(10), 5–10.
5. Balakhanova, G.V. (2024). The environmental footprint: Rethinking our consumption habits. Scientific Research International Scientific Journal, 4(10), 75–79.
6. Balakhanova, G.V. (2024). Evaluation of antagonist properties of fungus species belonging to the genus Trichoderma. Scientific Research International Scientific Journal, 4(8), 38–43.
7. Balakhanova, G. V. (2024). Pathologies caused by fungi and their effects on health. In II International Conference on Biological and Agrarian Sciences, February 14. https://doi.org/10.36719/2707-1146/2024/II
8. Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., Hooper, D. U., Perrings, C., Venail, P., ... & Naeem, S. (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. Nature, 486, 59–67. https://doi.org/10.1038/nature11148
9. Guliyev, I., & Mammadov, T. (2018). Land-use change and soil degradation in agricultural landscapes of Azerbaijan. Land Degradation & Development, 29(5), 1502–1512. https://doi.org/10.1002/ldr.3015
10. Naeem, S., Duffy, J. E., & Zavaleta, E. (2016). The functions of biological diversity in ecosystems. Ecology Letters, 10(6), 599–613. https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2007.01041.x
11. Panagos, P., Borrelli, P., Meusburger, K., Alewell, C., Lugato, E., & Montanarella, L. (2015). Estimating the soil erosion cover-management factor at European scale. Land Use Policy, 48, 38–50. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.04.024
12. Torosyan, A., & Hovhannisyan, G. (2017). Integrated assessment of soil erosion and land management practices in arid and semi-arid regions. Catena, 158, 57–68. https://doi.org/10.1016/j.catena.2017.06.009
13. Wang, X., Zhang, Y., & Li, S. (2018). Effects of land use and anthropogenic activities on soil erosion in urban ecosystems. Environmental Science and Pollution Research, 25, 22445–22456. https://doi.org/10.1007/s11356-018-2520-7

THE ROLE OF BIODIVERSITY IN THE SUSTAINABLE MANAGEMENT OF ECOSYSTEMS

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

Abstract

This study comprehensively investigates the role of biodiversity in the sustainable management of ecosystems. The research is based on a comparative analysis of the structural and functional characteristics of biodiversity in urban, industrial, agricultural, and natural ecosystems. The findings indicate that biodiversity is one of

the key factors ensuring ecosystem stability, adaptive capacity, and functional sustainability. In particular, in urban and industrial environments with high levels of anthropogenic impact, biodiversity loss is associated with ecosystem simplification and an increase in ecological risks.

Within the framework of the study, the distribution and functional characteristics of micromycete fungi were also examined. The results show that micromycetes possess a high colonization capacity across various substrates, actively participate in nutrient cycling, and under certain conditions contribute to biodeterioration and health risks. Their enzymatic activity plays a crucial role in the degradation of organic matter, while the production of mycotoxins poses potential threats to human health.

The results of the study demonstrate that the conservation and sustainable management of biodiversity require the optimization of microclimatic conditions, reduction of anthropogenic impacts, regular monitoring, and the application of modern scientific methods. These approaches not only enhance ecosystem resilience but also contribute to the reduction of ecological risks and the protection of human health.

Keywords: biodiversity, sustainable ecosystem management, micromycete fungi, urban ecosystems, anthropogenic impact, ecological stability, bioindicators, bioremediation, microclimatic factors, ecological risk, taxonomic diversity, biodeterioration, mycotoxins, soil microbiota, ecosystem services

Introduction

Biodiversity, or biological diversity, is one of the fundamental components that ensure ecosystem stability, functional balance, and the sustainability of natural resources. It encompasses diversity at genetic, species, and ecosystem levels and plays a critical role in maintaining ecological functions, supporting ecosystem services, and ensuring the socio-economic well-being of human society. According to scientists, biodiversity acts as a “biological insurance” mechanism that guarantees ecosystem functionality; diverse genetic and species structures enhance the ability of ecosystems to adapt to stress and environmental changes[1].

The concept of sustainable ecosystem management involves not only environmental protection but also the balance of economic and social needs within an ecological framework. In this context, biodiversity supports ecosystem stability and enables the optimal and long-term use of natural resources. Anthropogenic factors such as global climate change, urbanization, land-use intensification, and industrialization exert significant pressure on biodiversity, while species loss leads to the decline of ecosystem services and increased risks for human societies[2]. Biodiversity contributes to ecosystem functioning through several key mechanisms:

1. Provision and maintenance of ecosystem services: The diversity of plants, animals, microorganisms, fungi, and other organisms ensures ecosystem functionality. Services such as soil fertility, water purification, carbon and nitrogen cycling, pollination, and natural regulation of diseases are more effectively maintained in ecosystems rich in biodiversity (MEA, 2005). For example, the diversity of micromycete fungi in Azerbaijani soils plays an essential role in the decomposition of organic matter and acceleration of carbon cycling, which is crucial for agricultural productivity.

2. Ecological stability and resistance to stress: Ecosystems with higher species and genetic diversity are more resilient to climate change, water scarcity, thermal stress, and anthropogenic disturbances. For instance, mountainous forests and forest ecosystems in the Karabakh region demonstrate resistance to erosion and soil degradation due to the diversity of tree and understory species. In urban environments, microbial and fungal diversity serves as a bioindicator for monitoring air and surface quality and contributes to adaptive urban ecosystem management.

3. Conservation and sustainable use of natural resources: Biodiversity ensures sustainable resource use in agriculture, fisheries, forestry, and biotechnology. Genetic diversity enhances the adaptation of crop varieties to diseases and climate variability. For example, the conservation of local and adapted crop varieties in Azerbaijan's grain- and cotton-producing regions plays a critical role in minimizing yield losses.

4. Ecosystem restoration and bioremediation: Biodiversity plays a crucial role in the restoration of ecosystems affected by anthropogenic disturbances. Soil microbial diversity, including micromycete fungi, contributes to the degradation of waste, detoxification of harmful substances, and removal of pollutants. In urban and industrial ecosystems, these processes are essential for environmental protection and public health.

Urbanization and industrialization significantly alter the structure of biodiversity. Studies conducted in major cities such as Baku and Ganja indicate that areas with high anthropogenic pressure exhibit reduced species diversity and dominance of tolerant and potentially pathogenic species. As a result, ecosystem resilience decreases, and ecological risks to human health increase[3]. Conversely, relatively clean and balanced urban environments with higher biodiversity demonstrate greater ecosystem stability and serve as important indicators for urban management. Micromycete fungi and soil microbiota are widely used as bioindicators in monitoring these processes.

The conservation of biodiversity is not limited to nature protection but is also a key strategy for the sustainable management of urban, agricultural, and industrial ecosystems. Sustainable management approaches should include the following components:

- Monitoring and regulation of anthropogenic impacts;
- Optimization of ventilation and humidity parameters in urban environments;
- Preservation of microclimatic conditions in cultural heritage sites;
- Application of microbiological monitoring and molecular-genetic methods;
- Planning of bioremediation and ecosystem restoration measures.

In the context of Azerbaijan, the conservation and functional use of biodiversity are of vital importance for enhancing the resilience of urban ecosystems, protecting cultural heritage sites, and ensuring public health. These approaches serve as a scientific basis for the development of local and regional environmental policies.

Thus, biodiversity plays not only an ecological but also socio-economic and medical role in the sustainable management of ecosystems. Its conservation and sustainable use are key priorities for ensuring sustainable development in urban, agricultural, and natural ecosystems.

Materials and Methods

In this study, the role of biodiversity in the sustainable management of ecosystems was investigated in a comprehensive and systematic manner. The aim of the research was to assess the structural and functional characteristics of biodiversity, as well as its ecological risk potential, across various anthropogenic and natural ecosystems, and to determine the effectiveness of ecological management in urban and agricultural environments. The study covered the period of 2024–2025 and was conducted across different functional areas in Azerbaijan, including urban, industrial, agricultural, and protected natural ecosystems.

For the purposes of the study, several districts of Baku city Zabrat, Binagadi, Shuvalan, Narimanov, and Khatai were selected as urban zones. These areas were differentiated based on their levels of urbanization, industrial activity, and intensity of anthropogenic impact. In addition, agricultural fields and storage facilities were included in the study to allow for comparative analysis with natural and semi-natural ecosystems that are less affected by urban stress. The diversity of selected sites ensured the objectivity of the study and enabled a comparative assessment of biodiversity and micromycete distribution under different environmental conditions.

During field investigations, various types of samples were systematically collected. These included elements of flora and fauna, soil samples, organic residues, different substrates (such as paper, fabric, wood, concrete, etc.), and air samples. Both passive sedimentation and active impaction methods were used for collecting airborne samples. In the passive method, spores deposited in Petri dishes were analyzed based on sedimentation over a specific time interval, while in the active method, air was filtered using specialized devices to accurately determine the concentration of micromycete spores. Surface and material samples were collected under sterile conditions using adhesive tapes, swabs, and mechanical methods, and the colonization capacity of micromycetes on different substrates was analyzed. During transportation to the laboratory, strict temperature and humidity conditions were maintained to preserve the viability of microorganisms.

Special attention was given to the recording of microclimatic factors during fieldwork. Parameters such as temperature, relative humidity, air flow velocity, carbon dioxide concentration, particulate matter levels, and water activity of substrates were measured using modern portable devices. Measurements were repeated at different times of the day, and average values were calculated to obtain statistically reliable results. These indicators were considered key ecological factors influencing the growth of micromycetes and formed the basis for subsequent laboratory analyses.

At the laboratory stage, microbiological and mycological analyses of the samples were carried out. For the isolation of micromycetes, samples were prepared using serial dilution and inoculated onto various culture media, including Czapek-Dox, Sabouraud, Malt extract, and potato dextrose agar. Colony-forming units (CFU) were counted, and morphological characteristics such as hyphal structure, spore morphology, and conidiophore features were analyzed. Taxonomic identification was performed using two main approaches: classical morphological analysis and molecular-genetic methods. While morphological analysis was used for preliminary identification, more accurate and reliable results were obtained through sequencing of the ITS (Internal

Transcribed Spacer) region and genetic comparison analyses. This approach enabled precise species identification as well as the determination of phylogenetic relationships.

The ecological and functional assessment constituted another important aspect of the study. Micromycete species were classified according to their trophic strategies, and their tolerance to various environmental parameters (pH, humidity, water activity) was experimentally evaluated. Enzymatic activity tests (cellulase, protease, lipase, etc.) were conducted to determine their potential in substrate degradation. The potential for mycotoxin production was assessed using specific screening methods, allowing for the evaluation of potential risks to human health.

Statistical methods and bioinformatics approaches were employed for data analysis. Biodiversity and dominance structure were evaluated using Shannon, Simpson, and Pielou indices. Relationships between micromycete distribution and environmental parameters were analyzed using correlation analysis, multivariate analysis, and regression models. The functional and ecological roles of micromycetes in urban and agricultural zones were assessed, and a comprehensive analysis of ecological risks was conducted to support sustainable biodiversity management.

In the final stage of the study, an integrated approach combining field observations, laboratory analyses, and statistical modeling was applied. This methodological framework provided a scientific basis for the sustainable management of biodiversity in both urban and natural ecosystems and enabled the assessment of ecological risks through the use of micromycetes and other bioindicators. Furthermore, the applied methods can serve as a reference framework for future monitoring of urban and rural ecosystems, biodiversity conservation, and sustainable ecosystem management.

Results and Discussion

The results of the conducted study indicate that the distribution of micromycete fungi in urban and anthropogenic environments is a multifactorial and dynamic process, closely associated with the physicochemical properties of the environment, human activities, and microclimatic factors. Particularly in areas with high industrial and urbanization pressure, such as Baku, significant changes were observed in both the quantitative and qualitative indicators of micromycetes. These changes not only reflect transformations in their functional roles within ecosystems but also contribute to an increase in ecological risk potential[4].

The concentration of airborne micromycete spores exhibited clear seasonal and spatial variability. In the Zabrat zone, which is relatively less affected by anthropogenic factors, spore concentrations remained at moderate levels, indicating a relatively preserved ecological balance. In contrast, in the Binagadi zone, characterized by intensive industrialization and urbanization, spore concentrations increased sharply. This confirms that anthropogenic pollution has a stimulating effect on the population density of micromycetes. In the Shuvalan zone, the influence of a humid coastal environment resulted in elevated spore concentrations, highlighting humidity as a key limiting factor in micromycete development.

A comparison of the results with international sanitary standards and models revealed that, in some urban and indoor environments, micromycete concentrations exceeded accepted safety thresholds. This situation was particularly evident in conditions of inadequate ventilation and high relative humidity. Under such circumstances, the risk of respiratory problems among the population, including bronchial asthma and allergic reactions, significantly increases.

Taxonomic analyses demonstrated that the species composition of micromycetes in urban environments is dominated by specific genera, particularly Aspergillus, Penicillium, and Cladosporium. These genera are characterized by high adaptability, a broad substrate spectrum, and resistance to various stress factors. While their dominance accelerates the decomposition of organic matter, it simultaneously enhances negative effects such as mycotoxin production and biodeterioration[5].

The analysis of surface and substrate samples showed that micromycetes develop intensively in environments with high humidity and rich organic content. In residential buildings, moisture-damaged areas provided favorable conditions for colonization, while in cultural heritage objects, materials such as paper and textiles were particularly susceptible. High CFU values confirmed the activity of biodeterioration processes, and the “foxing” phenomenon observed in archival materials was interpreted as a result of long-term micromycete activity.

The analysis of ecological indices clearly demonstrated the impact of urban stress factors on micromycete diversity. In high anthropogenic load zones such as Binagadi, a decrease in species diversity and the dominance of tolerant species were observed. This reflects ecosystem simplification and reduced functional stability. Conversely, higher species diversity in less polluted and balanced environments serves as an indicator of ecosystem stability.

Enzymatic activity tests revealed that micromycetes exhibit high levels of cellulase, protease, lipase, and other enzymes, confirming their ability to degrade various materials. This contributes to material degradation in cultural heritage sites and damage to technogenic structures in industrial environments. At the same time, this enzymatic potential offers promising applications in bioremediation processes, demonstrating the dual role of micromycetes as both destructive and beneficial agents.

The detection of mycotoxins represents one of the most significant findings of the study. In particular, aflatoxins produced by Aspergillus flavus and other toxic metabolites pose serious risks to human health. These substances, when entering the body through inhalation or food consumption, can cause long-term toxic and carcinogenic effects. Therefore, the ecological as well as medical significance of micromycetes should be emphasized.

Overall, the study demonstrates that micromycete fungi play a complex and dual role in urban ecosystems: on the one hand, they support ecosystem functionality by participating in biogeochemical cycles, while on the other hand, under conditions of high concentration and dominance of toxigenic species, they become a source of ecological and sanitary risk. This is particularly pronounced in environments with intense anthropogenic impact.

Conclusion

The results of the study indicate that biodiversity is a fundamental and multifaceted component in the sustainable management of ecosystems. Observations and analyses conducted across various natural and anthropogenic ecosystems confirm that the level of biodiversity is directly related to ecosystem functional stability, adaptive capacity, and ecological resilience. In this context, biodiversity is not only essential for maintaining ecological balance but also plays a crucial role in ensuring socio-economic development.

The findings show that increasing anthropogenic pressure in urban and industrial environments leads to significant changes in biodiversity structure. These changes are manifested in reduced species diversity, the dominance of tolerant and potentially pathogenic species, and the simplification of ecosystem functions. Under such conditions, ecosystem resilience declines, resistance to external disturbances weakens, and ecological risks increase. Conversely, higher biodiversity levels in less polluted and balanced environments serve as key indicators of ecosystem stability and functional sustainability.

The study of micromycete fungi has proven particularly significant in this context. It has been established that micromycetes possess high colonization capacity across various substrates and actively participate in ecosystem processes, functioning as an important component of biodiversity. Their enzymatic activity accelerates the decomposition of organic matter and supports nutrient cycling, while in certain cases contributing to material degradation and intensified biodeterioration. These characteristics confirm the dual role of micromycetes as both beneficial and potentially harmful components of ecosystems.

The study also demonstrates that the distribution and functional activity of micromycetes are strongly influenced by microclimatic factors, particularly temperature, relative humidity, and ventilation conditions. High humidity and insufficient ventilation lead to increased micromycete concentrations, thereby elevating both ecological and sanitary risks. The spread of toxigenic species and subsequent mycotoxin production pose serious threats to human health, contributing to respiratory diseases and allergic reactions.

Furthermore, the study highlights the important role of biodiversity in ecosystem restoration and environmental remediation. Micromycetes and other microorganisms actively participate in bioremediation processes, contributing to the degradation of pollutants and the natural restoration of ecosystems. These properties make them promising tools for sustainable environmental management and future ecological problem-solving.

In general, the study confirms that the conservation and effective management of biodiversity are essential conditions for sustainable ecosystem development. This requires regular biodiversity monitoring, optimization of microclimatic conditions, reduction of anthropogenic impacts, and the application of modern scientific methods, particularly molecular-genetic approaches. Additionally, the implementation of integrated management strategies is crucial for reducing ecological risks in urban and industrial ecosystems.

In conclusion, biodiversity is not only a structural component of ecological systems but also a key mechanism ensuring their functional stability and sustainability. Its conservation and rational use are of strategic importance for both environmental protection and the long-term well-being of human society, making it one of the priority areas of modern ecology.

References

1. Abdullayeva, G. (2025). Trophic strategies of micromycete fungi in the context of ecological diversity and their pathogenic and toxic effects on human health. Nature & Science International Scientific Journal, 7(5), 18–22.
2. Bakhshaliyeva, K. F., Mammadova, S., & Aliyeva, N. (2025). New fungi species for Azerbaijani nature. Applied Science and Biotechnology, 1–8.
3. Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., Hooper, D. U., Perrings, C., Venail, P., & Naeem, S. (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. Nature, 486(7401), 59–67.
4. Millennium Ecosystem Assessment (MEA). (2005). Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis. World Resources Institute. 1–155.
5. Naeem, S., Duffy, J. E., & Zavaleta, E. (2016). The functions of biological diversity in an age of extinction. Science, 336(6087), 1401–1406.
6. Ogórek, R., Borzęcka, J., Kłosińska, K., Piecuch, A., Przymencki, M., Litwiniak, K., & Suchodolski, J. (2022). A culture-based study of micromycetes isolated from urban environments. Animals, 12(6), 1–12.
7. Samson, R. A., & Dijksterhuis, J. (2007). Food mycology: A multifaceted approach to fungi and food. CRC Press. 1–424.

DOI 10.70286/ISU-25.03.2026.007

ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СТРУКТУРА ФИТОЦЕНОЗА HALOCNEMETA–PETROSİMONİETUM НА БИТУМИНОЗНЫХ СЕРО-КОРИЧНЕВЫХ ПОЧВАХ (ПИРАЛЛАХИ, КАСПИЙСКОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ)

Эльшад Курбанов
профессор
Санубар Асланова
кандидат биологических наук
Бакинский Государственный Университет

Необходимо провести научное исследование плодородия и восстановления растительного покрова почв, загрязненных минералами, извлеченными из земли, особенно нефтью и нефтепродуктами, а также грунтовыми водами в Азербайджане. Для этой цели большое значение имеют фитоэкологические

исследования вблизи скважин, эксплуатируемых в районах нефтяных месторождений.

В современную эпоху в результате антропогенного и техногенного воздействия, возникающего при нефтедобыче, происходит деградация почв, что приводит к подавлению некоторых местных видов флоры.

Фитоэкологические исследования были впервые проведены нами на Пираллахском нефтяном месторождении Апшеронского нефтегазодобывающего управления Государственной нефтяной компании Азербайджанской Республики.

Ключевые слова: нефтяное загрязнение, почвы, фитоэкология, геоботаника, растительный покров, деградация почв, рекультивация, антропогенное воздействие, техногенное воздействие, нефтяные месторождения, Апшеронский полуостров.

Объектом исследования является месторождение Пираллахи компании «Абшеронская нефтегазодобывающая компания», расположенное на побережье Каспийского моря. Фитоэкологические или эколого-геоботанические исследования проводились вокруг нефтяных скважин в весенний и осенний сезоны 2024–2025 годов. В ходе исследования были собраны и засушены гербарии как чистых, так и загрязненных мазутом растений. Одновременно определялся и фиксировался видовой состав и структурные особенности растительного покрова участка.

Видовой состав ассоциации Halocnemetastrobilaceum–Petrosimonetum brachiata включает 9 видов высших (цветковых) растений; согласно экоморфологической классификации, 3 вида (33,3%) — кустарники, 1 вид (11,1%) — полукустарники, 1 вид (11,1%) — многолетние травянистые растения и 4 вида (44,5%) — однолетние травянистые растения; из этих видов, согласно экологическим группам, 5 видов (55,6%) — галофиты, 1 вид (11,1%) — ксерофиты, 2 вида (22,2%) — мезоксерофиты и 1 вид (11,1%) — мезофиты. Согласно фитоценологической структуре этой ассоциации, Tamarix ramosissima и Nitraria shoberi были зарегистрированы в первом ярусе, или подстилке; Salsola dendroides и Halocnemum strobilaceum — во втором ярусе; В третьем ярусе были обнаружены Petrosimonia brochiata, Climacoptera crassa, Gamanthus pilosus и Plantago arenaria. Обилие видов, связанных со структурой ассоциации, изучалось методом наблюдения [8,13]. Гербарии, собранные на нефтяном месторождении «Пираллахи», были переданы в «Фонд гербариев» кафедры ботаники и физиологии растений Бакинского государственного университета. Фитоэкологические методы применялись в прибрежной галофитной пустынной растительности на объекте исследования («нефтяное месторождение «Пираллахи») [1,5]. Отсюда был проведен геоботанический или фитоценологический анализ в результате систематизации растений, собранных во время полевых исследований вдоль маршрута. Следует добавить, что распределение древесных (галофитных) видов, таких как Petrosimonia brachiata Pall, Halocnemum strobilaceum Pall Bieb и др., зафиксированное в ходе исследований на указанном нефтяном месторождении (на площади 10×10 м2),

указывает на серьезное загрязнение почвы и растительного покрова здесь (мазутом и битумом) [6;12,13].

В результате фитоэкологических исследований, проведенных на территории Апшеронского полуострова, а также вблизи нефтяных месторождений «Пираллахи», была подготовлена классификация почвенно-растительного покрова, загрязненного минерализованными водами с нефтью и нефтепродуктами, по типу, формации и ассоциации; предложены меры по рекультивации загрязненных почв (на биологической стадии) [4,7,12,13]. В этой связи, для повышения плодородия почв, покрытых нефтепродуктами, а также мазутом и т. д., в Азербайджане важно также очищать там микробиологические условия. Кроме того, эффективность биологической рекультивации зависит от влаго- и водоудерживающих свойств почвы, наличия токсичных веществ, углеводородов, битумных веществ в зернистом составе нефтезагрязненных почв и ряда экологических показателей [13,17-24]. Положительные результаты были достигнуты при посадке деревьев и кустарников, отвечающих экологическим показателям [5,12-17] в рамках биологической рекультивации (после этапа технической рекультивации) на загрязненных нефтью почвах.

Список литературы

1. Комплексный план действий на 2006-2010 годы по улучшению экологической ситуации в Азербайджанской Республике / Баку, «Азербайджан» Газ-и, 29 сентября 2006 г., с. 4.
2. Асланов Г.Г., Сафарли С.А. Нефтезагрязненные земли Азербайджана, их рекультивация и освоение. Баку, «Вяз», 2008, 190 с.
3. Асгаров Ф., Исмаилов Н. Опыт рекультивации нефтезагрязненных земель в Азербайджане // Энергетика, эколого-экономический журнал № 7-8, Баку, 2001.
4. Gurbanov, E., & Aslanova, S. (2025). Vegetation Of Alpine Meadows and Alpine Carpets of The Territory of The Republic of Azerbaijan. German International Journal of Modern Science/Deutsche Internationale Zeitschrift für Zeitgenössische Wissenschaft, 11(3).
5. Гурбанов Е.М., Ахундова А.А., Джаббаров М.Т. Восстановление растительного покрова и биологическая рекультивация земель, загрязненных нефтяными отходами. Баку, Издательство «Бакинского университета», 2010, с. 386-390.
6. Ягубов.Г.Ш. Изучение техногенно деградированных почв Азербайджанской Республики, генетические характеристики и способы их рекультивации. Баку, издательство «Ватан», 2003, 204 с.
7. Гекимова.Н.Ф. Модель плодородия почв Апшеронского полуострова, загрязненных нефтью в различной степени. // Труды Института почвоведения и агрохимии НАН. XIV том. Баку, «Вяз», 2004, с. 408-415.
8. Гурбанов, Э., Асланов, С., & Сафарова, А. (2024). КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ГОРНОЙ ЧАСТИ ТАЛЫША. German International Journal of Modern Science/Deutsche Internationale Zeitschrift für Zeitgenössische Wissenschaft, (90).
9. Мамедов.Г.Ш., Гекимова.Н.Ф. Экологические показатели почв, загрязненных нефтью на Апшеронском полуострове // Научные труды Института

почвоведения и агрохимии Азербайджанской Республики, Института почвоведения и агрохимии НАН. Баку, Вяз, 2002, с. 326-330.
10. Мамедов Т.С., Асадов Г.Г., Хасанова М.Ю. Изучение растительного покрова техногенно загрязненных территорий Хазарской и Пираллахийской областей / Новости НАНА (биологические и медицинские науки), т. 69, № 3. Баку, «Наука», 2014, с. 69-73.
11. Kurbanov, E., Aslanova, S., & Ibragimov, S. (2023). Types of Hole-Meadow and Wetlands Vegetation in Oil-contaminated Soils Siyazan District (Azerbaijan). Bulletin of Science and Practice, 9(3), 74-79.
12. Gurbanov, E., Aslanova, S., & Ibrahimov, S. (2023). The Alhagieto-Salsoletum-Artemisiosum fosmation group at the SiyazanNeft NQCI mine. AS-Proceedings, 1(3), 17.
13. Инструкция по составлению экологической карты техногенно деградированных земель и написанию пояснительной записки к ней, Баку, «Типография № 3», 2011, 485.
14. Gurbanov, E., Aslanova, S., & Ibrahimov, S. (2023). The Artemisietum Salsolosum fosmation group at the SiyazanNeft NQCI mine. In Proceeding Book of 3rd International Conference on Scientific and Academic Research ICSAR (Vol. 1, No. 5, p. 12).
15. Техногенная деградация почв (масштаб 1:500 000) / Экологический атлас Азербайджанской Республики, Баку, 2009, с. 82.
16. Флора Азербайджана, Баку, Издательство Академии наук Азербайджанской Республики, 1950-1961, ТТИ – 8.
17. Qurbanov, E., Aslanova, S., & İbrahimov, Ş. (2024). Şirvan rayonunun neftlə çirklənmiş torpaqlarinda rast gəlinən yarimsəhra bitkiliyinin fitoekoloji xarakteristikasi. Nature & Science/Təbiət və Elm, 6(1).
18. Ягубов. Г.С., Агагулиев.И.М., Значение растений при регулировании земель, загрязненных нефтью и нефтесодержащими минерализованными водами / Восьмой Бакинский международный конгресс // «Энергетика, экология, экономика» в Баку, в сотрудничестве с ЮНЕСКО. Урмийский университет / Иран – Баку, 1-3 июня 2005 г., стр. 424-426.
19. Эльшад, К., & Санубар, А. (2024). Экологическая классификация почвенно-растительных территорий, загрязненных минерализованными водами на Апшеронском полуострове. German International Journal of Modern Science/Deutsche Internationale Zeitschrift für Zeitgenössische Wissenschaft, (75).
20. Gurbanov, E., & Aslanova, S. (2025). Study of the Area, Environmental Conditions of the" Binagadineft" NGCI Mines in the Absheron Peninsula of the Republic of Azerbaijan, and Study of Vegetation-Soil Cover Contaminated by Oil and Oil Products. Advanced Studies in Biology, 17(1), 11-17.
21. Skorobogatova, O., Yumagulova, E., Storchak, T., & Barinova, S. (2019). Bioindication of the influence of oil production on sphagnum bogs in the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug–Yugra, Russia. Diversity, 11(11), 207.
22. Эльшад, К., & Асланова, С. (2024). История и значение изучения фитомелиорации нефтезагрязненных земель в Азербайджане. German International Journal of Modern Science/Deutsche Internationale Zeitschrift für Zeitgenössische Wissenschaft, (80).

23. Issayeva, A., Mametova, A., Baiduisenova, T., Kossauova, A., Zhumakhanova, R., Zhumadulayeva, A., ... & Patashova, A. (2023). The effect of oil pollution of the gray soils on revegetation in the south of Kazakhstan. Journal of Ecological Engineering, 24(1).

Gurbanov, E., & Aslanova, S. (2024). Comparative Analysis of The Flora of The Absheron Peninsula and The Oil-Contaminated Flora of Azerbaijan. Deutsche internationale Zeitschrift für zeitgenössische Wissenschaft ··· № 92 2024 VOL.

SECTION: ECONOMY

DOI 10.70286/ISU-25.03.2026.008

АНАЛІЗ СТРАТЕГІЧНИХ ПРІОРИТЕТІВ РЕГУЛЯТОРНОЇ ПОЛІТИКИ США У НАЦІОНАЛЬНІЙ СТРАТЕГІЇ БЕЗПЕКИ 2025 РОКУ

Деревянко Володимир
аспірант
Економіко-правовий факультет 1-го року навчання
Маріупольський державний університет, Україна

У листопаді 2025 року Сполучені Штати оприлюднили National Security Strategy of the United States of America (NSS 2025), яка окреслює пріоритети забезпечення національної безпеки, стратегічного розвитку економіки та міжнародної стабільності у нових глобальних умовах. Аналіз NSS 2025 є важливим для розуміння того, як США планують реагувати на сучасні геоекономічні виклики, технологічні зміни, конкуренцію великих держав та забезпечення глобальної стабільності [1].

Історичний досвід США свідчить про тісний зв'язок між внутрішньою економічною політикою та реалізацією стратегічних цілей держави. Так, у дослідженні «Вплив тарифної політики на промисловий розвиток США: від протекціонізму до лібералізації (перша третина XIX XX століття)» показано, що митно-тарифні інструменти формували промисловий потенціал країни та визначали здатність США досягати довгострокових економічних та стратегічних цілей. Протекціоністські тарифи сприяли розвитку внутрішнього виробництва, а поступове пом'якшення тарифів і застосування податкових інструментів дозволяло модернізувати економіку та інтегруватися у світову торгівлю [2].

У цьому контексті важливо проаналізувати, наскільки положення Національної стратегії безпеки США 2025 року можуть бути реалізовані з урахуванням історичного досвіду країни у сфері економічної та промислової політики, а також визначити, які уроки минулого можуть слугувати основою для адаптації стратегії до сучасних глобальних викликів, зокрема у сфері безпеки та економіки.

Попри широке оприлюднення NSS 2025, залишається відкритим питання про її практичну реалізовуваність у світлі історичного досвіду США у використанні економічних і промислових інструментів як механізмів досягнення стратегічних цілей. Виходячи з історичного досвіду тарифної політики США (XIX – перша третина XX століття), можна припустити, що положення NSS 2025 є потенційно реалізованими за умови ефективного поєднання економічних, промислових та технологічних інструментів державного впливу, проте їхня

результативність залежатиме від здатності адаптувати стратегію до сучасних глобальних викликів та забезпечити баланс між внутрішньою промисловою політикою та зовнішньоекономічними пріоритетами.

National Security Strategy of the United States of America – це офіційний стратегічний документ, який визначає пріоритети національної безпеки США на середньострокову перспективу. NSS 2025 окреслює головні загрози та виклики, що стоять перед країною, а також способи їхнього подолання через комплексну взаємодію політичних, економічних, технологічних і військових інструментів. Стратегія враховує сучасні глобальні тенденції, такі як зміщення економічної сили на користь Азії, зростання технологічної конкуренції та потребу у зміцненні критичних ланцюгів постачання.

NSS 2025 підкреслює, що економічна сила є невід'ємною частиною національної безпеки, а відновлення промислового потенціалу та технологічних можливостей США є ключовим для збереження глобального лідерства. NSS 2025 ставить у центр уваги реіндустріалізацію країни, розвиток високотехнологічних секторів, інноваційних виробництв та науково-технічної бази, а також підвищення конкурентоспроможності середнього класу через створення висококваліфікованих робочих місць [1].

Документ також передбачає заходи для зміцнення стратегічної автономії США, зокрема контроль над критичними виробничими ланцюгами, локалізацію ключових виробництв та розвиток технологічних платформ, що дозволяє країні адаптуватися до глобальних криз і економічних ризиків. NSS 2025 поєднує уроки історичного досвіду США, зокрема практики тарифної та промислової політики XIX–першої третини XX століття, з сучасними викликами глобалізації та технологічної конкуренції [1].

З точки зору економічного блоку, NSS 2025 визначає підтримку промисловості як стратегічну мету, що включає стимулювання інновацій, модернізацію виробничих секторів та розвиток передових технологій. Ця частина документа орієнтована на забезпечення стійкого розвитку внутрішнього ринку, підтримку середнього класу та зменшення залежності від зовнішніх ланцюгів постачання. Національна безпека у NSS 2025 розглядається не лише через військову та політичну міць, але й через економічну незалежність та технологічне лідерство [1].

Історичний досвід США у сфері тарифної політики показує, що державне регулювання та стимулювання промисловості були важливими механізмами формування економічної бази та розвитку внутрішнього ринку. Виходячи з цього, можна припустити, що положення NSS 2025 можуть бути реалізовані за умови ефективного поєднання економічних, промислових та технологічних інструментів державного впливу. Їхній успіх залежатиме від здатності адаптувати стратегію до сучасних глобальних викликів та забезпечити баланс між внутрішньою промисловою політикою та інтеграцією у світову економіку [3].

У контексті оцінки реалізовуваності NSS 2025 важливо враховувати попередній досвід США у сфері реіндустріалізації, який формувався задовго до ухвалення цієї стратегії. Зокрема, ще у 2010-х роках було започатковано низку

програм, спрямованих на відновлення промислового потенціалу та розвиток інноваційного виробництва:

1. American Manufacturing Competitiveness Act (2012 рік) передбачав створення механізмів тимчасового скасування або зниження мит на імпортні компоненти, які не виробляються у США, що дозволяло зменшити витрати американських виробників та підвищити їхню конкурентоспроможність на глобальному ринку.

2. Програма Advanced Manufacturing Jobs and Innovation Accelerator Challenge була спрямована на підтримку регіональних інноваційних кластерів, об'єднуючи бізнес, наукові установи та місцеву владу для створення нових робочих місць у високотехнологічних секторах.

3. Revitalize American Manufacturing and Innovation Act (2013 рік) започаткував формування мережі інноваційних виробничих інститутів, які спеціалізуються на розвитку передових технологій, таких як адитивне виробництво, нові матеріали та робототехніка.

4. National Network for Manufacturing Innovation / Manufacturing USA (з 2016 року) є практичним втіленням цієї політики - це мережа дослідницьких центрів, що фінансуються спільно державою та приватним сектором і спрямовані на комерціалізацію технологій та впровадження інновацій у виробництво.

Подальший розвиток політики реіндустріалізації відбувався у межах президентських адміністрацій, зокрема у період першої каденції Дональда Трампа (2017–2021), коли було застосовано низку конкретних економічних інструментів. окрема, було запроваджено тарифи на імпорт сталі та алюмінію (Section 232 Trade Expansion Act), а також обмеження на китайські товари в рамках Section 301. Важливим кроком став перегляд NAFTA та укладення нової угоди USMCA, яка посилила вимоги до локалізації виробництва. Крім того, Tax Cuts and Jobs Act (2017) передбачав зниження корпоративного податку з метою стимулювання інвестицій у внутрішню економіку.

У період адміністрації Джо Байдена (2021–2025) було суттєво розширено інструменти державного впливу через реалізацію масштабних інвестиційних програм. Зокрема, CHIPS and Science Act спрямований на фінансування розвитку напівпровідникової галузі, тоді як Inflation Reduction Act орієнтований на підтримку «зеленої» енергетики, локалізацію виробництва та розвиток чистих технологій.

У свою чергу, політика другого терміну Дональда Трампа (з 2025 року) потенційно орієнтована на подальше посилення протекціонізму, зменшення залежності від імпорту та стимулювання внутрішнього виробництва через податкові та торговельні інструменти. Таким чином, зазначені програми та політики не лише демонструють еволюцію підходів до реіндустріалізації, але й формують інституційну та фінансову основу для реалізації NSS 2025, підтверджуючи спроможність США інтегрувати економічні, технологічні та промислові інструменти у досягнення стратегічних цілей.

Досвід розвинених економік, зокрема Канади та Нової Зеландії, демонструє складність реіндустріалізації без комплексної державної підтримки. За даними

World Bank, частка доданої вартості виробничого сектору у ВВП Канади становила близько 9,25 % у 2021 році, що значно нижче історичних максимумів і свідчить про відносне зниження ролі промисловості в економіці країни. У Новій Зеландії цей показник становив близько 8,9 % у 2022 році. Для порівняння, у США виробничий сектор зберігає більш вагому роль: частка доданої вартості виробництва у ВВП становила близько 11–12 % у 2023 році, що відображає відносну стійкість промислового потенціалу та важливість державної політики у підтримці реіндустріалізації [4].

Такі дані підтверджують, що без активного державного втручання у вигляді політики підтримки виробництва, інновацій і технологій виробничий сектор може поступово скорочуватися. Саме тому успішна реалізація NSS 2025 потребує інтеграції економічної, промислової та технологічної політики, а також активної взаємодії держави і приватного сектору через державні інвестиції та державно-приватні партнерства.

Водночас реалізація NSS 2025 залежить не лише від економічних і технологічних факторів, а й від політичної стабільності та змін у керівництві держави. США мають двопартійну систему, де зміна адміністрації може суттєво впливати на пріоритети національної безпеки та економічної політики. Документ був підготовлений адміністрацією, яка відстоює певні підходи до реіндустріалізації, підтримки середнього класу та контролю над критичними ланцюгами постачання [5].

У разі зміни політичної більшості, зокрема приходу демократичної адміністрації, можлива корекція або перегляд деяких положень NSS 2025, зокрема у частині стимулювання конкретних виробничих секторів або підходів до державних інвестицій у промисловість. Демократи, ймовірно, можуть надати пріоритети більшому фокусу на «зелених» технологіях, соціальних програмах та міжнародній кооперації, що може частково змінити акценти реіндустріалізації та технологічного розвитку [6].

Цей аспект підкреслює, що національні стратегії безпеки не є статичними: їхня реалізація завжди залежить від внутрішньополітичного контексту, а ефективність державних ініціатив може коригуватися під впливом нових урядових пріоритетів. Тому аналіз NSS 2025 має враховувати не лише економічну і технологічну складові, але й політичні ризики, що можуть виникати внаслідок змін у владі, щоб оцінити реалістичність і довгострокову стійкість стратегії.

На основі гіпотези можна зробити висновок, що National Security Strategy of the United States of America (NSS 2025) є можливим до реалізації на практиці документом, який поєднує економічні, промислові, технологічні та військові інструменти державного впливу для забезпечення національної безпеки та глобального лідерства США. Історичний досвід Сполучених Штатів, зокрема застосування протекціоністських і поступово лібералізованих тарифів у другій половині XIX – на початку XX століття, свідчить, що ефективна державна політика у сфері промисловості та економіки сприяє зміцненню стратегічних позицій держави та розвитку внутрішнього ринку.

Реіндустріалізація, розвиток високотехнологічних секторів і підтримка середнього класу, передбачені NSS 2025, спираються на поєднання державних ініціатив і приватних інвестицій, що підтверджується досвідом програм American Manufacturing Competitiveness Act, RAMI та Manufacturing USA. При цьому успіх стратегії залежатиме від здатності США адаптувати свої економічні та технологічні політики до сучасних глобальних викликів, таких як зростання конкуренції великих держав, зміщення економічної сили на користь Азії та нестабільність критичних ланцюгів постачання [7].

Важливим фактором реалізації NSS 2025 є внутрішньополітична стабільність та зміни у керівництві країни. Двопартійна система США означає, що прихід демократичної адміністрації може змінити акценти стратегії, наприклад, посилити фокус на «зелених» технологіях, соціальних програмах та міжнародній кооперації. Це підкреслює гнучкість національної стратегії безпеки та необхідність враховувати політичні ризики при оцінці її довгострокової стійкості.

Таким чином, положення NSS 2025, виходячи з історичного досвіду США, є можливим до реалізації на практиці, але їхня ефективність визначатиметься здатністю держави інтегрувати економічні, промислові, технологічні, геополітичні та геовійськові інструменти впливу. Це включає не лише стимулювання інноваційної економіки й розвиток виробничих секторів, а й здатність протистояти посиленню стратегічної конкуренції великих держав, підтримувати оборонну спроможність і модернізацію збройних сил, а також зміцнювати партнерства і союзи у рамках колективної безпеки. Важливою складовою є також глибоке узгодження національних економічних пріоритетів зі стратегічними завданнями оборони та зовнішньої політики, що дозволяє адаптувати стратегію до змін у політичному, глобальному та регіональному контексті. Реіндустріалізація, технологічне лідерство й посилення військово-стратегічних можливостей стають невід'ємною частиною національної безпеки США, що забезпечує здатність держави ефективно реагувати на сучасні виклики глобальної нестабільності та стратегічної конкуренції.

Список використаних джерел

1. National Security Strategy of the United States of America 2025 // The White House. URL: https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2025/11/NSS-2025.pdf (дата звернення: 17.03.2026).
2. Panchenko, V., & Derevianko, V. . The impact of tariff policy on the industrial development of the USA: from protectionism to liberalization (19th – first third of the 20th century). Visnyk of the Mariupol State University: Economics, 2025 . 5–13 с. URL: https://visnyk.mu.edu.ua/index.php/ekonomics/article/view/457/450
3. Панченко В., Резнікова Н. Міжнародні стратегії економічного розвитку: навчальний посібник. Київ: ФОП Білецький Р.Г., 2025. 471 с. URL: https://repository.mu.edu.ua/jspui/handle/123456789/8516
4. Helgi Library. URL: https://www.helgilibrary.com (дата звернення: 17.03.2026).

5. Резнікова Н., Панченко В. Мінні поля міжнародної економічної політики: як країнам не втратити здатність до розвитку / Наталія Резнікова, Володимир Панченко. – К. : Аграр Медіа Груп, 2022. – 674 с. URL: https://repository.mu.edu.ua/jspui/handle/123456789/9538
6. Резнікова Н., Панченко В. Репортажі із цивілізаційних фронтів. На передовій міжнародної економічної політики / Наталія Резнікова, Володимир Панченко. К.: Аграр Медіа Груп, 2023. 234 с URL: https://repository.mu.edu.ua/jspui/handle/123456789/8208
7. Панченко В., Пташченко О., Резнікова Н., Карп В. Стрибкоподібний та наздоганяючий розвиток як імператив модернізації та структурної трансформації азійських країн: історичні аспекти реалізації політики стимулювання експорту/ Панченко В., Пташченко О., Резнікова Н., Карп В. // Ahrosvit. – 2025. – № 6. – С. 17-29 DOI: https://doi.org/10.32702/2306-6792.2025.6.17

DOI 10.70286/ISU-25.03.2026.009

СОЦІАЛЬНА ПОЛІТИКА ЯК СКЛАДОВА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ СУСПІЛЬСТВА

Петровська Оксана
к. п. н., доцент
Попіль Аліна
здобувачка
Спеціальність 051 «Економіка»
Кафедра УП і ЕП
Одеський національний економічний університет, Україна

Під час глобальних соціально-економічних трансформацій проблема забезпечення сталого розвитку суспільства набуває особливої актуальності. Згідно з даними Світового банку, понад 700 млн осіб у світі продовжують жити за межею бідності, що свідчить про значні соціально-економічні диспропорції у розвитку держав та регіонів. Водночас Організація економічного співробітництва та розвитку (OECD) зазначає, що нерівність доходів у багатьох країнах залишається на найвищому рівні за останні десятиліття, що негативно впливає на соціальну стабільність, економічне зростання та рівень довіри до державних інституцій. Соціальна політика держави виступає одним із ключових механізмів зниження соціальних ризиків, забезпечення справедливого розподілу ресурсів та формування передумов для довгострокового розвитку [1;2].

Сучасна концепція сталого розвитку передбачає інтеграцію економічних, соціальних та екологічних компонентів суспільного прогресу. Відповідно до підходів Європейського Союзу, сталий розвиток базується на принципах

інклюзивного економічного зростання, соціальної справедливості та раціонального використання природних ресурсів. Європейська комісія наголошує, що інвестиції у розвиток людського капіталу, освіту та систему соціального захисту є важливими чинниками підвищення конкурентоспроможності економіки та забезпечення соціальної стабільності. За оцінками OECD, підвищення рівня освіти населення лише на один рік навчання може збільшити довгострокове економічне зростання країни приблизно на 0,3-0,5 % щорічно [3].

Особливого значення соціальна політика набуває в умовах сучасних глобальних викликів. Демографічне старіння населення, міграційні процеси, прискорена цифровізація економіки, а також наслідки пандемій і військових конфліктів суттєво змінюють структуру ринку праці та систему соціального забезпечення. За даними OECD, у країнах Європейського Союзу частка населення віком понад 65 років до 2050 року може перевищити 30 %, що створює додаткове навантаження на системи соціального забезпечення та пенсійні фонди.

Світовий банк підкреслює, що держави, які активно інвестують у розвиток людського капіталу, соціальну інфраструктуру та доступ до якісних соціальних послуг, демонструють більш стійкі темпи економічного розвитку та вищий рівень соціальної стабільності [4].

Актуальна концепція сталого розвитку обумовлена взаємодією трьох фундаментальних складових: економічної ефективності, екологічної збалансованості та соціальної справедливості. Економіка і природне середовище формують матеріальну основу функціонування суспільства, тоді як соціальна політика забезпечує механізми підтримки суспільної стабільності, соціальної рівноваги та довгострокового розвитку. Саме соціальна складова відіграє системоутворюючу роль у забезпеченні сталого розвитку, адже її реалізація сприяє розвитку людського потенціалу, покращенню якості життя населення та зменшенню соціальних диспропорцій у суспільстві.

Однією з передумов сталого розвитку є системні інвестиції у формування людського капіталу. Освіта виступає базовим елементом економіки знань, оскільки забезпечує підвищення професійної мобільності населення, стимулює інноваційну активність та сприяє адаптації працівників до структурних змін на ринку праці. Доступ до якісної освіти на різних рівнях підготовки формує кадровий потенціал, здатний ефективно функціонувати в умовах технологічної модернізації та цифрової трансформації економіки. У межах соціальної політики здійснюється підтримка програм професійної освіти, перекваліфікації кадрів і розвитку молодіжного підприємництва, що створює передумови для зменшення безробіття та підвищення продуктивності праці.

Безпосередньо на якість трудового потенціалу має вплив система забезпечення охорони здоров'я. Розширення доступу до медичних послуг, підвищення їх якості та розвиток профілактичної медицини сприяють зміцненню громадського здоров'я. У результаті зменшуються втрати робочого часу, пов'язані із захворюваннями, підвищується економічна активність населення та забезпечується більш раціональне використання державних ресурсів у сфері медичного забезпечення.

Соціальний захист населення охоплює пенсійне забезпечення, соціальні виплати та програми підтримки громадян, які перебувають у складних життєвих обставинах. Реалізація спрямована на зниження масштабів бідності, забезпечення базових соціальних стандартів і підтримання соціальної стабільності. Використання адресних механізмів соціальної допомоги дозволяє більш ефективно розподіляти бюджетні ресурси та концентрувати підтримку на тих групах населення, які найбільше її потребують.

Функціонування ринку праці значною мірою визначає рівень соціально-економічної стабільності суспільства. Наявність можливостей для працевлаштування сприяє економічній самостійності громадян, їхній соціальній інтеграції та професійному розвитку. В даному контексті державна політика спрямована на стимулювання розвитку малого і середнього підприємництва, підтримку сучасних форм зайнятості, а також реалізацію програм перекваліфікації та підвищення професійної компетентності працівників.

Однією з найбільш складних проблем сучасного суспільного розвитку залишається соціальна нерівність. Диспропорції у доходах населення, доступі до освіти, медичних послуг та соціальної інфраструктури можуть посилювати соціальну напруженість і негативно впливати на рівень довіри до державних інституцій. Тривале збереження таких дисбалансів здатне стримувати економічний розвиток і послаблювати соціальну згуртованість. У зв’язку з цим соціальна політика спрямовується на формування ефективних механізмів перерозподілу ресурсів через податкову систему, соціальні трансферти та програми державної підтримки населення.

Сучасні умови глобальних змін соціальна політика набуває ширшого змісту та нових функцій. Активна цифровізація економічних процесів, демографічні трансформації, міграційні потоки, пандемічні загрози та кліматичні виклики суттєво впливають на соціально-економічну структуру суспільства. За таких обставин зростає потреба у формуванні гнучких і адаптивних підходів до реалізації соціальної політики, здатних своєчасно реагувати на нові ризики та забезпечувати інклюзивний розвиток. Серед пріоритетних напрямів визначають підтримку внутрішньо переміщених осіб, удосконалення системи психосоціальної допомоги, розширення доступності соціальних послуг та розвиток цифрових навичок населення.

Таким чином, соціальна політика відіграє системоутворюючу роль у забезпеченні сталого розвитку суспільства, оскільки спрямована на узгодження економічних, соціальних та екологічних пріоритетів суспільного розвитку. Ефективне функціонування соціальної політики сприяє зміцненню людського капіталу, зниженню рівня соціальної нерівності, підвищенню якості життя населення та підтриманню соціальної стабільності. В умовах глобальних соціально-економічних трансформацій її значення посилюється, адже саме соціальна політика формує інституційні механізми адаптації суспільства до нових викликів та забезпечує передумови для довгострокового, інклюзивного й стійкого розвитку держави.

Список використаних джерел

1. World Bank. World Development Report 2019: The Changing Nature of Work. URL: https://www.worldbank.org (дата звернення: 29.01.2026).
2. OECD. Society at a Glance 2024: OECD Social Indicators. URL: https://www.oecd.org (дата звернення: 29.01.2026)
3. UNDP. Human Development Report 2023: Global Trends and Challenges. URL: https://hdr.undp.org (дата звернення: 29.01.2026).
4. ILO. World Social Protection Report 2020-22. URL: https://www.ilo.org (дата звернення: 29.01.2026).

DOI 10.70286/ISU-25.03.2026.010

IMPLEMENTATION OF HORIZONTAL RESPONSIBILITY PRINCIPLES IN THE ARCHITECTURE OF OPERATING SYSTEMS FOR SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES

Shikht Nataliia
Master's degree, Business Consultant,
NS Business Consulting Group LLC, United States

The organization of operating systems in small and medium-sized enterprises (hereinafter SMEs) requires the efficient use of limited IT resources while meeting stringent requirements for operational stability and continuity. Under such conditions, approaches that enhance system reliability without significantly increasing resource consumption become particularly important.

In this context, the application of horizontal responsibility principles is justified. These principles involve the distribution of managerial functions across system modules and ensure mutual oversight and shared accountability for system performance. In contrast, the absence of distributed governance mechanisms increases the likelihood of system failures, resource access conflicts, and the destabilization of business processes.

Accordingly, mitigating these risks requires a systematic analysis of component interactions, the implementation of continuous system monitoring, and the establishment of prompt response mechanisms to deviations. An effective means of achieving these objectives is the adoption of a modular architecture combined with distributed management protocols. This approach ensures operational continuity, enhances resilience to internal and external disruptions, optimizes resource utilization, and aligns operational processes without the need for centralized intervention.

The purpose of the study is to determine the impact of horizontal responsibility principles on the stability, efficiency, and security of SME operating systems and to develop methods for integrating distributed governance mechanisms to improve the reliability of business processes.

To achieve the stated objective, the following tasks were defined:

1) to analyze the mechanisms of distributed control and component interaction in SME operating systems and to identify the factors influencing their stability and security under conditions of limited IT resources;

2) to examine the relationship between the distribution of managerial functions, system performance, and business process efficiency, and to develop recommendations for integrating modular architecture and distributed management protocols to enhance the reliability and coherence of operational processes.

The methodological framework combines general scientific and applied methods to provide a comprehensive assessment of the impact of horizontal responsibility on SME operating systems. A systematic review of scholarly sources was conducted to identify the core principles of distributed governance and component interaction. To evaluate system stability and performance, a comparative analysis of various models for distributing managerial functions was applied. In addition, case study analysis enabled the examination of specific examples of integrating horizontal responsibility into business IT infrastructure.

The empirical basis was formed using system performance indicators, failure frequency, component interoperability metrics, and measures of business process efficiency. This approach made it possible to trace changes in system stability and reliability following the integration of horizontal responsibility principles. A systems analysis framework integrated architectural technical characteristics, the distribution of managerial functions, and performance indicators, which allowed for the development of recommendations regarding the optimal organization of component interaction and control procedures to improve the reliability and coherence of operational processes.

The organization of operating systems in SMEs requires ensuring the stability and coordinated functioning of components under conditions of limited resources. Horizontal responsibility involves the distribution of managerial functions across system modules, thereby establishing collective accountability for system performance and reducing dependence on centralized control. The allocation of managerial functions enhances system resilience to internal failures and external disruptions, optimizes resource utilization, and supports the efficiency of business processes [1, p. 92].

The mechanism through which horizontal responsibility exerts its impact is implemented via the decentralization of managerial functions. In this model, individual system modules autonomously perform selected control operations using standardized interaction protocols such as application programming interfaces, task processing queues, and monitoring systems. This approach facilitates failure localization, reduces the workload on central components, and increases operational processing speed.

A key element in implementing horizontal responsibility is the assessment of component interaction, the identification of critical failure points, and the development of system monitoring mechanisms. For SMEs, this is particularly important because limited resources constrain frequent centralized interventions, whereas distributed governance ensures operational continuity and enables prompt responses to potential deviations [2, p. 105].

The stability and security of SME operating systems are determined by a range of technical and organizational factors. Critical elements include the interoperability of interaction protocols among modules, resource access management, error handling procedures, and the redundancy of core components. Insufficient regulation of these processes increases the likelihood of system failures, operational conflicts, and data loss (Table 1).

Table 1. Key Factors of Stability and Security in SME Operating Systems

Factor	Description of System Impact	Examples of Implementation
1	2	3
Interoperability of interaction protocols	Ensures accurate data exchange between modules and prevents operational conflicts	Defined application programming interfaces, standardized data exchange protocols
Resource access management	Regulates the use of limited resources and reduces the risk of overload	Access control systems, task queues
Error handling	Enables the detection and correction of component malfunctions	Error logs, automatic module restart mechanisms
Redundancy of key components	Ensures system continuity in the event of failure	Data replication, backup servers
Component status monitoring	Facilitates the timely identification of critical deviations	Performance monitoring systems, workload control tools
Distribution of managerial functions	Reduces dependence on centralized control and enhances system resilience	Modular architecture, horizontal responsibility mechanisms

Source: developed by the author based on [3]

The distribution of management functions among system components affects business process productivity and coherence. Modules that perform control functions autonomously reduce central resource load and enable avoidance of operational bottlenecks. Individual module efficiency depends on synchronization with other components, as interaction disruption can cause delays or data loss.

Implementation of monitoring procedures and automatic failure response maintains system stability even under high loads and limited resources. This increases process coherence, ensures operational continuity and optimal resource utilization, which is critically important for SMEs.

Identification of factors affecting SME operating system stability and security under limited IT resources enables establishment of priority optimization directions. Primary factors include module autonomy level, synchronization of interaction between components, organizational responsibility structure, resource redundancy, and efficiency of monitoring and deviation response procedures. The impact of each factor manifests in changes to system resilience, operation processing speed, and probability of component conflicts. Primary factors of system stability and security and their impact on system operation are presented in Table 2.

Table 2. System Stability and Security Factors and Their Impact on System Performance

Factor	Implementation Process	System Performance Outcomes
1	2	3
Module autonomy	Execution of selected control and managerial functions at the level of individual components	Improved system performance and reduced operational response time
Interaction synchronization	Coordination of data exchange and alignment of actions among modules	Reduced component conflicts and prevention of information loss
Responsibility allocation	Clear delineation of control zones and functional responsibilities of modules	Enhanced system manageability and reduced risk of functional duplication
Resource redundancy	Creation of backup copies and duplication of critical elements	Maintenance of operational continuity in the event of individual component failures
Monitoring and response	Continuous tracking of component status and automated correction of deviations	Sustained stability and coherence of business processes without centralized intervention

Source: developed by the author based on [4]

Research results demonstrate that operating system performance directly depends on the level of synchronization between its components: even with high autonomy of individual modules, interaction disruption leads to delays and data loss. In this context, organization of effective management function distribution becomes particularly significant, determining business process coherence and overall system resilience.

Specifically, it was established that autonomous execution of control functions by individual modules reduces central resource load and accelerates operation processing. However, the functional efficiency of each component depends on the coherence of its actions with other system elements, as synchronization disruption can cause delays, conflicts, or data loss [5, p. 171]. Thus, the combination of module autonomy with proper coordination of their interaction represents a key condition for ensuring system stability.

Accordingly, implementation of monitoring procedures and automatic deviation response constitutes a necessary tool for maintaining stability and productivity of business processes without centralized control. This enables not only timely detection of system functioning disruptions but also optimization of limited IT resource utilization and ensuring operational coherence even under high loads.

In practical terms, implementation of these approaches involves integration of horizontal responsibility principles based on redistribution of control functions among system components. Clear definition of each module's responsibility zones combined with effective interaction and coordination mechanisms reduces the probability of conflicts and function duplication, increasing system manageability.

Simultaneously, automated monitoring and deviation response procedures ensure prompt problem resolution without centralized intervention, while critical resource redundancy and use of synchronized data exchange protocols maintain stability and continuity of operational processes.

It should be noted that implementation of horizontal responsibility contributes to increased system productivity, optimization of limited IT resource utilization, and

ensuring effective business process execution. This enables its consideration as an important mechanism for risk management, operation stabilization, and increasing coherence of SME modular system functioning. From an economic perspective, such approaches ensure reduction of system administration costs and increased resource utilization efficiency, which is critically important for SME entities.

Thus, analysis of SME modular operating system structure demonstrated that system stability and productivity are largely determined by module autonomy level, component interaction synchronization, and clarity of responsibility zone distribution. Primary determinants of increased system efficiency are optimization of management function distribution, use of resource redundancy mechanisms, implementation of automated monitoring and deviation response procedures, and standardization of data exchange protocols. Integration of horizontal responsibility into modular architecture, involving function redistribution, module action coordination, and critical component redundancy, ensures increased productivity, stability, and business process coherence even with limited IT resources. Use of these approaches reduces the probability of component conflicts, prevents data loss, and increases operational task execution efficiency.

The obtained results can be used for developing practical recommendations for designing SME modular systems with consideration of horizontal responsibility, which will contribute to increased operational resilience, IT resource utilization efficiency, and overall business process productivity.

Thus, horizontal responsibility is not only a technical optimization tool but also a strategic approach to operating system organization that ensures increased resilience, adaptability, and economic efficiency of business process functioning in a dynamic environment.

References

1. Udovenko, S., Zatkhey, V., & Teslenko, O. (2024). Modulna systema detsentralizovanoho keruvannia bahatozviaznykh protsesiv za naяvnosti strukturalʹnykh zburen [Modular system of decentralized control of multi-linked processes in the presence of structural disturbances]. Avtomatyzovani systemy upravlinnia ta prylady avtomatyky – Automated control systems and automation devices, 1(180), 88–103. https://doi.org/10.30837/0135-1710.2024.180.088 [in Ukrainian]

2. Nevliudov, I., Novoselov, S., Sychova, O., Gopejenko, V., & Kosenko, N. (2024). Decentralized information systems in intelligent manufacturing management tasks. Suchasni informatsiini systemy – Advanced Information Systems, 8(3), 100–110. https://doi.org/10.20998/2522-9052.2024.3.12 [in English]

3. Dong, G., Ming, Z., & Hu, H. (2025). Modular and distributed supervisory control framework for intelligent micro-manufacturing systems with unreliable events. Micromachines, 16(10), 1076. https://doi.org/10.3390/mi16101076 [in English]

4. Vestues, K., Hanssen, G. K., Mikalsen, M., Buan, T. O., & Konboy, K. (2022). Agile data management in NAV: A Case Study. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2204.09979 [in Ukrainian]

5. Vaskiv, R., & Veretennikova, N. (2025). Data mesh – innovatsiina systema orhanizatsii danykh dlia rozpodilenykh proiektnykh komand [Data mesh – Innovative data organization system for distributed project teams]. Informatsiini systemy ta merezhi – Information Systems and Networks, 18(Part 1), 162–177. https://doi.org/10.23939/sisn2025.18.1.162 [in Ukrainian].

ЕКОЛОГІЧНЕ МАРКУВАННЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ В КОНТЕКСТІ ІНВЕСТИЦІЙ В ЛЮДСЬКИЙ ТА ПРИРОДНИЙ КАПІТАЛ

Сухий Олег
к.е.н., доцент
ЛНУ імені Івана Франка, Україна

Маркування продуктів харчування як канал інформування споживачів, на нашу думку, представляє дещо модифіковану ситуацію інвестицій в людський та природний капітал: суспільні, державні інституції чи й самі виробники екологічних, стало вирощених чи органічних продуктів здійснюють додаткові інвестиції щоб забезпечити споживачів інформацією про екологічне значення їх продукції, шляхом створення й впровадження відповідних систем екологічного маркування та суспільство отримує віддачу внаслідок кращих споживчих виборів. Завдяки такій інформації виробники, водночас, по суті (згідно термінології сучасної економічної теорії) інвестують в людський капітал споживачів, надаючи їм необхідне інформаційне забезпечення, що розширює поняття традиційного інвестування та капіталоутворення [1]. Особливістю таких інвестицій в людський капітал є те, що вони здійснюються не лише суто самими індивідами, а за допомогою третіх сторін (виробників) та держави. Тут доцільно зазначити, що видатки на екологічне маркування товарів закладаються в їх ціну, яку в кінцевому підсумку, сплачують споживачі, беручи на себе в такий спосіб фінансове покриття здійснених інформаційних інвестицій, в той час як спеціальні інституції та виробники фактично здійснюють фізичну (реальну) сторону даних інвестицій: проводячи перевірки на відповідність встановленим сертифікаційним вимогам та забезпечуючи їх дотримання.

До приладу Д. Лазарідіду, К. Маттас, Е. Цакіріду та М. Єрджан досліджували як екологічні маркування та сертифікати органічного походження впливають на поведінку споживачів на європейських ринках [2]. Згідно з результатами, споживачі дедалі частіше пов’язують екологічні маркування зі зменшенням наслідків для зміни клімату та скороченням вуглецевого сліду, тобто зі збереженням також природного капіталу. Водночас, екологічні маркування не лише позитивно впливають на рішення про покупку, а й збільшують обсяги споживання таких товарів, бо покупці вважають що роблять щось добре для планети, і загалом класифікують такий товар як «позитивний»,

«корисніший» й стають менш чутливими до його ціни (зменшується цінова еластичність попиту), оскільки маркування додає товару «статусності» або «психологічного комфорту покупцеві. Більше того, проведені авторами кількісні дослідження виявили, що наявність сертифікованого еко-маркування (наприклад, EU Organic або Fair Trade) підвищує готовність споживачів платити (willingness to pay) на 15-25% порівняно зі звичайними товарами. В крайньому випадку, можемо спостерігати навіть парадоксальну ситуацію, коли людина починає споживати цих товарі настільки більше, що часто нівелюється позитивний ефект для екології. Проте, як вказують дослідники, екологічні маркування є найефективнішими у поєднанні з твердженнями щодо користі для здоров'я, створюючи подвійний стимул як щодо збереження здоров'я споживачів, їх людського капіталу, так і середовища (природного капіталу). Відтак рекомендується гармонізувати стандарти екологічного маркування між країнами, зробити їх чіткими та надійними, щоб зберегти довіру споживачів, а не закидати їх надмірною кількість маркувань, знижуючи ефективність таких маркувань в цілому.

В цьому аспекті варто згадати дослідження Г. Секетт, Р. Шуппа та Г. Тонзора, які довели, що на відміну від очікувань, реально більшість споживачів не були здатні провести суттєвого розрізнення між маркуваннями органічних продуктів та стало вирощених (organivs vs sustainably labeled) [3]. Також вони виявили, що хоча виробники можуть використовувати екомаркування для підвищення своєї ринкової влади, для «сталих» (sustainable) продуктів однієї лише наклейки або короткого маркування часто недостатньо для формування у споживачів вищої готовності платити. Натомість, важливою виявляється й додаткова анотація, яка розшифровує, що саме стоїть за маркуванням (наприклад, конкретні методи збереження ґрунту або умови випасу для худоби), що значно підвищує довіру до продукту. До прикладу, для яблук критично важливою виявилася інформація про пестициди та місце походження, зокрема додатковий текст про те, як саме фермер захищав врожай без шкоди для природи, мав більший вплив на вибір, ніж просто знак «Organic». Хоча деталізація важлива, автори попереджають про ризик інформаційного перевантаження оскільки в міру збільшення обсягу інформації для споживачів падає її гранична корисність. Як наслідок, якщо опис стає занадто довгим чи складним (перенасиченим технічними термінами), споживач може взагалі відмовитися від такого не цілком зрозумілого для нього вибору й повернутися до простіших чи дешевших варіантів. Оптимальним стає поєднання маркування як центрального візуального якоря і короткої фактологічної анотації, при цьому краще не лише від самого виробника, з підтвердженням від незалежної асоціації або сертифікаційного центру.

Таким чином маркування товарів з додатковим інформуванням споживачів сприяє більш збалансованим виборам в короткостроковій перспективі, а в довгострокові періоді веде до бажаних змін в агропромисловому секторі з метою переходу до сталого економічного зростання та збереження як людського, так і природного капіталу.

Список використаних джерел

1. Реверчук С.К., Реверчук Н.Й., Скоморович І.Г., Блаженко М.Я., Сухий О.О. (2001). Інвестологія: наука про інвестування. С. 5-46.
2. Lazaridou D., Mattas K., Tsakiridou E., Yercan M. (2024). Consumption Patterns for Healthy and Environmentally Friendly Food Choices: An Overview of Contemporary Issues, Springer, pp. 61-75.
3. Sackett, H., Shupp, R., & Tonsor, G. (2012). Discrete choice modeling of consumer preferences for sustainably produced steak and apples [Paper presentation]. 2012 AAEA/EAAE Food Environment Symposium, Boston, MA, United States. http://purl.umn.edu/123517

THE IMPLEMENTATION OF DIGITAL PRODUCT PASSPORTS (DPP) AS A CATALYST FOR THE CIRCULAR ECONOMY IN THE EU AMIDST GLOBAL DIGITALIZATION

Sholom Alina
Ph.D., Associate Professor
Department of International Economic Relations and Logistics
V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine

The European Union's strategic shift toward a circular economy is inseparable from its digital agenda. In the context of global digitalization, the Digital Product Passport (DPP) serves as the primary vehicle for the "Twin Transition"—the simultaneous pursuit of green and digital goals. A DPP is not merely a static label; it is a dynamic "digital twin" of a physical product. By capturing high-resolution data on material composition, durability, and repairability, the DPP eliminates the information asymmetry that has historically hindered circular markets. It transforms products from "black boxes" into transparent assets, allowing stakeholders to optimize resource use at every stage of the value chain [1].

From a scholarly perspective, the introduction of the DPP represents a fundamental shift in the concept of "product value" in international trade. We argue that in the era of global digitalization, the value of a commodity is no longer determined solely by its physical utility, but by the integrity and transparency of its digital history. This transition necessitates a reconfiguration of global supply chains, where data becomes a critical economic asset, comparable to the raw materials themselves.

The legal cornerstone for DPP is the Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR), which replaces the 2009 Ecodesign Directive. Unlike its predecessor, which focused primarily on energy efficiency, the ESPR mandates digital transparency as a prerequisite for entering the EU Single Market. By 2026–2027, products lacking a compliant DPP will effectively face a "digital barrier" at the EU border. This regulatory shift forces global manufacturers to integrate circularity into

their core business models, ensuring that data regarding a product's environmental footprint is as accessible as its price tag [2].

The integrity of a circular economy depends on the reliability of its data. To prevent "greenwashing," the DPP architecture increasingly relies on Distributed Ledger Technology (DLT/Blockchain). This ensures that records of repairs, component replacements, and recycled content are immutable and verifiable. Furthermore, the use of Decentralized Identifiers (DIDs) and Verifiable Credentials allows for "selective disclosure": a recycler can access chemical composition data without seeing the manufacturer's proprietary trade secrets. The challenge for 2026 remains the standardization of these protocols to ensure cross-border interoperability between EU and non-EU digital systems [3].

The EU is adopting a phased approach, prioritizing sectors with high environmental impact. The EU Battery Regulation (2023/1542) serves as the first real-world application, with the "Battery Passport" becoming mandatory by 2027. This digital tool tracks the carbon footprint of lithium-ion batteries, the percentage of recycled cobalt/nickel, and the "state of health" (SOH) of cells. This data is critical for the "Second Life" market, allowing EV batteries to be repurposed for stationary energy storage. Following batteries, the EU is moving toward mandatory DPPs for textiles, electronics, and construction materials by late 2026 [4].

Beyond regulatory compliance, the DPP acts as a transformative force for international logistics. Traditional supply chains are predominantly linear, focused on "forward" movements. However, the circular economy necessitates a robust "reverse logistics" infrastructure. We argue that the DPP is the critical infrastructure for this shift. By providing instant data on a product's residual value and material toxicity, the DPP allows logistics providers to automate sorting processes and optimize the return-to-loop trajectory. Furthermore, in the context of global digitalization, the integration of DPP with IoT-based tracking enables "Smart Warehousing," where the warehouse management system (WMS) can automatically recognize the circular potential of an item upon arrival. From a risk management perspective, the DPP reduces the operational uncertainty of secondary raw material markets, making circular business models economically viable for international logistics operators.

The DPP acts as a sophisticated non-tariff measure. For countries like Ukraine, which are deeply integrated into EU supply chains, the adoption of DPP is a matter of export survival. "Green Customs" procedures will soon utilize DPP data to automate the calculation of Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) certificates and verify compliance with circularity standards. Ukrainian exporters must synchronize their national digital registries with the EU's European Digital Product Passport Registry to avoid bottlenecks at the border and ensure the "industrial visa-free" (ACAA) regime's effectiveness [5].

Table 1. Comparative Analysis: Linear vs. Circular (DDP-Enabled) Value Chains

Feature	Linear Economy (Status Quo)	Circular Economy (with DPP)
Data Visibility	Siloed; lost after the point of sale.	Transparent; follows the product throughout its life.
Material Sourcing	High reliance on virgin raw materials.	Maximized use of verified recycled content.

Continuation of table 1

Feature	Linear Economy (Status Quo)	Circular Economy (with DPP)
Customs Clearance	Manual verification of paper certificates.	Automated “Green Lane” via digital data verification.
End-of-Life Management	Downcycling or landfilling due to unknown composition.	High-quality Upcycling via precise material breakdown.
Consumer Role	Passive buyer; limited information on repair.	Active participant with “Right to Repair” digital guides.
Global Trade Impact	Minimal digital compliance needed.	DPP as a mandatory “Digital Passport” for EU entry.

In our view, this evolution will lead to the emergence of a new model of customs expertise. The traditional role of a customs officer as a physical inspector is being replaced by the role of a “digital data auditor.” For Ukraine, this means that the effectiveness of European integration depends not only on legislative approximation but on the ability of national customs infrastructure to process high-velocity DPP data in real-time. We believe that the DPP can become a tool for reducing corruption at the border by minimizing subjective human intervention through automated verification of a product's “digital birth certificate.

However, it is essential to acknowledge the potential “digital divide” that DPP implementation might create. While large corporations can easily absorb the costs of digital transformation, small and medium enterprises (SMEs) in developing economies may face significant market entry barriers. Therefore, we emphasize the need for an inclusive international framework that provides technical assistance and open-source standards for DPP adoption, ensuring that sustainability does not become a pretext for new forms of economic protectionism.

Therefore, the transition to a circular economy in the EU is impossible without a robust digital infrastructure. The DPP is the “missing link” that connects physical products with the data necessary for their reuse, repair, and recycling. The EU is setting a global standard. Manufacturers worldwide must adapt to DPP requirements or risk losing access to one of the world's largest consumer markets.Blockchain and decentralized data architectures are essential to ensure the trust and security of circular data, protecting both the environment and corporate intellectual property. To maintain and expand its presence in the EU market, Ukraine must accelerate the digitalization of its industrial monitoring systems and harmonize its legislation with the ESPR and DPP standards.The DPP will revolutionize customs expertise, shifting the focus from physical inspection to digital data auditing, thereby facilitating “Green Trade” and reducing administrative burdens for compliant businesses.

References

1. Neligan, A., Baumgartner, R. J., & Wolf, J. (2023). Digital product passport: Options for the design of information and data management (IW-Report No. 62). Institut der deutschen Wirtschaft (IW). https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/2024-02/IW-Report_2023-Digitaler-Produktpass-englisch.pdf

2. European Union. (2024). Regulation (EU) 2024/1781 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 establishing a framework for setting ecodesign requirements for sustainable products. Official Journal of the European Union, L 2024/1781. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1781/oj
3. Abreu, H., Pereira, V., & Barata, J. (2025). Blockchain-based digital product passport: design principles and demonstration. International Journal of Production Research, 63(16), 5863–5882. https://doi.org/10.1080/00207543.2025.2464161
4. Global Battery Alliance. (2023). Battery passport: Pilot phase 1 – Progress report. https://www.globalbattery.org/media/publications/mvp/gba-bp-progressreport-v1rev3lowres.pdf
5. Osipova, L. (2025). Modernization of Ukraine's Industry in the Context of European Integration During the Wartime and Post-War Period. International Science Journal of Management, Economics & Finance, 4(4), 27–34. https://doi.org/10.46299/j.isjmef.20250404.03

ЕФЕКТИВНЕ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКОЮ БАНКІВСЬКОЇ СИСТЕМИ ТА КРЕДИТНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ

Філяр Світлана Володимирівна
к.е.н., доцент
Попик Наталія Володимирівна
к.е.н., доцент
Сімаков Станіслав Геннадійович
аспірант
Кафедра економіки, фінансів та обліку
ПВНЗ «Європейський університет» м. Київ, Україна

Економічна безпека охоплює фінансову стабільність як одну з ключових складових. Для забезпечення стійкості банківського управління важливо гарантувати захист доходів, збереження фінансових ресурсів і матеріальних активів. Охорона активів банку є важливою частиною фінансової безпеки кредитної установи.

Банківська система здійснює регулювання грошового обігу, контролюючи рух і розподіл коштів, що формує економічні зв'язки між учасниками ринку. Рівень розвитку банківської системи істотно впливає на економічну політику держави, оскільки банки є ключовим інститутом економіки.

Питання забезпечення фінансової стабільності комерційних банків в Україні регулюються такими нормативно-правовими актами [3]:

- Конституція України від 28.06.1996 р.;
- Закон України від 21.06.2018 № 2469-VIII «Про національну безпеку України»;

- Закон України від 07.12.2000 № 2121-III «Про банки і банківську діяльність»;
- Закон України від 23.06.2005 № 2704-IV «Про організацію формування та обігу кредитних історій»;
- нормативно-правові акти Національний банк України, зокрема Постанова Правління від 25.01.2012 № 23 «Про затвердження Положення про визначення банками України розміру кредитного ризику за активними банківськими операціями» та Постанова Правління від 29.12.2014 № 867 «Про організацію системи управління ризиками в банках України та банківських групах».

Головна мета забезпечення стабільності банківської установи полягає у підтриманні надійного фінансового стану, що зумовлюється інтересом держави до стабільності банків, наявністю достатніх ресурсів для здійснення операцій та впливом внутрішніх і зовнішніх чинників [2].

Ризики можуть негативно позначатися на діяльності банків і створювати загрози їх фінансовій стійкості, тому постійний моніторинг і аналіз фінансових показників є необхідними для своєчасного виявлення проблем і запобігання втратам.

Система захисту фінансових ресурсів має бути високоефективною, адже банки особливо чутливі до криз у фінансовому секторі. Підвищенню фінансової стабільності сприяють прозорість діяльності, розвиток системи управління ризиками та ефективна взаємодія між менеджментом, акціонерами й іншими зацікавленими сторонами.

Кредитним установам в Україні загрожують такі основні чинники [2]:

- погіршення фінансової стійкості;
- зниження прибутковості;
- підвищений ризик втрати ліквідності;
- недостатній рівень управління ризиками;
- неефективне використання капіталу.

З урахуванням цих викликів фінансовим установам доцільно вибудувати дієвий механізм контролю фінансової безпеки. Для оптимізації діяльності можна збільшувати частку власного капіталу, зменшуючи залежність від залучених ресурсів, а також підвищувати прибутковість через розвиток продуктів і сервісів.

Зростанню комісійних доходів сприяє надання клієнтам якісніших послуг і впровадження нових фінансових продуктів. Важливим чинником конкурентоспроможності є ділова репутація банку: установа з позитивним іміджем і довірою суспільства має вищі шанси бути обраною клієнтами.

Ефективна маркетингова стратегія передбачає співпрацю з відомими брендами, спонсорські проекти, використання мас-медіа та таргетованої реклами. Для залучення нових клієнтів і утримання постійних важливо формувати клієнтоорієнтоване середовище з урахуванням ролі людського фактора у виборі фінансових послуг.

Оцінка платоспроможності позичальників має бути ретельною: це дає змогу запобігти неналежному кредитуванню, точно визначити ризики та адаптувати умови договорів. Поліпшенню якості кредитного портфеля сприяє скорочення частки прострочених і пролонгованих позик.

Автоматизація бізнес-процесів і роботизація зменшують витрати та підвищують прибутковість банків за рахунок пришвидшення операцій і зниження впливу людського чинника. Технології також посилюють безпеку даних і стабільність роботи установ.

Підвищення фінансової стійкості банків в Україні можливе через упровадження дієвого механізму контролю кредитних ризиків, що забезпечує належний захист фінансових активів. Ключовими напрямами є посилення системи ризик-менеджменту та модернізація процедур оцінки кредитних ризиків, що формує основу для довгострокового розвитку банків [4].

Удосконалення методів визначення платоспроможності клієнтів дає змогу не лише глибше аналізувати їхній фінансовий стан, а й своєчасно виявляти потенційні загрози. Використання сучасних програмних рішень для автоматизації кредитних процесів підвищує рівень захисту інформації та сприяє стабільності фінансових установ.

Запровадження систем управління фінансовою безпекою та банківськими ризиками з використанням штучного інтелекту і роботизації забезпечує [1, с. 109]:

- скорочення операційних витрат;
- зростання довіри клієнтів до банків;
- стабілізацію фінансового стану;
- поліпшення фінансових результатів і платіжної дисципліни;
- підвищення якості оцінки платоспроможності позичальників та контролю кредитних ризиків.

Основним завданням забезпечення стабільності банків є постійний моніторинг ключових фінансово-економічних показників, планування діяльності та своєчасне виявлення ризиків. За сучасних умов доцільно робити акцент на автоматизації процесів, що дає змогу зменшити витрати, підвищити прибутковість і загальну фінансову ефективність.

У сучасній економіці ефективне управління фінансовою безпекою банків потребує системного підходу з використанням передових технологій і сучасних методів контролю ризиків, що дозволяє мінімізувати загрози та забезпечувати стабільний фінансовий стан.

Список використаних джерел

1. Андрушкевич Н.В., Фімяр С.В., Сімаков С.Г. Управління економічною безпекою регіону з використанням інструментів контролінгу. Підприємництво та інновації. 2025. Вип.34. – с. 107 – 111. DOI: https://doi.org/10.32782/2415-3583/34.16
2. Національний банк України : веб-сайт. URL: https://bank.gov.ua
3. Офіційний веб-портал Верховної Ради України: https://zakon.rada.gov.ua/laws/main
4. Фімяр С. В., Сімаков С. Г. Теоретичні аспекти фінансового планування і прогнозування діяльності комерційних банків як інструмент забезпечення фінансової безпеки Державне управління: удосконалення та розвиток. 2026. № 1. DOI: http://doi.org/10.32702/2307-2156.2026.1.14

5. Шулюк БС, Юрчак ЮІ. Роль банківської безпеки в системі забезпечення національної безпеки держави: виклики та стратегії . APEN [інтернет]. 29, Липень 2025 [цит. за 15, Лютий 2026];(13). доступний у: https://a-economics.com.ua/index.php/home/article/view/679

ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ ПОДАТКУ НА ДОХОДИ ФІЗИЧНИХ ОСІБ В SAP BUSINESS ONE

Поліщук І.Р.
к.е.н., доцент
Кафедра інформаційних систем в управлінні та обліку
Купріянчук К.О.
здобувачка вищої освіти
Спеціальність 071 «Облік і оподаткування»
Державний університет «Житомирська політехніка», Україна

В умовах військового стану та постпандемічний період особливої актуальності набувають вимоги гнучкості, дистанційності та безпеки до режимів роботи працівників, які забезпечують виконання ними посадових обов'язків, можливість контролю повноти та своєчасності виконання ними поставлених завдань, а також організація ефективної системи обліку нарахування та виплати їм належної суми заробітної плати та пов'язаних з нею обов'язкових податків, соціальних внесків та зборів.

Перевагами застосування вітчизняними підприємствами SAP Business One є адаптованість до чинного бухгалтерського та податкового законодавства України, комплексний підхід до управління основними бізнес-процесами, зручність та мобільність, швидкість впровадження.

Нікітінським О.П. відмічено, що цифровізація праці, дистанційна зайнятість та можливість отримання доходів у декількох країнах без фізичної присутності суттєво ускладнюють виявлення реального податкового резидентства, тому традиційні критерії його визначення дедалі менше відображають сучасну економічну реальність, вимагаючи оновлення законодавства відповідно до нових викликів [1, С. 28].

SAP Business One є ERP-системою, яка автоматизує бізнес-процеси в єдиній базі даних, формує аналітику в реальному часі для ефективного управління малим та середнім бізнесом. Основними документами кадрового обліку є: прийом на роботу, кадрове переміщення та звільнення.

Модуль «Кадровий облік та Заробітна плата» у SAP Business One надає можливість здійснювати операції щодо нарахування та сплати податку на доходи фізичних осіб. Для цього передбачено використання наступних

загальних довідників по нарахуванню заробітної плати: Основні нарахування, Утримання, Способи розрахунку оплати праці, Податки та внески до фондів, Спосіб відображення в обліку. Специфічними довідниками щодо обліку податку на доходи фізичних осіб є Види доходів ПДФО, Пільги ПДФО, Межі доходів ПДФО та Ставки ПДФО.

Під час військового стану може бути укладено гіг-контракт між гіг-спеціалістом та резидентом Дія Сіті. Даний цивільно-правовий договір фіксує зобов'язання гіг-спеціаліста виконувати певні роботи, а для резидента Дія Сіті зобов'язання здійснити їх оплату і забезпечувати гіг-спеціалісту належні умови роботи та соціальні гарантії. Гіг-спеціалістом може бути фізична особа, яка за гіг-контрактом є підрядником та/або виконавцем.

Порядок подання та розгляду заяви про набуття статусу резидента Дія Сіті встановлено чинним законодавством [2].

Згідно з п.п. 170.14.2 ПКУ доходи, які оподатковуються за ставкою 5%: заробітна плата (у т. ч. штатним працівникам, не тільки гіг-спеціалістам), винагорода за гіг-контрактом, авторська винагорода за створення службового твору [3].

SAP Business One передбачає при нарахуванні ПДФО по заробітній платі гіг-працівника вибір серед наявних спеціальних параметрів (є доходом в натуральній формі; відпустка; лікарняні; зарплата мобілізованим; разові нарахування; гіг-договір; входить до ФОП) підстав: гіг-договір та входить до фонду оплати праці.

При виборі виду доходів ПДФО зазначається код працівника, найменування «оплата за гіг-контрактами», вид ставки, спосіб відображення в обліку, відображення ПДФО та ознака доходу.

В параметрах розрахунку за ПДФО зазначається вид доходу ПДФО саме гіг-працівник, параметрах для відображення в обліку як спосіб відображення в обліку основні нарахування та відповідний аналітичний рахунок до субрахунку 661 «Розрахунки за заробітною платою».

Комп'ютеризація обліку розрахунків за ПДФО працівникам за допомогою ERP-системи SAP Business One дозволить організувати облік нарахування заробітної плати працівників як із загальними принципами оподаткування доходів фізичних осіб, так і приймати на роботу "гіг-працівників" і застосовувати зменшені ставки ПДФО.

Список використаних джерел

1. Нікітінський О.П. Податкове резидентство фізичних осіб в Україні. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Юриспруденція. 2025. Вип. 76. С. 25-29. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvmgu_jur_2025_76_7

2. Порядок подання та розгляду заяви про набуття статусу резидента Дія Сіті, затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 29 грудня 2021 р. № 1445. URl: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1445-2021-%d0%bf#text

3. Податковий кодекс України від 02.12.2010 р. № 2755-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text

ІНСТИТУЦІЙНІ ЗАСАДИ ЕКОНОМІЧНОЇ РЕІНТЕГРАЦІЇ ВЕТЕРАНІВ ВІЙНИ В УКРАЇНІ

Омельченко Ігор Андрійович
здобувач третього рівня вищої освіти
Науковий керівник:
Глушко Аліна Дмитрівна
кандидат економічних наук, доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
м. Полтава, Україна

Проблема економічної реінтеграції ветеранів війни в Україні після початку повномасштабного вторгнення набула безпрецедентних масштабів та беззаперечної актуальності [2]. За даними Єдиного державного реєстру ветеранів війни станом на 1 січня 2025 р. чисельність учасників бойових дій становила близько 1,6 млн осіб, а в повоєнний період, з урахуванням членів їхніх родин, очікується її зростання до 5–6 млн осіб, що відповідатиме 15–20 % прогнозованої чисельності населення України [6]. За таких умов економічну реінтеграцію ветеранів доцільно визначити як стратегічний напрям відновлення національної економіки та зміцнення економічної безпеки держави, оскільки ця соціальна група здатна сформувати вагомий сегмент людського капіталу та виступити рушієм економічного розвитку.

Недостатній рівень інтеграції учасників бойових дій в економічну діяльність може зумовити негативні соціально-економічні наслідки, зокрема зростання безробіття, посилення соціальної напруги, збільшення бюджетного навантаження та втрату частини людського капіталу [1]. Тому традиційні підходи до розуміння процесів реінтеграції як повернення військовослужбовця до цивільного життя потребують суттєвого переосмислення. Економічну реінтеграцію доцільно розглядати як багаторівневу, комплексну систему відновлення соціального, правового та професійного статусу ветерана, що забезпечує інклюзивний і сталий перехід від військової служби до різних форм економічної активності, включаючи зайнятість, самозайнятість, підприємництво та інноваційну діяльність [3].

Головною проблемою сучасної моделі в Україні є її інституційна фрагментація, що проявляється у відсутності єдиної інформаційної інфраструктури, недостатній інтеграції політики зайнятості з регіональними стратегіями відновлення та низькому рівні координації між державним, приватним та громадським секторами [4]. Тому дослідження інституційних засад економічної реінтеграції ветеранів як системи взаємодії суб’єктів публічного управління та інших стейкхолдерів набуває особливого значення. Інституційне забезпечення економічної реінтеграції ветеранів на сьогоднішній день представлено наступними інституціями:

1) Кабінет Міністрів України – виконує функцію стратегічного координатора державної ветеранської політики, забезпечує міжвідомчу взаємодію, визначає пріоритети фінансування та затверджує нормативно-правові акти у відповідній сфері;

2) Міністерство у справах ветеранів України – відповідає за формування та реалізацію державної політики, адміністрування Єдиного державного реєстру ветеранів війни, а також впровадження цифрових рішень (зокрема, екосистеми «Е-ветеран»), що підвищують прозорість і доступність послуг [7];

3) Міністерство економіки України – забезпечує реалізацію інструментів економічної підтримки ветеранів, включаючи грантові програми (наприклад, «єРобота»), а також механізми стимулювання зайнятості шляхом компенсацій роботодавцям за працевлаштування ветеранів, у тому числі осіб з інвалідністю, що знижує ризики для приватного сектору;

4) Український ветеранський фонд – функціонує як інституція грантової підтримки, спрямована на фінансування підприємницьких ініціатив ветеранів і членів їхніх сімей, що дозволяє трансформувати соціальну допомогу у форму інвестиційного капіталу та стимулює розвиток ветеранського підприємництва;

5) Міністерство розвитку громад та територій України – формує інфраструктурну основу реалізації ветеранської політики на місцевому рівні, забезпечуючи розвиток мережі центрів надання адміністративних послуг, ветеранських просторів та механізмів кейс-менеджменту у взаємодії з центральними органами влади та територіальними громадами.

Втім, залишається невирішеною проблема чіткого функціонального розмежування повноважень між зазначеними інституціями, а також забезпечення їх узгодженої взаємодії в межах єдиної системи підтримки економічної реінтеграції ветеранів..

Крім того, з урахуванням існуючих наукових напрацювань економічна реінтеграція має охоплювати різні рівні, а саме макро-, мезо- та мікро [6]. Такий підхід дозволяє забезпечити цілісність інституційного механізму та узгодженість управлінських рішень на всіх рівнях економічної системи. Макрорівень передбачає формування загальнодержавної політики економічної реінтеграції, включаючи розроблення фінансово-кредитних інструментів, податкових стимулів, програм підтримки зайнятості та підприємництва ветеранів, а також нормативно-правове забезпечення їх соціально-економічної адаптації. Мезорівень охоплює діяльність обласних державних адміністрацій та органів місцевого самоврядування, спрямовану на координацію регіональних програм професійної адаптації, розвиток інфраструктури реабілітаційно-ветеранських центрів, а також створення сприятливого бізнес-середовища для ветеранів. Саме на рівні територіальних громад забезпечується безпосередній доступ ветеранів до адміністративних, соціальних і фінансових послуг, що визначає його ключову роль у реалізації політики реінтеграції [5]. Мікрорівень орієнтований на стимулювання економічної активності ветеранів шляхом розвитку людського капіталу, професійної перепідготовки, трансформації військових компетентностей у цивільні та формування підприємницького потенціалу.

Отже, інституційні засади економічної реінтеграції ветеранів війни в Україні потребують системного вдосконалення, спрямованого на подолання інституційної фрагментації, формування єдиної координаційної архітектури та забезпечення ефективної взаємодії між усіма рівнями управління. Реалізація такого підходу дозволить трансформувати потенціал ветеранів у вагомий чинник економічного відновлення держави, підвищити рівень їх соціально-економічної включеності та забезпечити довгострокову стійкість національної економіки.

Список використаних джерел

1. Сценарії та економічні наслідки економічної політики : аналітичний звіт. Український Інститут Майбутнього. URL: https://drive.google.com/file/d/10LNau6OviXkKH2LKw72fhCwvIZFeBNGL/view (дата звернення: 20.03.2026).
2. Онищенко С. В., Глушко А. Д. Фінансова та цифрова інклюзія ветеранів в аспекті зміцнення соціально-економічної безпеки. Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління. 2024. № 15. URL: https://doi.org/10.54929/2786-5738-2024-15-03-04 (дата звернення: 20.03.2026).
3. Єгоричева С., Лахижа М. Реінтеграція ветеранів війни в Україні: управлінські та економічні аспекти. Розвиток міста. 2024. № 2 (02). С. 55–62. URL: https://doi.org/10.32782/city-development.2024.2-7 (дата звернення: 20.03.2026).
4. Остапяк В., Басараб В. Соціальна адаптація ветеранів та імперативи національної безпеки. Координати публічного управління. 2026. No. 2. P. 554–584. URL: https://doi.org/10.62664/cpa.2025.02.25 (дата звернення: 20.03.2026).
5. Цимбалюк І., Колосок А. Теоретичні основи соціально-економічної реінтеграції ветеранів у цивільне суспільство. Humanitas. 2024. № 2. С. 140–148. URL: https://doi.org/10.32782/humanitas/2024.2.20 (дата звернення: 20.03.2026).
6. Державна політика щодо ветеранів війни / Р. В. Власенко та ін. Нац. ін-т стратег. дослідж., 2025. URL: https://doi.org/10.53679/niss-analytrep.2025.04 (дата звернення: 20.03.2026).
7. FundingHub – Гранти для бізнесу. FundingHub. URL: https://fundinghub.com.ua/erobota (дата звернення: 20.03.2026).

ИНОСТРАННЫЕ ИНВЕСТИЦИИ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ: ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ И СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ

Пери Гасанова
доктор экономических наук, профессор
Агададаш Бабаев
магистрант
Кафедра «Экономика»
Бакинский государственный университет

Аннотация

Статья посвящена анализу динамики и структурных особенностей привлечения иностранных инвестиций в Азербайджане на основе открытых официальных источников. Рассматриваются количественные тенденции притока прямых иностранных инвестиций (ПИИ) и их относительная значимость для экономики, а также структурная концентрация по секторам на примере данных платёжного баланса. Отдельное внимание уделяется взаимосвязи инвестиционных потоков с ресурсной специализацией экономики, что объясняет доминирование нефтегазового направления и повышенную волатильность чистых потоков ПИИ. Результаты демонстрируют, что при общем сохранении инвестиционной привлекательности страны структура ПИИ остаётся концентрированной, а расширение «ненефтяного» профиля требует комбинации институциональных и отраслевых мер инвестиционной политики.

Ключевые слова: прямые иностранные инвестиции, структура инвестиций, нефтегазовый сектор, платёжный баланс, инвестиционный климат.

Введение

Иностранные инвестиции, прежде всего прямые иностранные инвестиции (ПИИ), являются важным фактором модернизации национальных экономик, повышения производительности труда и интеграции стран в глобальные цепочки создания стоимости. В экономической литературе ПИИ рассматриваются как один из ключевых источников технологического трансфера, накопления капитала и расширения экспортного потенциала экономики. Для ресурсно-ориентированных экономик иностранные инвестиции играют особую роль. С одной стороны, они обеспечивают значительные финансовые ресурсы для реализации крупных инфраструктурных и добывающих проектов. С другой стороны, высокая концентрация инвестиций в добывающих отраслях может приводить к повышенной волатильности инвестиционных потоков и усилению зависимости экономики от колебаний мировых цен на сырьевые ресурсы.

Экономика Азербайджана относится к числу стран, где приток иностранных инвестиций исторически связан прежде всего с развитием нефтегазового сектора. Реализация крупных энергетических проектов в Каспийском регионе в 1990-е и 2000-е годы обеспечила значительный приток ПИИ и способствовала ускоренному экономическому росту страны. Вместе с тем в последние годы важнейшей задачей экономической политики становится диверсификация

структуры иностранных инвестиций и расширение их участия в развитии ненефтяных отраслей.

Актуальность исследования обусловлена тем, что в условиях глобальной конкуренции за капитал и усиления геоэкономической неопределённости государства стремятся формировать благоприятные условия для привлечения инвестиций. Для Азербайджана особое значение приобретает вопрос трансформации структуры инвестиционных потоков и повышения роли ненефтяных секторов экономики.

Цель статьи заключается в анализе динамики и структурных особенностей иностранных инвестиций в Азербайджане на основе сопоставления данных международных организаций и национальной статистики.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

– анализ динамики притока прямых иностранных инвестиций;

– оценка относительной значимости ПИИ для экономики страны;

– исследование секторной структуры иностранных инвестиций;

– интерпретация полученных результатов с точки зрения инвестиционной политики.

Методы исследования

Эмпирическую базу исследования составляют данные международных и национальных статистических источников. В частности, используются показатели Всемирного банка, материалы Конференции ООН по торговле и развитию, а также статистика Центрального банка Азербайджанской Республики и Государственного статистического комитета.

Методологическую основу исследования составляют методы описательной статистики, сравнительного анализа и структурного анализа. Для оценки динамики инвестиционных потоков применяется сравнение показателей по годам, а для анализа структуры – расчёт долевых соотношений и интерпретация показателей платёжного баланса в соответствии с методологией. Следует отметить, что различные источники статистики могут использовать различные методологические подходы к измерению ПИИ. Например, международные организации публикуют данные о «чистых притоках» инвестиций, тогда как статистика платёжного баланса отражает операции по активам и обязательствам. Поэтому в исследовании основной акцент сделан на выявлении структурных закономерностей и экономической интерпретации данных.

Результаты исследования

Динамика прямых иностранных инвестиций

По данным Всемирного банка показатель «чистый приток прямых иностранных инвестиций (% ВВП)» для Азербайджана в 2024 году составил около 0,3 % ВВП, что свидетельствует о сравнительно умеренной роли чистых притоков ПИИ в структуре экономики. Согласно оценкам UNCTAD, приток ПИИ в Азербайджан в 2024 году составил приблизительно 253 млн долларов США. Следует отметить, что динамика ПИИ в странах с развитым добывающим сектором часто характеризуется значительной волатильностью, что связано с инвестиционными циклами крупных проектов, перераспределением прибыли

транснациональных корпораций и изменением объёмов реинвестирования. Таким образом, колебания показателей ПИИ не всегда отражают изменение инвестиционной привлекательности страны, а могут быть связаны с особенностями корпоративного финансирования и фазами реализации крупных энергетических проектов.

Анализ данных платёжного баланса показывает высокую концентрацию иностранных инвестиций в нефтегазовом секторе экономики. Согласно статистике Центрального банка Азербайджана за первый квартал 2024 года, практически вся величина изменений по прямым инвестициям по стороне обязательств связана именно с нефтегазовым сектором. Такое распределение инвестиций подтверждает структурную зависимость притока иностранного капитала от энергетических проектов. В то же время инвестиции в ненефтяные сектора экономики остаются относительно ограниченными по сравнению с масштабом вложений в добывающую промышленность. Дополнительную информацию о структуре инвестиционного процесса дают данные Государственного статистического комитета Азербайджана. Согласно официальной статистике, в 2025 году общий объём инвестиций в основной капитал составил около 21,2 млрд манатов. Из этой суммы около 4,2 млрд манатов приходилось на средства иностранных источников. Эти показатели свидетельствуют о том, что иностранные инвестиции продолжают играть значительную роль в формировании инвестиционных ресурсов экономики, хотя их доля существенно уступает внутренним источникам финансирования.

Обсуждение результатов

Результаты исследования подтверждают характерную для ресурсных экономик тенденцию высокой концентрации иностранных инвестиций в добывающих отраслях. Такая структура инвестиций способствует быстрому экономическому росту в периоды активной разработки природных ресурсов, однако одновременно усиливает зависимость экономики от внешних ценовых колебаний. Для Азербайджана важным направлением экономической политики остаётся диверсификация структуры иностранных инвестиций. Это предполагает стимулирование инвестиционной активности в таких секторах, как обрабатывающая промышленность, транспорт и логистика, сельское хозяйство с глубокой переработкой, информационные технологии и возобновляемая энергетика. Повышение роли ненефтяных отраслей в структуре ПИИ позволит снизить макроэкономическую волатильность и повысить устойчивость экономического роста.

Заключение

Проведённый анализ показал, что динамика прямых иностранных инвестиций в Азербайджане характеризуется умеренными значениями по отношению к ВВП и высокой чувствительностью к инвестиционным циклам крупных энергетических проектов. Структурный анализ подтверждает доминирование нефтегазового сектора в распределении иностранных инвестиций, тогда как ненефтяные отрасли пока играют сравнительно ограниченную роль. В долгосрочной перспективе повышение эффективности инвестиционной политики требует диверсификации структуры ПИИ и создания

условий для расширения инвестиций в высокотехнологичные и экспортно-ориентированные отрасли экономики.

Список литературы

1. World Bank. World Development Indicators: Foreign direct investment, net inflows (% of GDP). Washington, DC: World Bank, 2024. – 1–15 p.
2. UNCTAD. World Investment Report 2024: Investment Facilitation and Digital Economy. Geneva: United Nations, 2024. – 1–280 p.
3. Central Bank of the Republic of Azerbaijan. Balance of Payments of the Republic of Azerbaijan. Baku: Central Bank of the Republic of Azerbaijan, 2024. – 5–42 p.
4. Государственный комитет статистики Азербайджанской Республики. Инвестиции в основной капитал. Баку: Госкомстат Азербайджана, 2025. – С. 18–37.
5. International Monetary Fund. Balance of Payments and International Investment Position Manual (BPM6). Washington, DC: IMF, 2009. – P. 85–120.
6. U.S. Department of State. Investment Climate Statements: Azerbaijan. Washington, DC: U.S. Department of State, 2024. – P. 12–28.
7. OECD. Foreign Direct Investment for Development: Maximising Benefits, Minimising Costs. Paris: OECD Publishing, 2002. – P. 31–74.
8. Dunning J.H. Multinational Enterprises and the Global Economy. 2nd ed. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2008. – P. 215–268.
9. Krugman P., Obstfeld M., Melitz M. International Economics: Theory and Policy. 11th ed. Boston: Pearson Education, 2018. – P. 398–432.
10. UNCTAD. World Investment Report 2023: Investing in Sustainable Energy for All. Geneva: United Nations, 2023. – P. 55–96.

FOREIGN INVESTMENT IN AZERBAIJAN: DEVELOPMENT DYNAMICS AND STRUCTURAL ANALYSIS

Peri Hasanova
Doctor of Economics, Professor
Agadadash Babaev
Master's Student
Department of Economics
Baku State University

Abstract

This article analyzes the dynamics and structural features of attracting foreign investment in Azerbaijan based on open official sources. It examines quantitative trends in foreign direct investment (FDI) inflows and their relative importance to the economy, as well as structural concentration by sector, using balance of payments data as an example. Special attention is given to the relationship between investment flows and the economy's resource specialization, which explains the dominance of the oil and gas sector and the increased volatility of net FDI flows. The results demonstrate that

while the country's overall investment attractiveness remains intact, the FDI structure remains concentrated, and expanding its non-oil profile requires a combination of institutional and sectoral investment policy measures.

Keywords: foreign direct investment, investment structure, oil and gas sector, balance of payments, investment climate.

ФОРМУВАННЯ ФІНАНСОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ СЛУЖБ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗСУ

Бурдейна Надія Миколаївна
кандидат економічних наук, доцент
Кафедра кадрової, мобілізаційної та організаційно-штатної роботи
Федченко Олександр Володимирович
підполковник, викладач
Кафедра продовольчого та речового забезпечення
Військова академія, м. Одеса, Україна

Обороноздатність Збройних Сил України повністю залежить від рівня соціально-економічного розвитку держави. При цьому безпека країни та її економічне зростання нерозривно пов’язані зі станом та можливостями використання економічного та військового потенціалів. Забезпечення воєнної безпеки держави неможливе без належного фінансування її потреб, а захист країни від внутрішніх та зовнішніх загроз і захист національної економіки – без застосування воєнної сили (Збройних Сил). Тому постає необхідність у виокремленні такої категорії, як воєнно-економічна складова системи підготовки держави до оборони.

Дослідники розглядають фінансовий потенціал військової частини як сукупність її фінансових ресурсів (бюджетних коштів, спеціальних фондів, внутрішніх резервів), які забезпечують виконання завдань з підтримання боєготовності та ведення фінансово-господарської діяльності, шляхом ефективного управління видатками, планування, обліку та використання коштів, відповідно до нормативно-правової бази. Фінансовий потенціал охоплює можливості фінансування матеріально-технічного забезпечення, грошового забезпечення особового складу, розвитку інфраструктури та ефективного використання бюджетних коштів за принципами казначейського обслуговування [4].

Формування фінансового потенціалу служб забезпечення ЗСУ включає управління бюджетними коштами, фінансове планування для забезпечення логістики, ремонтів, матеріально-технічного забезпечення та підвищення боєздатності, аналіз витрат і доходів, а також використання внутрішніх резервів для ефективного розподілу ресурсів і безперебійного функціонування війська, особливо в умовах війни. Ключовими аспектами є бюджетне фінансування, оптимізація видатків та фінансова стійкість служб забезпечення, що залежить від прозорого фінансового механізму.

Під ефективною системою управління грошовими коштами визначаємо процес побудови взаємоузгодженого за всіма структурними підрозділами та

функціями планів, які містять роз'яснення щодо джерел формування і напрямів використання фінансових ресурсів військовою частиною.

Зростання обсягів допомоги забезпечили посилена координація з партнерами, узгодження пріоритетів із реальними потребами Сил оборони України та впровадження нових фінансових інструментів, що поєднують державні кошти й ресурси оборонної промисловості.

Основними напрямками безпекової допомоги європейськими та іншими партнерам у 2025 році були: постачання озброєння та боєприпасів; розвиток систем ППО та ПРО; інвестиції у спільне виробництво й закупівлі для українського ОПК; навчання, технічна підтримка, ремонт і логістика.

Сума в $45 млрд – це фінансова та матеріальна допомога партнерів, що була розподілена здебільшого за цими напрямками. Частка США у цьому році перевищує $10 млрд, ще $35 млрд вдалося акумулювати завдяки європейським партнерам та Канаді, Австралії і іншим країнам, при цьому саме Європа стала ключовим драйвером зростання допомоги.

Звичайно, найбільша частина з цієї суми була спрямована на забезпечення озброєнням та боєприпасами. Також кошти направлялись на розвиток ППО та ПРО, включно з ракетами-перехоплювачами, радарами та допоміжною інфраструктурою.

Понад $6 млрд інвестовано в український ОПК, зокрема в межах «данської моделі». Ще значна частина від загальної сума була використана на навчання особового складу, підготовку рекрутів, обслуговування й ремонт техніки та логістичне забезпечення.

Окремо, майже $3 млрд Україна отримала за рахунок прибутків від заморожених російських активів в ЄС і Великій Британії, зокрема в межах ініціативи ERA (Extraordinary Revenue Acceleration for Ukraine). Ці кошти спрямовано на закупівлю озброєння та розвиток оборонної галузі.

Фінансовий потенціал військової частини визначається її бюджетом, який покриває витрати на особовий склад (грошове забезпечення, зарплати), матеріально-технічне забезпечення (озброєння, техніка, пальне, їжа), а також поточні та капітальні витрати на утримання інфраструктури, враховуючи цілі боєготовності та соціальні стандарти, що залежить від загального фінансування ЗСУ та ефективного управління ресурсами, які вимірюються у гривнях, з прив'язкою до обсягів Державного бюджету.

Так за даними Міністерства фінансів України в 2026 році з Державного бюджету виділено видатків на оборону та безпеку 2 807,1 млрд грн або 27,2% ВВП: 2 495,4 млрд. грн. склали кошти загального фонду, що складає 88,9% видатків бюджету.

Надходження зі спеціального фонду складають 281,7 млрд. грн., що становить 10,0% видатків. Держгарантії складають 1,1% або 30,0 млрд. грн. З видатків загального фонду на виплату грошового забезпечення військовослужбовцям та оплату праці працівникам ЗСУ з нарахуваннями направлено 1 272,9 млрд. грн.[2].

В основу методів оцінювання рівня використання фінансового потенціалу частини закладено аналізування результатів його діяльності за окремими напрямками, з врахуванням впливу факторів та виявлення резервів підвищення ефективності використання фінансових ресурсів.

Показниками ефективності є вартість підготовки одного бійця, вартість утримання одного дня бойового чергування, вартість одиниці озброєння, співвідношення витрат до досягнутого рівня боєготовності.

Таким чином, фінансовий потенціал військової частини – це сукупність коштів, що дозволяють забезпечити її повну боєздатність, що вимірюється в грошовому еквіваленті за певними статтями бюджету та показниками ефективності використання цих коштів.

Формування фінансового потенціалу військової частини – складний і багаторівневий процес, що вимагає стратегічного підходу, ефективного управління та контролю. Раціональне використання бюджетних ресурсів, залучення додаткових коштів та впровадження сучасних методів фінансового управління дозволяють забезпечити високий рівень боєготовності та стійкість військової частини в умовах динамічних змін у сфері оборони.

Список використаних джерел

1. Деякі питання фінансування матеріально-технічного забезпечення військових частин Збройних Сил, інших військових формувань. Постанова КМУ від 23 січня 2024 року № 69. URL: https://zakon.rada.gov.ua.
2. Офіційний сайт Міністерства фінансів України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.minfin.gov.ua/.
3. Божнюк Н.В., Сирцева С.В. Механізми фінансування розпорядників бюджетних коштів третього рівня Міністерства Оборони України. Матеріали VII Всеукраїнської науково–практичної конференції «Трансформація фінансової системи України: тенденції та перспективи розвитку», 21–22 листопада 2024 р. С.11-12.
4. Касьянова Н. В. Потенціал підприємства: формування та використання. 2-ге вид. перероб. та доп. [текст] : підручник / Н. В. Касьянова, Д. В. Солоха, В. В. Морєва, О. В. Бєлякова, О. Б. Балакай – К. : «Центр учбової літератури», 2013. – 248 с.

DOI 10.70286/ISU-25.03.2026.011

КОНВЕРГЕНЦІЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПРІОРИТЕТІВ СІЛЬСЬКОГО РОЗВИТКУ ЄС ТА УКРАЇНИ В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ

Риковська Оксана Володимирівна
к.е.н., старший дослідник,
провідний науковий співробітник відділу економіки і
політики аграрних перетворень
ДУ “Інститут економіки та прогнозування НАН України”, Україна

Євроінтеграційний вектор розвитку визначає необхідність гармонізації стратегічних пріоритетів України з перспективами трансформацій в країнах ЄС. В аграрній політиці та політиці сільського розвитку основна увага зосереджена на напрямах реорганізації Спільної аграрної політики (САП ЄС) та ключових

факторах змін і визначених цілей Довгострокового бачення розвитку сільських територій до 2040 р. [1].

У новому програмному періоді 2028–2034 рр. загальна рамка та цілі Спільної аграрної політики ЄС залишаються незмінними та ґрунтуються на принципах спільної компетенції, спільних цілей і спільної реалізації. Водночас запропоновані новації мають переважно адаптивний характер і спрямовані на підвищення ефективності політики в умовах зростаючої невизначеності та різноманітності національних контекстів. Ключовими змінами є інтеграція САП у загальний національний фінансовий простір через Національні та регіональні плани партнерства [2], запровадження більш гнучкої та адресно-орієнтованої системи підтримки, а також посилення принципу субсидіарності. Зокрема, механізми підтримки стають більш диференційованими (включаючи інструменти на кшталт DABIS [3], який передбачає не лише обмеження підтримки для великих фермерів, а й заохочення до встановлення спеціальних платежів для молодих фермерів чи господарств, очолюваних жінками [4]). Такий підхід дозволяє точніше спрямовувати ресурси на окремі групи виробників та враховувати локальні потреби.

Водночас пропоновані зміни викликають дискусії серед стейкхолдерів аграрної політики. На думку професора аграрної політики та економіки Люблянського університету (Словенія) Е. Ерявець основними викликами стануть: ризик перерозподілу фінансових пріоритетів поза межами аграрного сектору внаслідок інтеграції політик, складність міжвідомчої координації на національному рівні, а також конкуренцію за ресурси між аграрною політикою та політикою згуртованості [5]. Таким чином, тенденція, яка існує, посилиться, збільшуючи нерівність між країнами, що призведе до дуже різних акцентів у рамках САП, не завжди через різні структурні потреби, а через різні політичні пріоритети. А головні питання, як САП протидіє змінам клімату та сприяє біорізноманіттю, майбутнє тваринництва, перспективи для молодих та малих/віддалених фермерів, залишаться лише наполовину вирішеними. І держави-члени нестимуть більше відповідальності за досягнення цілей САП, тоді як роль інституцій ЄС дещо зміниться у напрямку стратегічної координації.

Трансформаційні зміни Спільної аграрної політики ЄС, попри збереження її базових цілей, формують нові інституційні та економічні умови для реалізації політики сільського розвитку, які конкретизуються у Довгостроковому баченні розвитку сільських територій до 2040 р. [1]. Саме через ці стратегічні орієнтири відбувається формування спільного вектора розвитку, що створює підґрунтя для конвергенції економічних пріоритетів ЄС та України в умовах євроінтеграції.

В європейському баченні визначено десять спільних цілей, узагальнених у чотирьох взаємодоповнюючих напрямках дій, рух за якими формуватиме сильні, стійкі, процвітаючі та цифровізовані сільські території. Зокрема наголошено, що економічно стійкі та процвітаючі сільські території це не лише високопродуктивне сільське господарство, а диверсифіковані, інноваційні та кліматично резильєнтні локальні економіки, інтегровані у ширший європейський розвиток.

Відповідно, у документі визначені основні пріоритети економічного розвитку, серед яких:

-диверсифікація сільської економіки шляхом зменшення залежності сільських територій виключно від аграрного виробництва через: розвиток несільськогосподарського підприємництва; креативних індустрій, соціальної економіки, локальних послуг, зеленого туризму тощо;

-підвищення конкурентоспроможності місцевого бізнесу та малих і середніх підприємств шляхом формування життєздатної локальної економіки з високою доданою вартістю через підтримку малих і середніх підприємств, розвиток коротких ланцюгів постачання, локальну переробку продукції; зміцнення позицій виробників у ланцюгах вартості;

-цифрова та інноваційна трансформація сільських територій шляхом подолання економічного розриву між містом і селом через цифровізацію бізнесу й агровиробництва, впровадження smart-village підходів, дистанційну зайнятість і цифрові послуги, підтримку інноваційних стартапів;

-розвиток сталої біоекономіки та зеленої економіки шляхом економічного зростання через екологічно орієнтовані моделі виробництва. Основними напрямами стануть відновлювана енергетика, циркулярна економіка, ефективне використання природних ресурсів, біоорієнтовані виробничі системи;

-формування та накопичення людського капіталу та підприємницького потенціалу шляхом створення стимулів для проживання населення в сільській місцевості та залучення молоді до економічної діяльності. Увага спрямовуватиметься на розвиток навичок і перекваліфікацію, підтримку молодіжного підприємництва, створення нових робочих місць, стимулювання повернення населення на сільські території;

-просторова економічна інтеграція шляхом повнішого включення сільських територій у регіональні та національні економічні системи. Це відбуватимуться через покращення транспортної та цифрової доступності, посилення функціональних зв'язків «місто–село», покращення доступу до ринків, фінансів і послуг.

В Україні комплексним нормативно-правовим документом, який покликаний регулювати відносини у сфері аграрного і сільського розвитку є ухвалена Стратегія розвитку сільського господарства і сільських територій до 2030р. [6]. Між стратегічним баченням ЄС і українською політикою розвитку сільських територій прослідковуються певна конвергенція економічних пріоритетів, причому вона вже має інституційний, економічний і політичний характер, а не лише декларативний (табл.1).

Таблиця 1. Конвергенція економічних пріоритетів ЄС та України у розвитку сільських територій

Економічні пріоритети	Довгострокове бачення розвитку сільських територій ЄС до 2040р.	Стратегія розвитку сільського господарства і сільських територій до 2030 р.
Диверсифікація економічної діяльності	створення простору економічних можливостей; розширення виробництва товарів, послуг, біоресурсів та енергії; збільшення локальної доданої вартості	розвиток сільського бізнесу; підтримка переробки; підприємництво жінок і молоді; формування комфортного середовища для ведення бізнесу в селах

Продовження табл.1

Економічні пріоритети	Довгострокове бачення розвитку сільських територій ЄС до 2040р.	Стратегія розвитку сільського господарства і сільських територій до 2030 р.
перехід від моделі “аграрної сільської економіки” до “локальної сільської економіки”		
Інноваційна та цифрова трансформація сільської економіки	забезпечення широкосмуговим інтернетом; покращення цифрових навичок населення; створення smart villages; поширення дистанційної економічної діяльності	цифровізація агросектору; інтеграція науки, освіти й бізнесу; трансфер інновацій; розвиток дорадництва
цифровізація як інструмент вирівнювання економічних можливостей між містом і селом		
Розвиток локальних ланцюгів доданої вартості	підтримка малих виробників; пріоритизація коротких ланцюгів постачання; справедливий розподіл вартості в агропродовольчих системах	розвиток переробних підприємств; підвищення конкурентоспроможності виробників; ринкова інтеграцію агросектору
перехід від експорту сировини до економіки високої доданої вартості		
Зелена та біоекономічна трансформація	Створення основи для: відновлюваної енергетики, циркулярної економіки, біоекономіки, кліматично нейтрального виробництва	Розвиток: кліматично орієнтованого сільського господарства; біоенергетики; органічного виробництва; сталого використання ресурсів
інтеграція сільських територій у Green Deal-орієнтовану економіку		
Людський капітал і підприємництво	залучення молоді, підтримка соціальної економіки, створення робочих місць у сільській місцевості	підтримка молодих фермерів; сприяння жіночому підприємництву; розвиток зайнятості у громадах
економічна політика як інструмент демографічної стабілізації села		
Інституційна та управлінська конвергенція		гармонізація нормативно-правового забезпечення; створення платіжного агентства; формування Державного аграрного реєстру; започаткування впровадження підходу LEADER

Джерело: побудовано автором на основі [1, 6].

Таким чином, економічні стратегічні напрями розвитку сільських територій України демонструють певну конвергенцію з довгостроковим баченням ЄС. Зближення відбувається через адаптацію частини європейських норм і практик в Україні, особливо у контексті євроінтеграції. Зокрема, законодавче унормування та створення виплатної агенції для адміністрування, контролю та моніторингу державної підтримки агросектору відповідно до європейських стандартів, що

повністю узгоджується з механізмами САП ЄС [7]. Також розроблено План імплементації права ЄС у сільському господарстві, що передбачає адаптацію українського законодавства в аграрній сфері до норм, стандартів та вимог Європейського Союзу, гармонізацію правил функціонування аграрного ринку, підвищення конкурентоспроможності українських сільгоспвиробників, покращення умов для доступу до спільного ринку ЄС [8].

Процес законотворчої гармонізації підтверджено й у рамках переговорів з ЄС — Україна завершила скринінг законодавства за главою «Agriculture and Rural Development», показавши рівень узгодження національних норм щодо ринкового регулювання, якості продукції та організації ринку з EU acquis. При цьому Європейська Комісія позитивно оцінила представлені матеріали, що свідчить про фактичне наближення підходів.

Разом з цим зберігаються суттєві відмінності між європейським та вітчизняним баченням ролі держави, фінансових можливостей і місця аграрного сектору в економічному та соціальному розвитку.

В ЄС держава (через інститути САП) здійснює комплексне планування і координацію підтримки фермерів та сільського розвитку, у тому числі через стратегічні плани з чіткими екологічними, соціальними та економічними цілями. В Україні ж державне втручання поки що більше фрагментоване і зосереджене лише на збільшенні експортного потенціалу, в той час як окремі виробники повинні розраховувати на власні сили. Значний розрив також полягає у фінансових можливостях. Країни ЄС мають значно більші фінансові ресурси для реалізації аграрної політики, в той час як Україна обмежена власним держбюджетом і міжнародною допомогою. Наслідком є менший масштаб підтримки, що справді дозволяє виконувати лише базові функції стимулювання, але не повністю охоплює широкий спектр заходів з розвитку сільських територій у європейському стилі. Ця різниця фінансових можливостей визначає більш ринково-орієнтований універсальний характер підтримки в Україні, а не тонко диференційовану та територіально спрямовану, як у ЄС.

Значною відмінністю залишається розуміння і сприйняття ролі аграрного сектору. В ЄС аграрна політика розглядається як частина комплексної сільської стратегії, де розглядаються екологічні, соціальні та культурні виміри. В Україні головна увага державної політики залишається на економічній конкурентоспроможності та ринковому функціонуванні, тоді як соціальні й територіальні аспекти (наприклад фокус на мультифункціональність села чи місцевий розвиток) поки що не виражаються в такій зробленій і цілісній концепції, як у САП ЄС.

Ці відмінності пояснюють, чому впровадження європейських норм не автоматично призводить до повної ідентичності політик: Україна адаптує практики ЄС відповідно до власних адміністративних, економічних і фінансових реалій, які суттєво відрізняються від структур і можливостей Європейського Союзу.

Список використаних джерел

1. European Commission. (2021). A long-term vision for the EU's rural areas: Towards stronger, connected, resilient and prosperous rural areas by 2040. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021DC0345
2. European Commission. (2025). CAP 2028–2034 proposal explained: Fairer, better targeted income support for farmers (DABIS). https://agriculture.ec.europa.eu/media/news/cap-2028-2034-proposal-explained-fairer-better-targeted-income-support-farmers-2025-11-10_en
3. European Commission. (2025). Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council establishing the conditions for the implementation of the Union support to the Common Agricultural Policy for the period from 2028 to 2034. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2025:560:FIN
4. Welcomeurope. (n.d.). The National-Regional Partnership Plan (NRPP): A new tool for the governance of European funds. https://www.welcomeurope.com/en/the-national-regional-partnership-plan-nrpp-a-new-tool-for-the-governance-of-european-funds/
5. CAP Reform. (n.d.). Institutional reform will shape the next CAP. https://capreform.eu/institutional-reform-will-shape-the-next-cap/
6. Кабінет Міністрів України. (2024). Стратегія розвитку сільського господарства і сільських територій в Україні на період до 2030 року. https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-skhvalennia-stratehii-rozvytku-silskoho-hospodarstva-ta-silskykh-terytorii-v-ukraini-na-period-i151124-1163
7. Верховна Рада України. (2025). Закон України «Про засади державної аграрної політики та державної політики сільського розвитку». https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1877-15/ed20251104#Text
8. Кабінет Міністрів України. (n.d.). Євроінтеграція: Україна презентувала план імплементації права ЄС в аграрному секторі. https://www.kmu.gov.ua/news/yevrointehratsiia-ukraina-prezentuvala-plan-implementatsii-prava-ies-v-ahrarnomu-sektori

SECTION: FINANCE AND BANKING

ЗЕЛЕНІ БОРГОВІ СВОПИ ЯК ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ ДЕРЖАВНИМ БОРГОМ

Новак Оксана
к.е.н., доцент
Кафедра фінансів та цифрової економіки
Державний університет «Житомирська політехніка», Україна
Сімашко Марія
учениця 10 класу
Відокремлений підрозділ «Науковий ліцей»
Державного університету «Житомирська політехніка», Україна

Динамічний розвиток держави потребує значних інвестиційних ресурсів, обсяг яких часто перевищує фіскальні можливості державного бюджету. В таких умовах державний борг стає невід'ємним інструментом сучасної фінансової політики, забезпечуючи належний рівень макроекономічної стабільності. Водночас, надмірне зростання державного боргу супроводжується суттєвими макроекономічними ризиками: зростанням потреби у ліквідності для майбутніх виплат, зниженням інвестиційної привабливості країни та розбалансуванням структури бюджетних видатків на користь обслуговування боргу за рахунок соціальних програм.

В умовах воєнного стану в Україні суттєво змінилися пріоритети фінансування. Значних фінансових ресурсів потребує оборона та ведення воєнних дій. То ж, в таких умовах державних борг перетворюється на критично важливе джерело фінансування потреб держави, необхідних для збереження власного суверенітету. За даними Міністерства фінансів України станом на 31.12.2025 р. державний та гарантований державою зовнішній борг України становив 77,53 % загальної суми боргу (7011,18 млрд грн) [2]. Крім того, за даними МВФ у поточному 2026 р. відношення загального валового державного боргу до ВВП України вже сягнуло 110,4%, що є максимальним значенням за ввесь період спостереження [1]. Така ситуація свідчить про суттєві боргові ризики, оскільки показник відношення валового державного боргу до ВВП майже вдвічі перевищує граничне значення, встановлене Бюджетним кодексом України (60 %). У той же час, переважання в загальній структурі зовнішнього боргу вказує на критичну залежність від зовнішніх джерел фінансування та високу вразливість до валютних ризиків у разі девальвації національної грошової одиниці. У середньостроковій перспективі це створює ризики надмірного зростання витрат на обслуговування боргу, що суттєво обмежить фінансові можливості для повоєнного відновлення та сталого фінансування соціально-гуманітарної сфери.

Аналіз міжнародного досвіду управління державним боргом у країнах, що постраждали від збройних конфліктів, свідчить, що на момент завершення бойових дій його обсяг зазвичай досягав критичного рівня, що унеможливлювало самостійне його обслуговування. Такі країни отримували значну підтримку на відновлення від розвинених держав та МФО, а також, за погодженням з зовнішніми кредиторами, проводили суттєву реструктуризацію боргу, що передбачала списання значної його частини. Варто підкреслити, що списання боргів не було безумовним, зовнішні кредитори йшли на поступки в обмін на проведення реформ, що сприяли економічному зростанню, боротьбі з корупцією, ефективне використання ресурсів тощо [3], [6].

Спираючись на міжнародний досвід, Україні вже сьогодні необхідно розробляти ефективні стратегії оптимізації державного боргу та визначати пріоритетні інструменти зниження боргового навантаження. До вагомих здобутків у сфері управління державним боргом належить фіналізація операцій з реструктуризації державних деривативів, прив'язаних до ВВП.

Згідно з умовами реструктуризації, ВВП варанти на суму 2,635,058,000 млрд дол. США були обміняні на нові облігації серії С з погашенням у 2032 р. на загальну суму 3,497,665,320 млрд дол. США, а також на облігації серії В з погашенням у 2030 та 2034 рр. на суму 16,904,800 дол. США кожної серії. Усі ВВП варанти були анульовані. За оцінками Міністерства фінансів, без цієї реструктуризації виплати за ВВП варантами у 2025–2041 рр. могли б сягнути від 6 до 20 млрд дол. США залежно від темпів економічного зростання. Проведена операція підвищує бюджетну передбачуваність, зміцнює боргову стійкість та сприяє збереженню ресурсів державного бюджету України в умовах триваючої російської військової агресії [5].

Одним із потенційних інструментів зниження боргового навантаження з одночасним виконанням цілей сталого розвитку можуть стати зелені боргові свопи. Зелені боргові свопи розглядаються як інструмент залучення капіталу в країнах з низьким рівнем доходу для вирішення екологічних проблем. Обмін (або конверсія) боргу відбувається на основі списання частини зовнішнього боргу країни в обмін на зобов'язання її уряду мобілізувати внутрішні ресурси (місцеву валюту чи інші активи), для фінансування досягнення узгоджених екологічних цілей на погоджених з кредитором умовах [4].

У світовій практиці вирізняють такі види боргових свопів:

1. DFDS (Debt-for-Development Swaps) - поширена форма боргових свопів в найбідніших країнах світу, які використовувалися для додаткового фінансування заходів в таких секторах, як: освіта, охорона здоров'я та навколишнє середовище [4];

2. DFES (Debt-for-Environment Swaps) – це боргові свопи, які передбачають списання або реструктуризацію частини зовнішнього боргу країни-боржника в обмін на зобов'язання інвестувати ці кошти в екологічні проекти, захист природи або заходи з боротьби зі зміною клімату. Підвидами таких свопів є: Debt-for-NatureSwaps (DFN Swaps) – передбачає списання або реструктуризацію частини зовнішнього боргу країни-боржника в обмін на інвестиції уряду в місцеві

екологічні проекти, збереження біорізноманіття, захист водних ресурсів тощо; Debt-for-Climate Swaps (DFCSwaps) – передбачає списання або реструктуризацію частини зовнішнього боргу країни-боржника в обмін на інвестиції уряду в проєкти, спрямовані на боротьбу зі зміною клімату, енергоефективність, відновлювану енергетику.

Зелені боргові свопи можуть бути двосторонніми, тристоронніми та багатосторонніми. Двосторонні боргові свопи передбачають безпосередню угоду між кредиторами та країною-боржником й реалізуються у три етапи: анулювання або викуп кредиторами боргу з одночасним укладанням нової угоди; депонування конвертованого боргу номінованого в національній валюті, у державному екологічному фонді; фінансування екологічних проектів, узгоджених з кредитором.

Тристоронні боргові свопи передбачають акумулювання коштів за участі третьої сторони – міжнародної неурядової організації (NGO), яка купує борг на вторинному ринку з дисконтом від номінальної вартості у кредитора і веде переговори з державою-боржником про анулювання боргу в обмін на зобов'язання мобілізувати кошти для фінансування екологічних проєктів [4]. Особливістю багатосторонніх боргових свопів є те, що крім країни-боржника, участь в угоді беруть кілька кредиторів (міжнародні фінансові інституції, уряди країн-донорів).

На нашу думку, зелені боргові свопи є перспективним інструментом трансформації державного боргу в інвестиції для відновлення. Зокрема, використання Debt-for-Development Swaps сприятиме швидкому відновленню необхідних соціальних послуг для населення, особливо на деокупованих територіях та в постраждалих регіонах. Debt-for-Climate Swaps дозволить збільшити фінансування на будівництво сонячних і вітрових електростанцій замість тих, що були зруйновані, удосконалення систем опалення, очищення річок від забруднення, спричиненого війною, ліквідацію наслідків від руйнування Каховської ГЕС. В контексті подолання наслідків воєнних дій як окремий різновид зеленого боргового свопу можна розглянути Debt-for-Demining (Борг в обмін на розмінування та екологічне очищення), який за аналогією, передбачатиме списання частини боргу, а вивільнені кошти Україна має використати на розмінування, очищення територій від боєприпасів, відновлення забруднених сільськогосподарських земель. Щоб боргові свопи працювали успішно, потрібно створити спеціальну систему, яка включатиме: координаційний орган для контакту з кредиторами, систему відбору важливих проєктів за чіткими критеріями, прозорість для контролю за реалізацією і залучення експертів з нагляду. Важливо також розробити стандартні угоди з кредиторами, які спростять умови свопів і прискорять процес їх укладення.

Список використаних джерел

1. General government gross debt : database / International Monetary Fund. 2026. URL: https://www.imf.org/external/datamapper/GGXWDG_NGDP@WEO/UKR (date of access: 20.03.2026).

2. Державний борг та гарантований державою борг : стат. дані / М-во фінансів України. 2026. URL: https://www.mof.gov.ua/uk/derzhavnij-borg-ta-garantovanij-derzhavju-borg (дата звернення: 10.03.2026).
3. Запатріна І. В., Шатковська А. О. Досвід післявоєнного відновлення міст світу: уроки для України. Київ, 2023. URL: https://appp.com.ua/wp-content/uploads/2023/07/CITY_RECOVERY_EXPERIENCE_2023.pdf (дата звернення: 7.03.2026).
4. Науменкова С.В., Міщенко С.В. Інноваційні інструменти зеленого фінансування для України. Економічний простір. 2024. № 189, С. 291–299. DOI: https://doi.org/10.32782/2224-6282/189-51 (дата звернення: 10.03.2026).
5. Україна завершила реструктуризацію ВВП-варантів : новини / М-во фінансів України. 2024. URL: https://mof.gov.ua/uk/news/ukraine_completes_the_restructuring_of_gdp-linked_warrants-5507 (дата звернення: 10.03.2026).
6. Шемаєва Л. Г. Міжнародний досвід реструктуризації державного боргу у вимірі України. Національний інститут стратегічних досліджень, 2022. 12 с. URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2022-07/shemaeva.pdf (дата звернення: 8.03.2026).

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СТРАХОВОГО РИНКУ УКРАЇНИ

Кісіль Поліна
здобувач вищої освіти
Обліково-фінансовий факультет
Науковий керівник:
Абдуллаєва Анастасія
кандидат екон.наук, доцент
Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ, Україна

Страховий ринок є важливим елементом фінансової системи держави, що забезпечує захист майнових інтересів населення та суб’єктів господарювання, сприяє стабілізації економіки та формуванню інвестиційних ресурсів. В умовах воєнного стану, економічної нестабільності та глибоких регуляторних змін страховий сектор України перебуває у стані трансформації, що зумовлює актуальність дослідження його сучасного стану та тенденцій розвитку.

Сутність страхування полягає у формуванні системи перерозподільчих відносин, спрямованих на створення страхових фондів для відшкодування збитків у разі настання ризикових подій. У сучасних умовах особливого значення набуває реалізація ризикової функції страхування, оскільки рівень невизначеності та масштаби можливих втрат суттєво зростають. Водночас страхування виконує важливу роль у забезпеченні фінансової стійкості економіки та соціального захисту населення.

Ключовим фактором трансформації страхового ринку України стало реформування системи державного регулювання. Прийняття Закону України «Про страхування» (2021 р., введений у дію з 2024 р.) забезпечило перехід до сучасної моделі функціонування ринку, гармонізованої з європейськими стандартами [1; 2]. Важливим етапом стала також реалізація реформи «спліт», у результаті якої функції регулювання страхового ринку були передані до Національного банку України, що сприяло підвищенню прозорості, посиленню вимог до платоспроможності та очищенню ринку від фінансово слабких учасників [3]. Запровадження підходів, наближених до Solvency II, формує ризик-орієнтовану модель регулювання та підвищує рівень фінансової стійкості страховиків [4].

Сучасний стан страхового ринку України характеризується поєднанням протилежних тенденцій. З одного боку, відбувається суттєве скорочення кількості страхових компаній, що є наслідком посилення регуляторних вимог та впливу воєнного стану [5]. З іншого боку, спостерігається зростання основних фінансових показників. Зокрема, обсяги страхових премій і виплат демонструють позитивну динаміку, що свідчить про збереження попиту на страхові послуги та здатність страховиків виконувати свої зобов'язання перед клієнтами [6].

Важливою тенденцією є зміна структури страхового ринку. У сучасних умовах зростає роль найбільш затребуваних видів страхування, зокрема автострахування та медичного страхування, що пов'язано з актуальними потребами населення та бізнесу. Водночас сегмент майнового страхування зазнає скорочення через підвищені ризики, пов'язані з воєнними діями. Таким чином, структура страхового ринку адаптується до нових соціально-економічних умов [6].

Одночасно спостерігається процес концентрації ринку, що проявляється у посиленні позицій провідних страхових компаній. Найбільші страховики демонструють стабільне зростання обсягів діяльності, що свідчить про підвищення довіри клієнтів та ефективність їхніх бізнес-моделей [7]. Це вказує на поступовий перехід страхового ринку України до якісної моделі розвитку, де домінують фінансово стійкі та конкурентоспроможні учасники.

Суттєвий вплив на розвиток страхового ринку має цифровізація. Значна частина страхових послуг вже доступна в електронному форматі, що підвищує їхню доступність і спрощує взаємодію зі споживачами [8]. Розвиток InsurTech сприяє впровадженню сучасних технологій, зокрема штучного інтелекту та аналізу великих даних, що дозволяє підвищити ефективність оцінки ризиків і оптимізувати бізнес-процеси страховиків [9].

Окремим напрямом розвитку є адаптація страхового ринку до умов воєнного стану. Традиційно воєнні ризики не покривалися страховими договорами, однак сучасні виклики зумовили появу нових страхових продуктів, орієнтованих на їх покриття [10]. Водночас держава впроваджує механізми підтримки бізнесу через страхування та компенсацію збитків, що сприяє відновленню економічної активності [11].

Перспективи розвитку страхового ринку України пов’язані з подальшою інтеграцією до європейського фінансового простору, розвитком нових видів страхування та підвищенням рівня фінансової стійкості. Пріоритетними напрямами є розвиток медичного страхування, страхування воєнних ризиків та розширення страхування бізнесу у період післявоєнного відновлення [12].

Отже, страховий ринок України перебуває на етапі глибокої трансформації, що характеризується скороченням кількості учасників, посиленням регуляторного нагляду та водночас зростанням фінансових показників. Основними тенденціями його розвитку є структурна перебудова, цифровізація, концентрація ринку та адаптація до воєнних умов. У довгостроковій перспективі це створює передумови для формування ефективного, прозорого та конкурентоспроможного страхового ринку.

Список використаних джерел

1. Про страхування : Закон України від 18.11.2021 № 1909-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1909-20 (дата звернення: 20.03.2026).
2. Новий закон про страхування підвищить прозорість, капіталізацію та стійкість страхового ринку. Національний банк України. URL: https://bank.gov.ua/ua/news/all/noviy-zakon-pro-strahuvannya-pidvischit-prozorist-kapitalizatsiyu-ta-stiykist-strahovogo-rinku (дата звернення: 20.03.2026).
3. Національний банк прийняв повноваження з регулювання ринків небанківських фінансових послуг. Національний банк України. URL: https://bank.gov.ua/ua/news/all/natsionalniy-bank-priynyav-povnovajennya-z-regulyuvannya-rinkiv-nebankivських-finansovih-poslug (дата звернення: 20.03.2026).
4. Новий закон про страхування підвищить прозорість, капіталізацію та стійкість страхового ринку. Національний банк України. URL: https://bank.gov.ua/ua/news/all/noviy-zakon-pro-strahuvannya-pidvischit-prozorist-kapitalizatsiyu-ta-stiykist-strahovogo-rinku (дата звернення: 20.03.2026).
5. Показники страхового ринку України. Національна асоціація страховиків України. URL: https://nasu.com.ua/indicator/ (дата звернення: 20.03.2026).
6. Статистика нагляду за небанківськими фінансовими установами. Національний банк України. URL: https://bank.gov.ua/ua/statistic/supervision-statist (дата звернення: 21.03.2026).
7. Рейтинг страхових компаній України (non-life). Forinsurer. URL: https://forinsurer.com/ratings/nonlife (дата звернення: 21.03.2026).
11. Електронні страхові поліси в Україні: зручність, юридична сила та перспективи. URL: https://osago.biz.ua/articles/elektronni-strahovi-polisy-v-ukrayini-zruchnist-yurydychna-syla-ta-perspektyvy (дата звернення: 21.03.2026).
12. InsurTech: вплив інновацій на страхову галузь. URL: https://freshtech.global/ua/blog/insurtech-the-impact-of-innovation-on-the-insurance-industry (дата звернення: 22.03.2026).
13. Звіт про фінансову стабільність, червень 2025. Національний банк України. URL: https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/FSR_2025-H2.pdf (дата звернення: 22.03.2026).

14. Уряд розширив програму страхування від воєнних ризиків. Кабінет Міністрів України. URL: https://www.kmu.gov.ua/news/uriad-rozshyryv-prohramu-strakhuvannia-vid-voiennykh-ryzykiv (дата звернення: 22.03.2026).
15. Стратегічний дайджест страхового ринку. Національна асоціація страховиків України. URL: https://nasu.com.ua/strategichnyj-dajdzhest-strahovogo-rynku/ (дата звернення: 22.03.2026).

SECTION: HISTORY

РОЗВИТОК АВІАЦІЇ В ХАРКОВІ НА ПОЧАТКУ XX ст. (НА МАТЕРІАЛАХ ГАЗЕТИ «ЮЖНЫЙ КРАЙ»)

Соколова Наталія Дмитрівна
кандидат історичних наук, доцент
Олексин Ігор Ярославович
кандидат філософських наук, доцент
Попова Оксана Борисівна
кандидат філософських наук, доцент
Національний університет фізичного виховання і спорту України
Україна

На початку XX століття Харків став одним із ключових центрів зародження авіації в Україні. Розвиток галузі тримався на ініціативі ентузіастів-винахідників та науковій базі місцевих навчальних закладів.

Авіація в місті починалася з демонстраційних польотів іноземних та українських пілотів та виставок, що збирали тисячі глядачів. 25 травня (за старим стилем) 1910 р. в Харкові відбулася знакова подія – перший публічний демонстраційний політ, здійснений одеським авіатором С. Уточкіним на території місцевого іподрому. Захід супроводжувався значним суспільним резонансом: за оцінками тогочасних спостерігачів, кількість глядачів сягала третини населення міста. Масштабність події змусила місцеву владу залучити посилені загони поліції та військових підрозділів для підтримання правопорядку. Для забезпечення правопорядку було мобілізовано значний контингент силових структур: чотири сотні козаків Оренбурзького полку, 250 піхотинців нижніх чинів, близько 200 представників міської кінної поліції та 30 – повітової. До патрулювання залучили 40 наглядачів, а також увесь позаслужбовий склад приставів та їхніх помічників. Загальне керівництво здійснював поліцмейстер із заступниками. Окремо було організовано чергування екіпажу швидкої медичної допомоги [1].

Інформаційну підтримку заходу здійснювала газета «Южный край», яка з початку травня 1910 р. висвітлювала підготовку до польотів. Видання нагадувало аудиторії про попередні візити С. Уточкіна до Харкова наприкінці XIX ст. у статусі велогонщика. Напередодні запланованого виступу авіатор перебував у Парижі, де брав участь у вдосконаленні літальних апаратів, виготовлених на його замовлення. Безпосередньою організацією авіашоу в місті займався брат пілота [2].

15 травня до Харкова було доставлено біплан системи «Фарман» (моделі Farman IV) масою 43 пуди (приблизно 704 кг), призначений для демонстраційного польоту С. Уточкіна. З огляду на масштаб заходу, міська

адміністрація розробила та впровадила комплекс заходів щодо забезпечення громадського порядку на території іподрому [3; 4].

Підготовка до заходу передбачала отримання офіційних дозволів від місцевої адміністрації та проведення інженерного облаштування території іподрому, зокрема створення захисного рову навколо злітної зони. Окремим аспектом організаційної роботи стало укладання угоди з фірмою «Брати Боммер» щодо проведення кінозйомки польоту для подальшої демонстрації в синематографі [5].

Подія викликала значний інтерес у наукових колах, зокрема серед членів Харківського відділення Російського технічного товариства. 25 травня у повітроплавальному відділі відбулося засідання за участю широкого кола зацікавлених осіб. Ключовою частиною заходу стала доповідь майбутнього академіка Г. Проскури, присвячена конструктивним особливостям апарата системи «Фарман», яка супроводжувалася демонстрацією діапозитивів [1].

Демонстраційний політ відбувся за присутності близько 70 тисяч глядачів, а валовий збір від заходу склав 5500 рублів. Попри масштабність події, тогочасна преса констатувала певне розчарування аудиторії, спричинене незадовільним рівнем сервісу: відсутністю елементарних зручностей, надмірною запиленістю території та задухою. Безпеку на іподромі забезпечував зведений загін чисельністю близько 900 осіб. У межах програми авіатор здійснив два підйоми тривалістю по 4 хвилини кожен; середня висота польоту становила 30–40 метрів, із короткочасним набором висоти до 80 метрів [6].

Другий демонстраційний виступ С. Уточкіна на Харківському іподромі відбувся 10 травня 1911 р. Політ на біплані системи «Фарман» відвідали близько 60 тисяч глядачів, а загальний фінансовий збір склав 3000 рублів. Програма заходу вирізнялася високою динамічністю: авіатор здійснив шість послідовних підйомів, що супроводжувалися значним емоційним піднесенням публіки [7].

Газета висвітлювала діяльність французького інженера А. Лельє, котрий мешкав у Харкові, де володів технічною конторою та декількома механічними майстернями. Інженер зробив вагомий внесок в організацію та проведення Першої авіаційної виставки в Харкові (1911 р.). Впродовж 1910–1911 рр. А. Лельє спільно з механіками Ж. Пофе та Ж. Піно на базі власних майстерень сконструював два літальні апарати. Першою розробкою став триплан «Ластівка», оснащений двигуном Anzani потужністю 25 к. с. Технічною особливістю моделі була система запуску з кабіни пілота за допомогою тросового приводу. Під час випробувань, проведених льотчиком В. Майоровим, апарат не зміг піднятися в повітря. Незважаючи на невдалі тести, конструктор експонував цю модель на Харківській авіаційній виставці. Подальша спроба самостійного зльоту А. Лельє завершилася аварією: літак зазнав руйнувань на етапі розгону [8]. У лютому 1911 року газета «Южный край» поінформувала про завершення конструкторських робіт над новим літальним апаратом «Ластівка». Видання також анонсувало підготовку до льотних випробувань, проведення яких було заплановане на території Харківського іподрому [9].

Преса приділяла значну увагу діяльності С. Гризодубова – талановитого авіаконструктора-самоука та пілота-ентузіаста, який у 1909 р. сконструював свій перший літальний апарат «Гризодубов-Райт № 1». Зокрема, харківська газета «Утро» інформувала про нову розробку винахідника, що викликала професійний інтерес у фахівців повітроплавального відділу Російського технічного товариства [10] Спроба польоту першої моделі виявилася невдалою через технічну несправність – розрив ланцюгової передачі від двигуна до повітряних гвинтів. Згодом конструктор спроектував наступну модель – «Гризодубов-2». Завдяки використанню одного пропелера масу апарата вдалося знизити на 9 пудів (близько 147 кг), що дозволило досягти загальної ваги у 20–24 пуди (327–393 кг). У процесі вдосконалення машини С. Гризодубов співпрацював із фахівцями: начальником офіцерської повітроплавальної школи в Севастополі полковником С. Одинцовим та відомим авіатором М. Єфімовим [11]. Лише в 1912 р. модель «Гризодубов – 4», що нагадувала літак Блеріо-XI, вдалося підняти у повітря.

У травні 1911 р. до Харкова із Севастополя прибув представник фірми Г. Мейєра – І. Карабаєв, фахівець з обслуговування автомобілів марки Fiat. Маючи досвід навчання в Севастопольській офіцерській повітроплавальній школі, він одним із перших здобув кваліфікацію пілота-авіатора. Льотна практика І. Карабаєва була пов'язана з експлуатацією моноплана системи «Блеріо» (моделі Bleriot XI), оснащеного двигуном Anzani. Публічна демонстрація польоту на власному апараті в Харкові була запланована на 22 травня [12]. Через несприятливі метеорологічні умови демонстраційний виліт довелося двічі відкладати. Під час пробного польоту апарат системи «Блеріо» успішно набрав висоту, проте під час приземлення на територію іподрому хвостова частина літака потрапила в перезволожений ґрунт, що призвело до її пошкодження. Подальша програма випробувань передбачала участь І. Карабаєва після його повернення із Севастополя для тестування двомісної модифікації моноплана Bleriot нової конструкції [13].

Газета «Южный край» активно висвітлювала професійну діяльність харківського авіатора В. Пшановського. Зокрема, у липні 1911 р. він здійснив успішний демонстраційний політ на моноплані системи «Блеріо» (Bleriot). Під час виступу пілот досяг висоти 400 метрів та виконав два з половиною кола над іподромом. Загальна тривалість перебування апарата в повітрі склала 7 хвилин 15 секунд [14].

За кілька днів авіатор виконав на іподромі ще два демонстраційні польоти тривалістю по 6 хвилин кожен. Під час обох вильотів пілот стабільно досягав висоти 400 метрів, що свідчило про впевнене опанування технічних можливостей апарата [15]. У жовтні 1911 р. під час чергового випробувального вильоту апарат «Ластівка» зазнав аварії. Через втрату керування або технічну несправність літак зіткнувся із суддівською вежею на території іподрому, що призвело до його значного пошкодження [16].

Отже, розвиток авіації в Харкові у 1910–1911 рр. характеризувався переходом від поодиноких демонстраційних виступів (зокрема С. Уточкіна) до

формування власної конструкторської школи під егідою Технічного товариства. Важливу роль у цьому процесі відіграла тогочасна преса, зокрема газета «Южный край», яка забезпечила системну інформаційну підтримку та популяризацію авіаційних досягнень серед широкої аудиторії. Незважаючи на численні технічні виклики та аварійність перших апаратів (моделей С. Гризодубова**,** А. Лельє та інших), поєднання ініціативи винахідників, наукового нагляду Г. Проскури та медійного резонансу заклало фундамент для перетворення Харкова на провідний авіаційний центр.

Список використаних джерел

1. Южный край. – 1910. – 25 мая
2. Южный край. – 1910. – 12 мая.
3. Южный край. – 1910. – 16 мая.
4. Южный край. – 1910. – 18 мая.
5. Южный край. – 1910. – 20 мая
6. Южный край. – 1910. – 26 мая
7. Южный край. – 1911. – 10 мая
8. Кушлакова Н. М. Повітроплавний відділ Харківського відділення Імператорського Російського технічного товариства: діяльність конструкторів-авіаторів \\ Історія науки і біографістика. – 2013. – № 1. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://inb.dnsgb.com.ua/2013-1/13_kushlakova.pdf
9. Южный край. – 1911. – 27 февраля.
10. Аэроплан С. В. Гризодубова [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://starosti.mediaport.ua/news/starosti/1881
11. Южный край. – 1911. – 1 июня.
12. Южный край. – 1911. – 17 мая.
16. Южный край. – 1911. – 4 июня.
17. Южный край. – 1911. – 17 июля.
18. Южный край. – 1911. – 19 июля.
19. Южный край. – 1911. – 16 октября.

SECTION: INFORMATION TECHNOLOGY AND CYBERSECURITY

DOI 10.70286/ISU-25.03.2026.012

РОЛЬ МАШИННОГО НАВЧАННЯ У ПРИЙНЯТТІ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

Ватула Артем
аспірант
ORCID ID: 0009-0001-5491-5308
Приватний вищий навчальний заклад
«Європейський університет», Україна

Системи підтримки прийняття рішень (СППР) традиційно розглядаються як інтерактивні інформаційні системи, призначені для підтримки управлінців у процесі аналізу даних та використання аналітичних моделей під час розв'язання складних управлінських задач. Особливістю таких задач є те, що вони належать до слабко структурованих або напівструктурованих проблем, для яких характерні неповнота інформації, наявність значної кількості альтернативних варіантів дій та високий рівень невизначеності. У подібних умовах застосування суто формалізованих методів оптимізації є обмеженим, оскільки багато параметрів задачі не можуть бути однозначно описані або формалізовані. Саме тому СППР виступають важливим інструментом інформаційно-аналітичної підтримки управлінських процесів.

Функціонування СППР спрямоване на створення інформаційного середовища, яке забезпечує ефективну взаємодію між людиною та аналітичними інструментами. Такі системи дозволяють інтегрувати різнорідні джерела даних, виконувати їх обробку, аналіз і візуалізацію, а також формувати аналітичні висновки, необхідні для прийняття обґрунтованих рішень. Завдяки цьому СППР сприяють зниженню когнітивного навантаження на особу, що приймає рішення, оскільки значна частина рутинних аналітичних операцій автоматизується. У результаті управлінець отримує структуровану інформацію та аналітичні індикатори, які допомагають краще оцінити ситуацію, визначити можливі альтернативи та обрати оптимальний варіант дій.

У традиційних реалізаціях СППР основна увага приділялася інструментам описової та діагностичної аналітики. До таких інструментів належать системи звітності, засоби багатовимірного аналізу даних (OLAP), а також методи сценарного моделювання та аналізу «what-if». Вони дозволяли аналізувати історичні дані, виявляти закономірності у функціонуванні організаційних процесів та оцінювати наслідки зміни окремих параметрів системи. Проте подібні підходи переважно орієнтувалися на аналіз минулих подій і мали

обмежені можливості щодо прогнозування майбутніх змін або автоматичного формування рекомендацій щодо управлінських дій.

Стрімкий розвиток технологій машинного навчання (МН) упродовж останнього десятиліття суттєво розширив функціональні можливості систем підтримки прийняття рішень. Інтеграція алгоритмів МН дозволяє системам аналізувати великі обсяги структурованих і неструктурованих даних, виявляти складні нелінійні залежності між змінними та формувати прогностичні моделі, які оцінюють ймовірні результати майбутніх подій. Завдяки цьому сучасні СППР переходять від пасивного аналізу даних до активної аналітичної підтримки управлінських процесів. Алгоритми МН можуть використовуватися для прогнозування попиту, оцінювання ризиків, виявлення аномалій у діяльності організації, а також для формування рекомендацій щодо оптимальних управлінських рішень.

У результаті інтеграції МН функціональність СППР поступово еволюціонує від традиційної описової аналітики до прогнозної та рекомендаційної. Це означає, що системи вже не лише відображають інформацію про минулі події, а й допомагають оцінювати потенційні сценарії розвитку ситуації та визначати найбільш ефективні управлінські дії. Таким чином, СППР стають інтелектуальними аналітичними системами, здатними підтримувати процес прийняття рішень на більш глибокому рівні.

Зростання ролі МН у СППР також змінює критерії оцінювання їх ефективності. Якщо традиційні аналітичні інструменти були спрямовані переважно на відповіді на питання про те, що відбулося в минулому, то сучасні аналітичні підходи орієнтовані на прогнозування майбутніх станів системи та аналіз можливих наслідків управлінських рішень. У цьому контексті особливого значення набуває перехід від predictive analytics до prescriptive analytics. У рамках такого підходу прогнозні моделі використовуються не лише для передбачення подій, а й як основа для формування рекомендацій щодо оптимальних дій, спрямованих на досягнення визначених управлінських цілей.

Таким чином, у сучасних СППР акцент поступово зміщується з досягнення максимальної точності прогнозування на підтримку вибору найбільш ефективної управлінської стратегії. При цьому важливу роль відіграє врахування різноманітних факторів, зокрема ризиків, обмежень ресурсів, можливих економічних наслідків та динаміки змін зовнішнього середовища. Інтеграція методів МН дозволяє значно підвищити адаптивність та аналітичну спроможність СППР, що робить їх важливим інструментом підтримки стратегічного та оперативного управління в сучасних організаціях.

Аналіз ролі МН у СППР доцільно розглядати відповідно до основних етапів процесу прийняття управлінських рішень. У науковій літературі цей процес зазвичай поділяють на кілька взаємопов’язаних етапів (фаз) процесу прийняття рішень: інтелектуальна фаза — виявлення проблеми та збір інформації; дизайн — формування можливих альтернатив; вибір — селекція/ прийняття оптимального рішення; перегляд та подальший контроль. Саме така фазова модель є зручною «картою», щоб показати, де саме СППР потребує

алгоритмічної підтримки й як МН може підвищити якість інформації та швидкість аналізу.

На інтелектуальній фазі (виявлення проблеми/можливості) МН підсилює спроможність СППР формувати якісні «сигнали» з даних: класифікація ймовірних ризиків, виявлення аномалій, сегментація, робота з високорозмірними ознаками та неструктурованими джерелами. Базові класи методів (кероване/некероване навчання, апроксимація складних залежностей, представлення ознак) описані в фундаментальній літературі з МН та глибинного навчання. У контексті СППР це перетворює дані на операційно придатну інформацію: замість «звіту про минуле» система генерує індикатори ймовірного відхилення або події, що потребує управлінського втручання.

На фазі дизайну (формування альтернатив) МН виконує роль «прискорювача» аналізу сценаріїв: оцінює наслідки змін параметрів, прогнозує результати для різних альтернатив та може будувати наближені моделі (surrogate models) для ресурсомістких симуляцій. Такі функції доповнюють традиційні інструменти СППР (what-if, goal seeking), роблячи їх більш масштабованими та чутливими до складних, нелінійних закономірностей у даних.

На фазі вибору МН найчастіше реалізується як скоринг/ранжування альтернатив або як частина рекомендаційного контуру. Ключовий практичний крок — зв’язка «прогноз → оптимізація/політика»: прогнозна модель генерує оцінки (попит, ризик, час, ймовірність дефекту), які стають входом для оптимізаційної (або правила-орієнтованої) моделі, що підбирає дію. Концептуально цей перехід окреслено в роботі про рух від predictive до prescriptive analytics, де політики рішень навчаються як функції контекстуальних змінних. Таким чином, прогнозні алгоритми виступають інформаційною основою для формування рекомендацій щодо управлінських дій.

На фазі контролю та перегляду (post-decision review) машинне навчання в СППР переходить у режим експлуатаційного моніторингу: відстеження деградації якості, аналіз причин помилок, оновлення моделей за зміною середовища. Саме тут стають визначальними проблеми дрейфу (dataset shift / concept drift) і потреба в адаптації моделей, які систематизовано описані в оглядах з concept drift. У реальних СППР це означає необхідність регулярної переоцінки моделі в часі, а також розмежування «навчання» і «використання» як двох різних контурів із різними ризиками.

Окремим наскрізним компонентом СППР є пояснюваність моделей машинного навчання. Оскільки рекомендації системи безпосередньо впливають на управлінські рішення, користувачі повинні мати змогу розуміти логіку їх формування. Дослідження у сфері взаємодії людини та штучного інтелекту підкреслюють, що пояснюваність сприяє підвищенню довіри до системи та зменшенню ризиків надмірної автоматизації.

Ефективність застосування МН у СППР визначається не лише вибором конкретних алгоритмічних підходів, але й належною організацією повного життєвого циклу відповідних компонентів. Такий цикл охоплює етапи збору та перевірки якості даних, їх попередньої обробки, навчання моделей, оцінювання

їх результативності, впровадження в робоче середовище, подальшого моніторингу та періодичного оновлення. У сучасній практиці ці процеси реалізуються в межах спеціалізованих підходів до управління життєвим циклом моделей, які базуються на принципах безперервної інтеграції, розгортання та вдосконалення моделей. Це забезпечує стабільність функціонування аналітичних систем і можливість відтворення отриманих результатів у процесі їх експлуатації.

З архітектурної точки зору компоненти МН в СППР реалізуються як послідовність взаємопов'язаних етапів. До них належать контроль якості вхідних даних, їх підготовка та формування ознак, навчання і тестування моделей, перевірка їх ефективності з урахуванням прикладних (зокрема бізнес-) критеріїв, керування версіями моделей, а також їх інтеграція у середовище прийняття рішень із подальшим безперервним моніторингом. Така організація дозволяє забезпечити відтворюваність результатів, контроль стабільності роботи моделей і своєчасне оновлення у відповідь на зміни зовнішнього середовища.

Важливим викликом впровадження МН є прихований технічний борг, що виникає через залежність моделей від структури даних, складні взаємозв'язки між компонентами системи, зворотні інформаційні цикли та відмінності між середовищами навчання і використання моделей. Це підвищує ризик деградації якості прогнозів і збільшує витрати на підтримку системи. У зв'язку з цим архітектура моделей орієнтованих повинна передбачати механізми журналювання, контроль версій даних і моделей, а також безпечні стратегії розгортання та відкату.

Іншою суттєвою проблемою є дрейф даних і концепцій, що проявляється у зміні статистичних характеристик даних або зв'язків між змінними. Для динамічних середовищ це вимагає постійного моніторингу якості даних, регулярної перевірки продуктивності моделей і їх періодичного перенавчання.

У контексті СППР якість моделей доцільно оцінювати не лише за статистичними показниками точності, а передусім за ефективністю підтриманих управлінських рішень. Тому оцінювання моделей повинно враховувати реальні умови їх застосування та практичні наслідки управлінських дій.

Важливою умовою використання машинного навчання у СППР є пояснюваність моделей, що забезпечує прозорість алгоритмічних рекомендацій і підвищує довіру користувачів. Методи інтерпретації, зокрема LIME та SHAP, дозволяють аналізувати внесок окремих ознак у формування прогнозів.

Крім того, ефективність таких систем залежить від належної організації взаємодії людини з алгоритмічними рекомендаціями. Наявність людського контролю дозволяє враховувати контекст прийняття рішень та зменшує ризик automation bias — надмірної довіри до автоматизованих підказок.

Проведений аналіз показав, що МН відіграє ключову роль у розвитку сучасних систем підтримки прийняття управлінських рішень. Інтеграція алгоритмів машинного навчання дозволяє розширити функціональні можливості СППР, забезпечуючи перехід від традиційної описової аналітики до прогнозної та рекомендаційної. Це сприяє підвищенню якості управлінських рішень завдяки

можливості аналізувати великі обсяги даних, виявляти приховані закономірності та оцінювати потенційні наслідки різних альтернатив.

Встановлено, що МН може підтримувати всі основні етапи процесу прийняття рішень — від виявлення проблем і аналізу даних до вибору оптимальних альтернатив та подальшого контролю результатів. Особливого значення набувають прогнозні моделі, які формують інформаційну основу для оптимізаційних підходів і рекомендаційних систем.

Водночас ефективна інтеграція машинного навчання у СППР пов'язана з низкою технічних і організаційних викликів, серед яких ключовими є необхідність управління життєвим циклом моделей, забезпечення стабільності їх роботи в умовах зміни даних, а також подолання проблеми накопичення технічного боргу в складних системах. У зв'язку з цим важливого значення набувають сучасні підходи до управління моделями.

Крім того, важливою умовою ефективного використання машинного навчання у системах підтримки прийняття рішень є забезпечення прозорості та інтерпретованості моделей. Пояснюваність алгоритмів сприяє підвищенню довіри користувачів до системи та дозволяє враховувати контекст управлінських рішень.

Таким чином, подальший розвиток СППР пов'язаний із поглибленою інтеграцією методів машинного навчання, удосконаленням підходів до управління ML-моделями та розробленням механізмів ефективної взаємодії людини й інтелектуальних систем у процесі прийняття управлінських рішень.

Список використаних джерел

1. Amershi, S., Weld, D., Vorvoreanu, M., Fourney, A., Nushi, B., Collisson, P., Suh, J., Iqbal, S., Bennett, P. N., Inkpen, K., Teevan, J., Kikin-Gil, R., & Horvitz, E. (2019).
2. Bertsimas, D., & Kallus, N. (2020). From predictive to prescriptive analytics. Management Science, 66(3), 1025–1044. https://doi.org/10.1287/mnsc.2018.3253
3. Bishop, C. M. (2006). Pattern recognition and machine learning. Springer.
4. Gama, J., Žliobaitė, I., Bifet, A., Pechenizkiy, M., & Bouchachia, A. (2014). A survey on concept drift adaptation. ACM Computing Surveys, 46(4), Article 44, 1–37. https://doi.org/10.1145/2523813
5. Guidelines for human–AI interaction. Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Article 3, 1–13. https://doi.org/10.1145/3290605.3300233
6. Molnar, C. (2022). Interpretable machine learning: A guide for making black box models explainable (2nd ed.).
7. Power, D. J. (2008). Understanding data-driven decision support systems. Information Systems Management, 25(2), 149–154. https://doi.org/10.1080/10580530801941124
8. Sculley, D., Holt, G., Golovin, D., Davydov, E., Phillips, T., Ebner, D., Chaudhary, V., Young, M., Crespo, J.-F., & Dennison, D. (2015).

DOI 10.70286/ISU-25.03.2026.013

FORMATS OF HUMAN MOTION DATA AND THEIR SUITABILITY FOR SPATIO-TEMPORAL DEEP LEARNING ANALYSIS

Bielobrov Artur Oleksandrovich
Master's student in Computer Science
Hodovychenko Mykola Anatoliiovych
Ph.D., Associate Professor
Department of Information Systems
Odessa Polytechnic National University, Ukraine

The rapid proliferation of human-computer interaction (HCI) systems, virtual reality (VR), augmented reality (AR), and contactless interfaces has intensified the demand for reliable automated recognition and interpretation of human gestures. A fundamental prerequisite for constructing accurate spatio-temporal gesture recognition models lies in the choice of input data format, as each representation captures different aspects of spatial structure, temporal dynamics, and motion semantics. In this context, the present paper focuses on four principal formats of human motion data used in gesture recognition—RGB video, optical flow, skeleton (pose) models, and keypoint representations—and analyzes how their properties influence downstream deep learning pipelines. Specifically, the study investigates how these formats interact with state-of-the-art spatio-temporal architectures and how they affect performance on a standard benchmark. To this end, we evaluate the suitability of each data format for spatio-temporal analysis within deep learning architectures by comparing their behavior when coupled with representative models on the Jester dataset.

Modern deep learning approaches, including 3D Convolutional Neural Networks (3D CNN [1]), hybrid CNN+LSTM architectures, and Transformer-based models [2-4], each impose distinct requirements on the input data representation, which in turn affects classification performance and inference speed. Therefore, this work systematically relates specific motion data formats to concrete model families, examining how choices such as RGB versus optical flow or skeleton versus keypoints shape achievable accuracy, latency, and robustness on Jester. A structured comparison of data formats, grounded in empirical results on a common benchmark, is thus essential for selecting an optimal configuration of input representation and model architecture for real-world deployment scenarios.

RGB video is the most accessible and widely used data format for gesture recognition. It captures full colour information of each frame in a video sequence and preserves the complete visual context of the scene. RGB video serves as the primary input for architectures such as 3D CNN, which process the data as a spatio-temporal tensor of dimensions (height × width × time), simultaneously extracting spatial features and temporal patterns through three-dimensional convolutional kernels. When applied

to the Jester dataset [5] – a benchmark comprising approximately 148,000 short gesture clips across 25 gesture classes – 3D CNN achieves an accuracy of approximately 94% with around 3.7 million parameters. However, RGB video is sensitive to variations in lighting, shadows, and background clutter, which can degrade recognition accuracy under uncontrolled conditions. It also demands substantial computational resources due to the high dimensionality of raw pixel data.

Optical flow is a derived representation that explicitly encodes motion by computing displacement vectors between consecutive frames. Algorithms such as Farnebäck [6] and Lucas-Kanade estimate the direction and magnitude of pixel movement, producing motion maps that highlight dynamic regions of the scene while suppressing static background elements. Optical flow is particularly valuable within two-stream architectures [7], where a dedicated CNN stream processes flow maps in parallel with an RGB stream, and their features are subsequently fused for classification. Two-stream networks leveraging optical flow achieve approximately 93% accuracy on the Jester dataset [5], approaching or surpassing single-stream 3D CNN models. The main limitation is the computational overhead of flow estimation, which introduces additional latency and resource consumption — a critical constraint for real-time applications.

Skeleton (pose) models represent human motion as a structured set of joint positions, typically obtained through pose estimation algorithms applied to video frames. Skeleton data captures the kinematic structure of the human body – positions of joints (wrists, elbows, shoulders, fingertips) – and the topological connections between them. This representation is inherently compact, invariant to background and illumination changes, and can be processed using Graph Neural Networks (GNN) or specialized architectures designed for graph-structured data. The primary advantage is the dramatic reduction in data dimensionality compared to raw RGB, which translates to lower computational requirements. However, skeleton extraction requires a reliable pose estimation pipeline as a preprocessing step, which itself introduces latency and potential estimation errors.

Keypoint representations are closely related to skeleton models but focus on extracting coordinates of characteristic points (e.g., fingertips, knuckles) without necessarily modelling the full skeletal topology. Keypoints can be encoded as sequences of (x, y) coordinates in 2D or (x, y, z) in 3D when depth data is available, which allows the same model design to be reused across RGB-only and RGB-D setups. In many practical systems, these coordinates are first normalized with respect to image size, body scale, or a reference joint to improve invariance to camera viewpoint and user distance. This format further reduces dimensionality and makes models more robust to background distractors because it discards raw pixel appearance and preserves only geometric structure. As a result, keypoint streams are inexpensive to store and transmit, which is important for embedded and edge deployments. Keypoints are well-suited for integration with recurrent models (LSTM, GRU) and Transformer architectures, where the temporal evolution of point coordinates captures the dynamics of a gesture and provides a compact spatio-temporal descriptor.

Table 1. Comparison of motion data formats for gesture recognition.

Characteristic	RGB Video	Optical Flow	Skeleton Models	Keypoints
Spatial information capacity	High (full scene)	Medium (motion only)	Low (joint positions)	Low (point coordinates)
Temporal dynamics accuracy	Implicit (via 3D conv.)	Explicit (displacement vectors)	Explicit (joint trajectories)	Explicit (coordinate sequences)
Robustness to background/lighting	Low	Medium	High	High
Computational cost	High	Very high (dual-stream)	Low-Medium	Low
Real-time suitability	Medium (30–100 ms)	Low (50–200 ms for dual)	High (after pose est.)	High
Typical model architectures	3D CNN, CNN+LSTM	Two-Stream CNN	GNN, LSTM	LSTM, Transformer

The interaction between data formats and deep learning architectures reveals several practical implications for system design. 3D CNN architectures process RGB tensors directly, achieving strong accuracy (approximately 94% on Jester) with moderate latency (30-100 ms), making them a balanced choice for standard deployments. CNN+LSTM hybrids – where a 2D or 3D CNN extracts spatial features per frame and an LSTM captures temporal dependencies – achieve approximately 92% accuracy and are effective for gestures with complex temporal structure. Transformer-based models, including TimeSformer [2], ViViT [3], and RViT [4], apply self-attention mechanisms across spatial and temporal dimensions, achieving up to 92.31% accuracy (RViT on Jester [4-5]) with superior scalability and transfer learning capabilities, though at a higher computational cost.

Based on the analysis presented in this study, the following conclusions can be formulated regarding the suitability of different data formats for spatio-temporal gesture recognition:

1. RGB video remains the most practical baseline format for gesture recognition systems due to its universality and compatibility with the majority of deep learning architectures, particularly 3D CNN [1], which achieves approximately 94% accuracy on the Jester dataset [5] with a relatively compact parameter count of 3.7 million.

2. Optical flow provides explicit motion encoding that significantly enhances classification quality when combined with RGB in two-stream architectures [7] (approximately 93% accuracy), but its computational overhead may limit applicability in latency-sensitive real-time scenarios.

3. Skeleton and keypoint representations offer the highest robustness to environmental factors (background, illumination, user variability) and the lowest computational footprint, making them preferable for deployment on resource-constrained devices, provided a reliable pose estimation module is available.

4. A modular system architecture – decomposed into preprocessing, feature extraction, spatio-temporal modelling, and classification stages – enables flexible integration of multiple data formats and model types, facilitating adaptation to specific application requirements (accuracy vs. latency vs. device constraints).

5. For the Jester-based gesture recognition system [5], the optimal strategy involves using RGB video as the primary input modality with a 3D CNN backbone [1], while retaining the architectural capability to incorporate optical flow [6-7] or keypoint streams for enhanced accuracy in more demanding deployment conditions.

References

1. Tran, D., Bourdev, L., Fergus, R., Torresani, L., & Paluri, M. (2015). Learning Spatiotemporal Features with 3D Convolutional Networks. Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV), 4489–4497.
2. Bertasius, G., Wang, H., & Torresani, L. (2021). Is Space-Time Attention All You Need for Video Understanding? Proceedings of the International Conference on Machine Learning (ICML), 38, 813–824.
3. Arnab, A., Dehghani, M., Heigold, G., Sun, C., Lučić, M., & Schmid, C. (2021). ViViT: A Video Vision Transformer. Proceedings of the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (ICCV), 6836–6846.
4. Yang, Y., Jiang, C., Zhong, Y., Dai, B., & Lin, D. (2022). RViT: Recurrent Vision Transformers for Multi-label Temporal Action Localization. arXiv preprint arXiv:2206.01894.
5. Materzynska, J., Berber, G., Bax, I., & Memisevic, R. (2019). The Jester Dataset: A Large-Scale Video Dataset of Human Gestures. Proceedings of the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision Workshop (ICCVW).
6. Farnebäck, G. (2003). Two-Frame Motion Estimation Based on Polynomial Expansion. Proceedings of the Scandinavian Conference on Image Analysis (SCIA), 363–370.
7. Simonyan, K., & Zisserman, A. (2014). Two-Stream Convolutional Networks for Action Recognition in Videos. Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS), 27.

OPEN-SOURCE CMS IN GOVERNMENT DIGITAL SERVICES: KEY THESES ON DRUPAL-BASED PLATFORM ARCHITECTURE AND PUBLIC SECTOR DIGITAL TRANSFORMATION

Storozhuk Dmytro
Senior Web Developer / Open-Source Contributor
iTech4Web LLC, USA

Thesis 1. Government CMS deployments require a dedicated enterprise architecture layer

Commercial CMS deployments and government ones share the same underlying technology but diverge sharply in architectural requirements. Public sector platforms must simultaneously satisfy security frameworks (NIST SP 800-53), accessibility mandates (WCAG 2.1 AA, Section 508), data privacy obligations, and high-

availability demands from constituents who rely on digital services for essential government interactions. A five-layer architecture—infrastructure, CMS core, module, integration, and quality assurance—provides a validated framework for government-scale Drupal deployment. The mass.gov platform (Commonwealth of Massachusetts), whose source code is publicly available on GitHub, illustrates how this architecture is applied to serve millions of constituents [1].

Thesis 2. Drupal's modular architecture is uniquely suited to evolving government requirements

Unlike monolithic platforms, Drupal's modular design enables agencies to extend core functionality without compromising upgrade path integrity or security posture. This characteristic is essential in government contexts where requirements evolve across legislative and budget cycles. The separation of concerns between Drupal core, contributed modules, and custom development provides a governance model compatible with public sector procurement and change management frameworks. The mass.gov open-source project demonstrates this approach at scale, with its public repository showing how modular architecture enables continuous evolution of a large government platform [1, 2].

Thesis 3. Original open-source contributions from government-adjacent contexts achieve community-wide adoption

Solutions developed to address CMS requirements in government-facing contexts frequently have broader applicability. The Account Field Split Drupal module—developed to resolve structural limitations in user data management—has achieved over 8,000 active installations globally (drupal.org/project/account_field_split), demonstrating that technology investment in government-adjacent work can generate value across the international open-source community. The AI Content Advisor module (drupal.org/project/ai_content_advisor) extends this contribution into AI-assisted editorial workflows, addressing the growing need for scalable content quality assurance in large institutional CMS deployments [3].

Thesis 4. Developer expertise in government CMS contexts is disproportionately impactful

Government digital platforms are complex sociotechnical systems where the technical judgment of experienced developers directly determines the security, accessibility, and reliability experienced by millions of constituents. Architectural decisions in government CMS deployments propagate across all downstream integrations and constituent interactions. The complexity of government requirements—spanning security compliance, accessibility mandates, system integration, and scalability—demands expertise that extends beyond generalist web development into enterprise architecture. The author's contributions to the mass.gov open-source project—spanning accessibility, search, document management, and infrastructure—as documented in the project's public commit history, illustrate the breadth of expertise required [1, 4].

Thesis 5. AI integration into CMS workflows represents the next frontier for government digital services

The integration of AI-assisted tools into government CMS environments—including content advisory systems, automated accessibility checking, and intelligent content quality assurance—offers substantial productivity and quality gains while introducing governance challenges specific to the public sector. Human oversight of AI recommendations remains mandatory where outputs affect constituent-facing information. Early implementation evidence suggests that AI tooling, properly governed, can reduce content review cycles, increase quality assurance coverage, and improve compliance monitoring efficiency without compromising the accountability standards required of public sector digital services [5].

Conclusion

The five theses presented above collectively articulate a framework for understanding the unique technical and organizational dimensions of Drupal-based government CMS deployment. The evidence base draws on professional experience as an open-source contributor to government Drupal projects—including documented contributions to the mass.gov platform—and as a contributor to the global Drupal open-source ecosystem. The framework has practical application for government technology leaders, procurement specialists, and CMS architects planning or expanding public sector digital transformation initiatives. Future research directions include longitudinal analysis of AI integration outcomes in government CMS environments and comparative assessment of open-source CMS total cost of ownership in public sector deployments.

Disclaimer: The views and opinions expressed in this paper are solely those of the author and do not represent the official positions, policies, or opinions of any government agency or employer. All information referenced is derived from publicly available sources, including open-source code repositories and published documentation.

References

1. MASSGOV. (2024). openmass: The Official Website of the Commonwealth of Massachusetts [Source code]. GitHub. https://github.com/massgov/openmass
2. Dries Buytaert. (2022). Drupal and government: A natural partnership. Dri.es. https://dri.es/drupal-and-government
3. Storozhuk, D. (2023). Account Field Split [Drupal module]. Drupal.org. https://www.drupal.org/project/account_field_split
4. National Institute of Standards and Technology. (2020). Security and privacy controls for information systems and organizations (NIST SP 800-53 Rev. 5). U.S. Department of Commerce. https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-53r5
5. Storozhuk, D. (2024). AI Content Advisor [Drupal module]. Drupal.org. https://www.drupal.org/project/ai_content_advisor

МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ ДАТАСЕТУ ДЛЯ ДОНАВЧАННЯ STT-МОДЕЛІ НА ОСНОВІ КОРИСТУВАЦЬКИХ ВИПРАВЛЕНЬ

Шаповал Володимир
здобувач вищої освіти
Комiссаров Віктор
здобувач вищої освіти
Факультет інформаційних технологій
Київський національний університет
ім. Тараса Шевченка, Україна

Сучасні системи автоматичного розпізнавання мовлення (Speech-to-Text, STT) досягли значного прогресу завдяки впровадженню нейромережевих архітектур, таких як Transformers, Conformer та моделей на основі Connectionist Temporal Classification (CTC) [1]. Проте, незважаючи на високу точність у стандартних умовах, ці моделі стикаються з суттєвою деградацією якості розпізнавання при зіткненні з "довгим хвостом" лінгвістичних розподілів: специфічною галузевою термінологією, акцентами, дефектами мовлення користувачів або складними акустичними умовами (фоновий шум, реверберація).

Традиційний підхід до покращення якості STT-систем передбачає регулярний збір нових аудіоданих та їх ручну транскрибацію анотаторами. Цей процес є надзвичайно ресурсомістким, дорогим і повільним, що унеможливлює швидку адаптацію моделей до динамічних змін у лексиконі користувачів. Альтернативним і найбільш перспективним джерелом даних є неявний зворотний зв'язок (implicit feedback), який отримується безпосередньо в процесі експлуатації систем. Коли користувач диктує текст і згодом вручну виправляє помилки розпізнавання за допомогою клавіатури або голосових команд, він генерує ідеальну пару "аудіо – еталонний текст". Проте використання таких даних у сирому вигляді є неможливим через високий рівень шуму, невідповідності та технічні складнощі синхронізації.

Незважаючи на величезний потенціал користувацьких виправлень як джерела даних для безперервного навчання (Continuous Learning), процес їх перетворення на якісний навчальний датасет супроводжується низкою критичних проблем. По-перше, виникає проблема темпоральної розбіжності: користувач може внести виправлення через значний проміжок часу після генерації тексту, що ускладнює прив'язку зміненого слова до конкретного сегмента аудіопотоку. По-друге, не кожне редагування є виправленням помилки розпізнавання (ASR error). Часто користувачі змінюють формулювання, переписують цілі речення через зміну думки або додають нову інформацію. Додавання таких пар у датасет призведе до "галюцинацій" моделі під час донавчання, оскільки акустичний сигнал не відповідатиме цільовому тексту. По-

третє, існує проблема катастрофічного забування (catastrophic forgetting), коли надмірне донавчання на вузькоспеціалізованих користувацьких виправленнях призводить до втрати моделлю здатності розпізнавати базову лексику. Таким чином, виникає гостра необхідність у розробці комплексного автоматизованого механізму фільтрації, вирівнювання та структурування користувацького фідбеку для створення "чистих" наборів даних.

Метою даного дослідження є розробка та теоретичне обґрунтування автоматизованого алгоритмічного пайплайну для збору, валідації та формування високоякісного датасету на основі користувацьких виправлень з метою подальшого ефективного донавчання (fine-tuning) STT-моделей. Додатковою метою є визначення математичних метрик та евристик для відокремлення фонологічних виправлень (виправлень помилок STT) від семантичних (зміни змісту автором), а також розробка підходів до забезпечення конфіденційності користувацьких даних.

Для вирішення поставленої задачі було спроектовано багатокроковий механізм, який діє як проміжний шар (middleware) між користувацьким інтерфейсом та сервером навчання моделі. Цей механізм складається з п'яти послідовних етапів:

1. Перехоплення телеметрії та збір сирих даних. Фундаментом системи є модуль логування на боці клієнта. Під час голосового вводу система зберігає оригінальний аудіозапис, початковий розпізнаний текст (гіпотезу моделі) та граф посимвольних змін (редагувань), які вносить користувач. Ключовим архітектурним рішенням є збереження таймстемпів (відміток часу) для кожного слова в оригінальній гіпотезі моделі, що в майбутньому дозволить уникнути повторного ресурсомісткого прогону через систему вирівнювання.

2. Текстове вирівнювання (Text Alignment). На цьому етапі необхідно зіставити початкову гіпотезу моделі та фінальний виправлений користувачем текст (Reference). Для ідентифікації того, які саме слова були змінені, використовується алгоритм динамічного програмування на основі відстані Левенштейна. Обчислюється матриця редагувань на рівні слів, що дозволяє класифікувати кожну зміну за трьома категоріями операцій: вставка (Insertion), видалення (Deletion) або заміна (Substitution). Якість початкового розпізнавання оцінюється за допомогою метрики Word Error Rate (WER), яка обчислюється за формулою: де – кількість замін, – кількість видалень, – кількість вставок, а – загальна кількість слів у фінальному тексті. Загальний WER фрагмента слугує першим фільтром: якщо перевищує встановлений поріг (наприклад, 0.6), сегмент відхиляється, оскільки це свідчить про повну невідповідність (можливо, користувач повністю видалив текст і написав новий).

3. Акустична синхронізація (Forced Alignment). Після виявлення замінених слів (Substitution) системі необхідно "вирізати" правильний аудіосегмент. Оскільки користувач виправив текст на, новий текст не має готових часових міток. Для цього застосовується метод Forced Alignment (примусового вирівнювання). Використовується легковагова акустична модель, яка зіставляє фонеми виправленого слова з фрагментом аудіосигналу, на якому знаходилося оригінальне

слово (із невеликим розширенням меж – padding – на 100-200 мс в обидва боки для захоплення коартикуляції). Якщо модель примусового вирівнювання видає низький показник впевненості (Confidence Score), це означає, що виправлене слово акустично не відповідає записаному звуку, і пара відбраковується [2].

4. Семантико-фонетична фільтрація аномалій. Найбільш критичний етап пайплайну полягає у відокремленні "корекції помилок STT" від "перефразування". Модель повинна навчатися лише на тих прикладах, де користувач виправив те, що насправді було сказано. Для цього впроваджується фонетичний фільтр. Кожне слово перетворюється на фонетичну транскрипцію (наприклад, за допомогою алгоритмів Soundex або нейромережевих графема-фонема конвертерів). Далі обчислюється фонемна відстань між оригінальним розпізнаним словом та виправленим користувачем словом. Якщо лексична відстань (Character Error Rate, CER) велика, але фонетична відстань мала – це класична помилка STT (слова звучать однаково, але пишуться по-різному, наприклад "компанія" / "кампанія"). Такі зразки отримують найвищий пріоритет для датасету. Якщо ж і лексична, і фонетична відстані великі (користувач сказав "добрий день", а потім видалив і написав "вітаю"), система класифікує це як семантичне редагування і вилучає з датасету.

5. Генерація датасету та підходи до донавчання. Відфільтровані пари "короткий аудіосегмент — виправлений текст" агрегуються у спеціальні пули. Для оптимізації процесу донавчання великих STT-моделей (таких як Whisper або Conformer) [3] застосовується метод Parameter-Efficient Fine-Tuning (PEFT), зокрема архітектура LoRA (Low-Rank Adaptation) [4]. Це дозволяє заморозити базові ваги моделі та навчати лише невеликі адаптерні матриці для специфічних користувачів або доменів (медицина, юриспруденція). Для запобігання катастрофічному забуванню використовується механізм Experience Replay: до сформованого батчу користувацьких виправлень автоматично підмішується 15-20% "золотих" (стандартних еталонних) даних із базового датасету моделі.

Таким чином, запропонований механізм формування датасету демонструє перехід від ресурсомісткого ручного анотування даних до парадигми самонавчальних систем на основі неявного зворотного зв'язку. Алгоритмічне поєднання динамічного програмування (пошук дистанції Левенштейна) з фонетичною фільтрацією та примусовим акустичним вирівнюванням дозволяє виокремити високоякісні пари "аудіо-текст" із зашумлених логів взаємодії користувача. Дослідження доводить, що застосування такого підходу дозволяє не лише зекономити ресурси на обслуговування STT-моделей, але й значно підвищити їхню точність (зменшити WER) на специфічних термінах (іменах власних, професійному сленгу), які найчастіше підлягають виправленням з боку користувачів. Перспективним напрямком подальших досліджень є імплементація технологій Федеративного навчання (Federated Learning). Оскільки аудіодані є біометричною та конфіденційною інформацією, наступним кроком має стати перенесення процесу донавчання (через адаптери LoRA) безпосередньо на кінцеві пристрої користувачів (edge devices). Це дозволить STT-системі адаптуватися до голосу та словника конкретної людини без необхідності передачі оригінальних аудіозаписів на центральні сервери.

Список використаних джерел

1. Graves, A., Fernández, S., Gomez, F., & Schmidhuber, J. (2006, June). Connectionist temporal classification: labelling unsegmented sequence data with recurrent neural networks. In Proceedings of the 23rd international conference on Machine learning (pp. 369-376).
2. Povey, D., Ghoshal, A., Boulianne, G., Burget, L., Glembek, O., Goel, N., ... & Vesely, K. (2011). The Kaldi speech recognition toolkit. In IEEE 2011 workshop on automatic speech recognition and understanding. IEEE Signal Processing Society.
3. Radford, A., Kim, J. W., Xu, T., Brockman, G., McLeavey, C., & Sutskever, I. (2023, July). Robust speech recognition via large-scale weak supervision. In International conference on machine learning (pp. 28492-28518). PMLR.
4. Hu, E. J., Shen, Y., Wallis, P., Allen-Zhu, Z., Li, Y., Wang, S., ... & Chen, W. (2022). Lora: Low-rank adaptation of large language models. Iclr, 1(2), 3.

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ КІБЕРЗАГРОЗ ТА СПОСОБИ ЇХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ.

Павлишко Андрій Володимирович
к.т.н., доцент
Кошовенко Ілля Олександрович
здобувач вищої освіти бакалаврського рівня
Солодкий Денис Миколайович
асистент, здобувач PhD
Кафедра інформаційних технологій проєктування та дизайну
Національний університет «Одеська політехніка», Україна

У сучасному цифровому суспільстві проблема кібербезпеки набуває особливої актуальності. Стрімкий розвиток інформаційних технологій, поширення хмарних сервісів, дистанційної роботи та електронної комерції сприяють зростанню кількості кіберінцидентів. За оцінками міжнародних організацій, зокрема ENISA, рівень складності та масштаб кібератак щороку збільшуються, що створює серйозні загрози як для окремих користувачів, так і для державних установ та бізнесу.

Однією з найпоширеніших проблем є фішинг [1]. Він трапляється через довіру користувачів до електронних листів, повідомлень у месенджерах або підроблених сайтів, які імітують офіційні ресурси банків чи державних установ. Люди часто переходять за підозрілими посиланнями або вводять свої паролі на фальшивих сторінках через неуважність або недостатню обізнаність. Уникнути фішингу можна шляхом перевірки адреси сайту та використання багатофакторної автентифікації. Поширенню кіберзагроз сприяють низький рівень цифрової грамотності користувачів, використання слабких паролів, відсутність регулярного оновлення програмного забезпечення та зростання кількості підключених до мережі пристроїв. Окрему групу ризику становлять

хмарні платформи, зокрема сервіси на кшталт соцмереж, де неправильне налаштування доступу може призвести до витоку даних.

Другою серйозною проблемою є шкідливе програмне забезпечення [2], зокрема програми-вимагачі. Вони поширюються через заражені вкладення, піратське програмне забезпечення або вразливості системи. Масштабна атака вірусу-шифрувальника WannaCry [3] показала, що навіть державні установи можуть постраждати через несвоєчасне оновлення систем. Причиною таких інцидентів часто є використання застарілого програмного забезпечення та відсутність резервного копіювання. Запобігти цьому можна шляхом регулярного оновлення систем, встановлення антивірусного захисту та створення резервних копій даних.

Ще однією проблемою є DDoS-атаки [4], які виникають через використання бот-мереж – великої кількості заражених пристроїв, що одночасно надсилають запити на сервер, щоб реальні користувачі втратили до нього доступ. Причиною є недостатній контроль безпеки IoT-пристроїв та слабкі паролі. Уникнення таких атак потребує використання систем фільтрації трафіку, захищених серверних рішень та обмеження доступу до мережевих пристроїв.

Окрему небезпеку становлять вразливості нульового дня [5]. Вони трапляються тоді, коли розробники ще не знають про помилку в програмному коді, а зловмисники вже її використовують. Проблема посилюється складністю сучасного програмного забезпечення. Для мінімізації ризиків необхідно впроваджувати системи моніторингу, використовувати принцип мінімальних привілеїв доступу та оперативно встановлювати оновлення після їх виходу.

Значну роль у виникненні кіберінцидентів відіграє людський фактор [6]: слабкі паролі, повторне використання одного й того ж пароля на різних сервісахзначно спрощують роботу зловмисникам. Якщо один сервіс зазнає витоку даних, кіберзлочинці можуть автоматично перевіряти ці ж облікові дані на інших платформах. Також поширеною проблемою є ігнорування оновлень безпеки: користувачі відкладають встановлення патчів, не розуміючи, що оновлення часто закривають критичні вразливості. Окремо слід згадати необережність під час відкриття вкладень електронної пошти або переходу за сумнівними посиланнями, що створює умови для зараження системи шкідливим програмним забезпеченням. Саме тому міжнародні організації, зокрема ENISA, підкреслюють необхідність формування культури кібербезпеки та підвищення рівня цифрової грамотності населення.

Таким чином, кіберзагрози трапляються через поєднання технічних недоліків і людської недбалості. Їх уникнення можливе лише за умови комплексного підходу: технічного захисту, постійного оновлення програмного забезпечення, резервного копіювання даних, використання багатофакторної автентифікації та систематичного навчання користувачів.

Список використаних джерел

1. What is phishing — Microsoft Security 101. Режим доступу: https://www.microsoft.com/uk-ua/security/business/security-101/what-is-phishing (дата звернення: 15.02.2026).

2. What is malware — Microsoft Security 101. Режим доступу: https://www.microsoft.com/uk-ua/security/business/security-101/what-is-malware (дата звернення: 15.02.2026).
3. Ransomware that infected Telefonica and NHS hospitals is spreading aggressively — Avast Blog. Режим доступу: https://blog.avast.com/ransomware-that-infected-telefonica-and-nhs-hospitals-is-spreading-aggressively-with-over-50000-attacks-so-far-today (дата звернення: 15.02.2026).
4. What is a DDoS attack — Microsoft Security 101. Режим доступу: https://www.microsoft.com/uk-ua/security/business/security-101/what-is-a-ddos-attack (дата звернення: 15.02.2026).
5. CyberHawk Zero Day Threat Detection review — KickstartNews. Режим доступу: https://web.archive.org/web/20160303165242/http://www.kickstartnews.com/reviews/utilities/cyberhawk_zero_day_threat_detection_1.html (дата звернення: 15.02.2026).
6. Людський фактор у кібербезпеці: головна загроза та як її нейтралізувати Режим доступу: https://cases.media/en/article/lyudskii-faktor-u-kiberbezpeci-golovna-zagroza-ta-yak-yiyi-neitralizuvati?srsltid=AfmBOorjLVmI7rV6xDmgI8xObwNE-AmXvfyph_BBFxODR_3bUrIw0GuX (дата звернення: 15.02.2026).

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА БАЗОВІ ПРИНЦИПИ

Павлишко Андрій Володимирович
к.т.н., доцент
Лобода Анна Русланівна
здобувач вищої освіти бакалаврського рівня
Солодкий Денис Миколайович
асистент, здобувач PhD
Кафедра інформаційних технологій проєктування та дизайну
Національний університет «Одеська політехніка», Україна

Штучний інтелект (artificial intelligence, AI) це метод змусити комп'ютер чи програмне забезпечення «мислити» як людський мозок. Це досягається шляхом вивчення закономірностей роботи людського мозку та аналізу когнітивних процесів. Результатом цих досліджень є розробка інтелектуального програмного забезпечення та систем. Якщо ви коли-небудь користувалися сканером відбитків пальців, Face ID у телефоні та додатку Дія, друкували текст з допомогою T9, спілкувалися із чат-ботом у якомусь онлайн-магазині ви взаємодіяли з artificial intelligence. Ще приклади штучного інтелекту ChatGPT, голосові помічники Siri чи Alexa, система «Розумний будинок», автопілоти в машинах тощо[1].

Складові Штучного інтелекту працюють, поєднуючи великі обсяги даних з інтелектуальними ітеративними алгоритмами обробки. Таке поєднання дозволяє

йому вчитися на основі шаблонів і особливостей аналізованих даних. Щоразу, коли система виконує цикл обробки інформації, тестує та вимірює свою продуктивність, використовує результати для розвитку додаткової експертизи.

Сучасний Штучний інтелект базується на кількох основних підходах:

- Машинне навчання (Machine learning, ML)

Дає штучному інтелекту можливість навчатися. Це відбувається за допомогою алгоритмів, які виявляють закономірності та генерують інсайти на основі інформації, із якими вони стикаються.

- Глибоке навчання

Це підкатегорія machine learning, дозволяє штучному інтелекту імітувати нейронну мережу людського мозку. Він розпізнає закономірності, шуми та джерела плутанини в даних.

- Нейронні мережі

Deep learning часто стає можливим завдяки штучним нейронним мережам, які імітують нейрони або клітини мозку. Моделі використовують принципи математики та комп'ютерних наук, аби імітувати процеси людського мозку, що дозволяє більш загальне навчання. Нейронні мережі складаються з трьох шарів: вхідного, прихованого та вихідного. Вони містять тисячі чи мільйони вузлів. Інформація подається у вхідний шар. Вхідні дані мають певну вагу, а з'єднані між собою вузли множать вагу зв'язку, коли вони рухаються. Для того, щоб вчитися на власному досвіді, машини порівнюють результати роботи мережі, а потім змінюють зв'язки, ваги та пороги на основі відмінностей між ними [2].

Де використовується штучний інтелект:

1. Медицина

У медицині Штучний інтелект знаходить широке застосування у діагностиці, лікуванні та моніторингу пацієнтів.

Діагностика захворювань: Алгоритми машинного навчання аналізують медичні зображення (МРТ, КТ, рентген) для виявлення аномалій, таких як пухлини або пошкодження тканин.

Персоналізована медицина: Штучний інтелект аналізує генетичні дані та історію хвороб для розробки індивідуальних планів лікування.

Роботизовані хірурги: Роботи, оснащені Штучний інтелект, допомагають хірургам виконувати складні операції з великою точністю.

2. Фінанси

У фінансовому секторі штучний інтелект допомагає в прогнозуванні ринкових тенденцій, управлінні ризиками та автоматизації процесів.

Торгівля на біржі: Алгоритми штучного інтелекту аналізують великі обсяги даних для передбачення змін цін на акції та інші активи.

Аналіз кредитоспроможності: Штучний інтелект оцінює кредитні ризики клієнтів, що дозволяє банкам приймати більш обґрунтовані рішення щодо видачі кредитів.

Запобігання шахрайству: Алгоритми виявляють підозрілі транзакції, запобігаючи фінансовим злочинам.

3. Транспорт

Штучний інтелект активно використовується для покращення безпеки та ефективності транспортних систем:

Автономні автомобілі: Автомобілі з автопілотом використовують алгоритми Штучного інтелекту для навігації та уникнення перешкод на дорогах.

Оптимізація маршрутів: Штучний інтелект допомагає визначати найкращі маршрути для транспорту, що дозволяє зменшити час у дорозі та витрати на паливо.

Інтелектуальні транспортні системи: Використання Штучного інтелекту для управління дорожнім рухом зменшує затори та підвищує безпеку.

4. Промисловість

У промисловості Штучний інтелект використовується для автоматизації виробничих процесів та підвищення ефективності:

Роботи-маніпулятори: На виробництвах роботи виконують рутинні завдання, такі як збірка, упаковка та транспортування товарів.

Прогнозування технічного обслуговування: Алгоритми Штучного інтелекту прогнозують, коли обладнання потребує обслуговування, що дозволяє уникнути несподіваних поломок.

Оптимізація ланцюга постачань: Штучний інтелект аналізує дані про постачання та попит, допомагаючи оптимізувати процеси закупівлі та зберігання [3].

Перспективи розвитку штучного інтелекту:

Якщо роздивлятися майбутні перспективи, то можна відокремити такі Автономні системи, які включаючи самокеровані автомобілі та дрони, обіцяють революціонізувати транспортну індустрію. Штучний інтелект у поєднанні з сенсорними технологіями дозволяє цим системам безпечно та ефективно пересуватися у складних умовах реального світу. Очікується, що в найближчі роки такі технології стануть масовими, зменшуючи кількість аварій на дорогах та підвищуючи ефективність логістики. Робототехніка також зробить великий крок вперед, забезпечуючи виконання складних виробничих та побутових завдань. Роботи стануть невід'ємною частиною нашого повсякденного життя, допомагаючи в роботі, догляді за літніми людьми та у виконанні рутинних завдань.

Штучний інтелект стає все більш інтегрованим у наше повсякденне життя. Від персональних асистентів до систем рекомендацій у соціальних мережах технології Штучний інтелект вже сьогодні змінюють спосіб нашої комунікації, роботи та розваг. Майбутнє обіцяє ще більшу інтеграцію, де розумні пристрої та сервіси будуть ще краще розуміти наші потреби і надавати індивідуально налаштовані рішення.

Штучний інтелект в фотошопі та інших застосунках використовується для автоматизації рутинних завдань, покращення продуктивності та забезпечення нових можливостей для користувачів. Ці технології дозволяють значно зменшити час, необхідний для обробки зображень та створення вмісту, і водночас покращують якість та точність результатів.

Штучний інтелект не замінить людей, але значно покращить їхні можливості. Комбінація людської креативності та критичного мислення з обчислювальною потужністю машин створить нові горизонти для співпраці. В

таких галузях як наука, мистецтво і бізнес, ця синергія може призвести до неймовірних інновацій та досягнень [4].

Майбутнє штучного інтелекту обіцяє бути захоплюючим і складним водночас. Технологічний прогрес відкриває величезні можливості для поліпшення нашого життя, але разом з тим ставить перед нами нові виклики. Важливо, щоб розвиток Штучного інтелекту йшов у гармонії з етичними принципами та враховував інтереси всього людства. Таким чином, ми зможемо максимально використати потенціал цієї революційної технології для створення кращого світу.

Список використання джерел

1. Що таке штучний інтелект: історія, види та складові / Gigacloud.ua [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://gigacloud.ua/articles/shho-take-shtuchnyj-intelekt-istoriya-vydy-ta-skladovi/. – Дата звернення: 2026-02-13.
2. Що таке штучний інтелект: історія, види та складові / Gigacloud.ua [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://gigacloud.ua/articles/shho-take-shtuchnyj-intelekt-istoriya-vydy-ta-skladovi/. – Дата звернення: 2026-02-13.
3. Штучний інтелект та його застосування у різних сферах / Drukarnia.com.ua [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://drukarnia.com.ua/articles/shtuchnii-intelekt-ta-iogo-zastosuvannya-u-riznikh-sferakh-WPHL2. – Дата звернення: 2026-02-13.
4. Майбутнє штучного інтелекту: тенденції та перспективи розвитку / Payalnya.com.ua [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://payalnya.com.ua/uk/blog-uk/maybutnie-shtuchnogo-intelektu-tendencii-ta-perspektivi-rozvitku-uk/?srsltid=AfmBOooK1E3Gh1bfLxKN0cyKKpEz58plwLtMzSClmh7MnCsFLEMnUZg_. – Дата звернення: 2026-02-13.

ТЕХНОЛОГІЇ КЛІЄНТСЬКОЇ ВЗАЄМОДІЇ ТА ОБРОБКИ ГОЛОСОВИХ ДАНИХ У МЕДИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Комісаров Віктор
здобувач вищої освіти
Шаповал Володимир
здобувач вищої освіти
Факультет інформаційних технологій
Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Україна

Сучасний розвиток інформаційних технологій сприяє активному впровадженню інтелектуальних систем у медичну сферу. Медичні інформаційні системи відіграють важливу роль у зберіганні, обробці та аналізі даних, що використовуються під час прийняття клінічних рішень. У цьому контексті особливої актуальності набувають технології, спрямовані на підвищення

ефективності взаємодії користувачів із програмними системами, зокрема шляхом використання голосових інтерфейсів.

Поточний етап цифровізації охорони здоров'я характеризується переходом від простих баз даних до інтелектуальних медичних інформаційних систем (МІС), що здатні не лише зберігати, а й аналізувати клінічну інформацію. Особливої актуальності набуває оптимізація людино-машинної взаємодії, оскільки традиційні мануальні методи введення даних призводять до нераціонального витрачання робочого часу лікаря, зменшуючи тривалість безпосереднього медичного прийому. Метою цієї роботи є дослідження та обґрунтування архітектурних рішень для інтеграції технологій автоматичного розпізнавання мовлення (ASR) у структуру МІС для підвищення ефективності клінічного документування.

Впровадження голосових інтерфейсів дозволяє суттєво змінити підхід до взаємодії з інформаційним середовищем медичного закладу. Замість ручного заповнення форм фахівець отримує можливість фіксувати симптоми, описувати анамнез та формувати призначення в режимі реального часу. Це не лише пришвидшує процес ведення медичної документації, а й дозволяє зберігати контекстуальні деталі, які могли бути втрачені при механічному перенесенні нотаток у систему.

Фундаментом таких рішень виступають сучасні моделі машинного навчання, зокрема модель Whisper, розроблена на основі глибоких нейронних мереж. На відміну від застарілих алгоритмів, подібні моделі демонструють високу стійкість до фонових шумів та здатність до точної транскрипції специфічної медичної термінології [1]. Процес обробки включає декілька етапів: захоплення аудіосигналу клієнтським застосунком, його цифрову обробку, передачу на сервер та перетворення нейромережею у структурований текст. Отримані дані згодом можуть бути інтегровані в системи підтримки прийняття клінічних рішень (СППР) для подальшого аналізу.

Проте, незважаючи на прогрес у сфері штучного інтелекту, автоматичне розпізнавання в медицині стикається з низкою викликів:

- Акустичні завади: робота в умовах кабінетів або операційних з наявним стороннім шумом.

- Специфічна лексика: складні латинізми та абревіатури, що потребують адаптації словників.

- Критичність помилок: будь-яка неточність у транскрипції назви препарату або дозування може мати фатальні наслідки.

З огляду на високу ціну помилки, критично важливим елементом системи стає обов'язковий експертний контроль розпізнаних даних (концепція human-in-the-loop). Інтерфейс клієнтської взаємодії має бути спроєктований так, щоб лікар міг зручно верифікувати та за потреби вручну коригувати згенерований текст. На практиці рівень точності сучасних ASR-моделей краще розглядати як помічника, що створює чернетки транскрипцій для перевірки та виправлення клініцистом, а не як повністю автоматизовану систему документування [1]. Такий підхід виконує подвійну функцію: по-перше, він гарантує достовірність клінічної інформації в медичній карті; по-друге, виправлені тексти у поєднанні з

оригінальними аудіозаписами формують високоякісні набори даних для подальшого донавчання моделі (fine-tuning). Подібне циклічне оновлення бази дозволяє системі поступово адаптуватися до індивідуальних особливостей вимови медичного персоналу та вузькопрофільної специфіки конкретної галузі.

Технічна реалізація взаємодії між клієнтською та серверною частинами базується на використанні високоефективних Web API (наприклад, REST або gRPC). Це забезпечує масштабованість системи та можливість доступу до потужних обчислювальних ресурсів сервера навіть із малопотужних мобільних пристроїв та тонких клієнтів у медичних кабінетах.

Поряд із питаннями мережевої взаємодії та точності розпізнавання, критичним аспектом впровадження таких технологій є забезпечення інформаційної безпеки. Аудіозаписи медичних консультацій містять чутливі персональні дані, що вимагає особливого підходу до архітектури системи. Обробка медичних даних докорінно відрізняється від загальних бізнес-даних через правила регулювання, державні закони про конфіденційність та зобов'язання щодо професійної етики. Локальна обробка суттєво знижує ризики з боку третіх сторін, оскільки захищена медична інформація ніколи не залишає внутрішнього контрольованого середовища закладу [2]. Саме тому розгортання мікросервісів розпізнавання мовлення безпосередньо на внутрішніх серверах медичного закладу є значно безпечнішим рішенням порівняно з використанням зовнішніх хмарних API.

Крім того, загальна успішність застосування голосових інтерфейсів напряму залежить від їхньої глибокої інтеграції з існуючими електронними медичними картками (ЕМК/EHR). Сучасні МІС часто перевантажені складними графічними інтерфейсами, що уповільнює роботу фахівця. Хоча електронні медичні картки обіцяють ефективне зберігання та пошук даних, їхній поточний стан страждає від проблем зі зручністю використання, що призводить до неефективності робочого процесу та невдоволення кінцевих користувачів. Ці проблеми підривають ключове очікування від системи, яке полягає в тому, щоб допомогти легко знаходити інформацію, необхідну для надання медичної допомоги [3]. Використання голосового введення дозволяє обійти ці обмеження, надаючи лікарям можливість заповнювати структуровані поля карток природним мовленням, що суттєво оптимізує рутинні процеси.

У підсумку варто зазначити, що поєднання сучасних технологій ASR із гнучкими інтерфейсами клієнтської взаємодії створює передумови для появи нового покоління адаптивних МІС. Реалізація запропонованих підходів дозволить не лише зменшити бюрократичне навантаження на медичний персонал, а й підвищити якість збору первинної інформації, що є фундаментальною умовою для розвитку прецизійної медицини.

Список використаних джерел

1. Moussa, A., & Drine, N. (2026). Fine-Tuning OpenAI Whisper-Small for Domain-Specific Medical Speech Recognition within a Microservice Architecture. Informatica, 50(6).
2. Stott, L. (2026). Building HIPAA-compliant medical transcription with local AI. Microsoft Developer Community Blog. Available online:

https://techcommunity.microsoft.com/blog/azuredevcommunityblog/building-hipaa-compliant-medical-transcription-with-local-ai/4490777 (accessed on 15 March 2026).
3. Kumah-Crystal, Y. A., Pirtle, C. J., Whyte, H. M., Goode, E. S., Anders, S. H., & Lehmann, C. U. (2018). Electronic health record interactions through voice: a review. Applied clinical informatics, 9(03), 541-552.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦІЛІСНОСТІ МЕДИЧНИХ ДАНИХ У РОЗПОДІЛЕНИХ EHR

Кисіль Володимир
здобувач третього рівня освіти
Кисіль Тетяна
канд. фіз.-мат.наук, доцент
Кафедра комп’ютерної інженерії та інформаційних систем
Кучерук Оксана Ярославівна
канд. пед. наук, доцент
Хмельницький національний університет, Україна

В даній роботі запропоновано підхід до вирішення проблеми забезпечення цілісності медичних даних у розподілених EHR, адже внесення несанкціонованих змін у медичні записи може мати фатальні наслідки...

Локальні хеш-ланцюги пропонують елегантне рішення для підтвердження цілісності історії без необхідності в складних рішеннях[1, 2]. Кожен об'єкт у системі пов'язаний з попереднім через криптографічний хеш. В алгоритмах нижче наведено цей зв’язок:

FUNCTION AppendRecord(Data, Chain):
1. PrevHash = Chain.Last().Hash
2. CurrentTime = GetTimestamp()
3. NewHash = SHA256(Data + PrevHash + CurrentTime)
4. Chain.Save(Data, NewHash, CurrentTime)
FUNCTION AuditChain(Chain):
FOR i in 1..Chain.Length:
IF Chain[i].PrevHash != Chain[i-1].Hash: FAIL
IF SHA256(Chain[i].Data + Chain[i].PrevHash + Chain[i].CreatedTime) != Chain[i].Hash: FAIL
SUCCESS

Ланцюг серверних ключів забезпечує 'вертикальну' цілісність, а ланцюг записів – 'горизонтальну'. На рисунках 1 і 2 запопоновано модель системи локальних ключів серверу та модель системи підтверджуючих хешів для медичних записів відповідно [3].

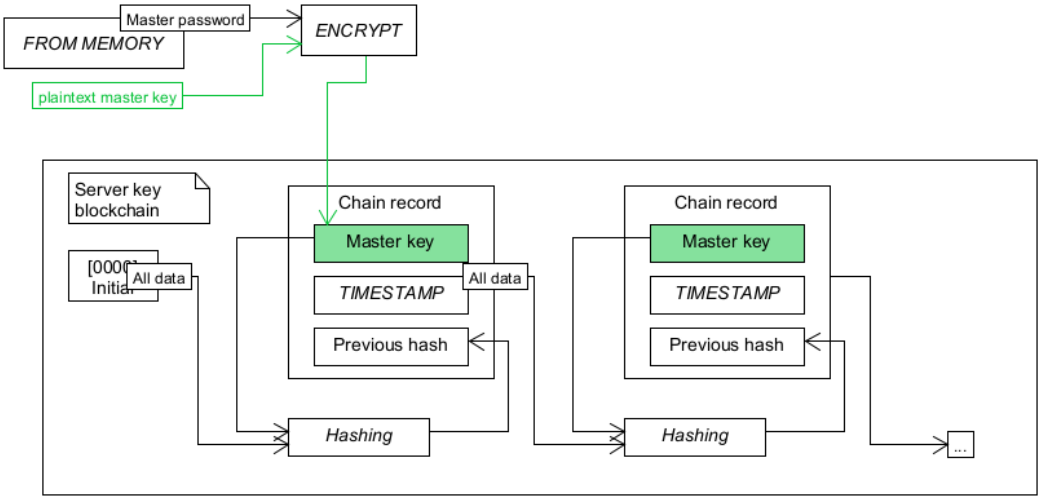

Рис.1. Модель системи локальних ключів серверу

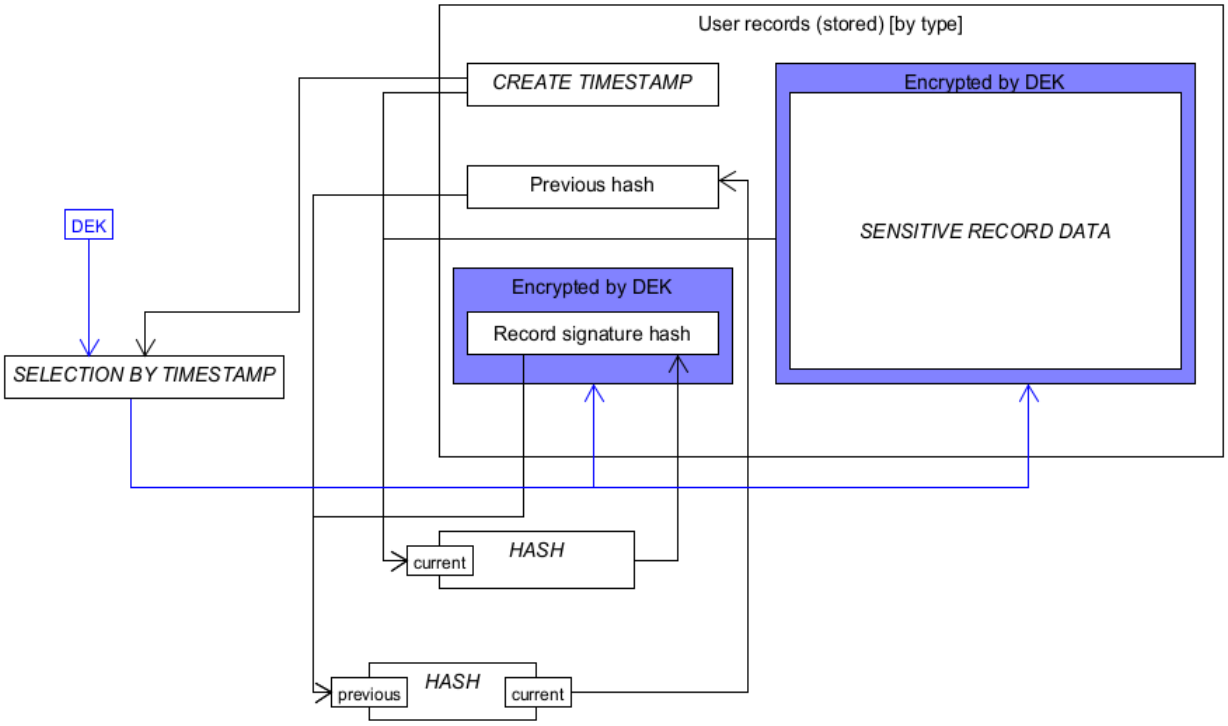

Рис.2. Модель системи підтверджуючих хешів для медичних записів

Розглядаючи питання масштабованості, слід зазначити, що обсяг метаданих для одного запису становить лише 32 байти (для SHA-256). Це дозволяє зберігати мільйони записів без суттєвого впливу на дисковий простір.

Перевагою перед блокчейном є відсутність необхідності зберігати повну копію всієї мережі на кожному вузлі, достатньо лише власного ланцюга та підписів в суміжних вузлів [4, 5].

Список використаних джерел

1. I. Kuzminykh, B. Ghita, and S. Shiaeles, "Comparative analysis of cryptographic key management systems," arXiv preprint arXiv:2109.09905, 2021. DOI: 10.48550/arXiv.2109.09905.

2. M. A. Al-Khasawneh et al., "A secure blockchain framework for healthcare records management systems," Healthc. Technol. Lett., vol. 11, no. 6, pp. 461–470, Oct. 2024. DOI: 10.1049/htl2.12092.
3. V. Kysil and T. Kysil, “Approach to a decentralized physician-oriented EHR architecture with cryptographic protection”, CSIT, no. 4, pp. 18–26, Dec. 2025. DOI: https://doi.org/10.31891/csit-2025-4-2
4. A. Ullah et al., "Toward blockchain based electronic health record management with fine grained attribute based encryption and decentralized storage mechanisms," Sci. Rep., vol. 15, no. 1, Art. no. 34542, 2025. DOI: 10.1038/s41598-025-17875-5.
5. N. U. A. Tahir et al., "Blockchain-based healthcare records management framework: Enhancing security, privacy, and interoperability," Technologies, vol. 12, no. 9, Art. no. 168, Sep. 2024. DOI: 10.3390/technologies12090168.

МЕХАНІКА ТА РОБОТА ПЕРА В 2D ГРАФІЧНИХ РЕДАКТОРАХ

Тігарєв Володимир Михайлович
к.т.н., доцент
Ястребова Крістіна Владиславівна
здобувач вищої освіти бакалаврського рівня
Накоряков Олексій Геннадійович
асистент, здобувач PhD
Кафедра інформаційних технологій проєктування та дизайну
Національний університет «Одеська політехніка», Україна

Зазвичай ми не думаємо про живопис як про технологію. Однак за часів Леонардо да Вінчі прагнення до вдосконалення техніки живопису було саме прагненням до передових технологій візуалізації. Да Вінчі та інші прагнули відкрити принципи, необхідні для створення реалістичних картин, так само, як дослідники комп'ютерної графіки з 1970-х років прагнули розробити комп'ютерні алгоритми для синтезу реалістичних зображень [1].

У сучасному мистецтві люди стали більше користуватися комп’ютерною графікою та малювати користуючись графічним планшетом. Незалежно від того, наскільки майстерним є художник, перехід від традиційного мистецтва до цифрового може бути складним завданням, оскільки цифрові та традиційні пензлі дуже відрізняються один від одного.

Компонент динаміки пензля приймає вхідні дані від користувача та перетворює їх на рух та деформацію пензля, а також видає опис його динамічного стану .У багатьох попередніх системах це перетворення було таким же простим, як конвертація з 2D-вхідних даних миші в 2D-позицію растрового зображення пензля на полотні [1].

Комп’ютерна система малювання dAb використовує фізично обґрунтований, деформований 3D-віртуальний пензель, що надає користувачеві

інтуїтивно зрозумілий контроль над складними мазками пензля, подібно до керування справжніми фізичними пензлями. Вона також пропонує тактильний зворотний зв'язок, щоб ще більше посилити відчуття реалізму користувача та забезпечити тактильні підказки для кращого маніпулювання пензлем[2] (див. Рисунок 1).

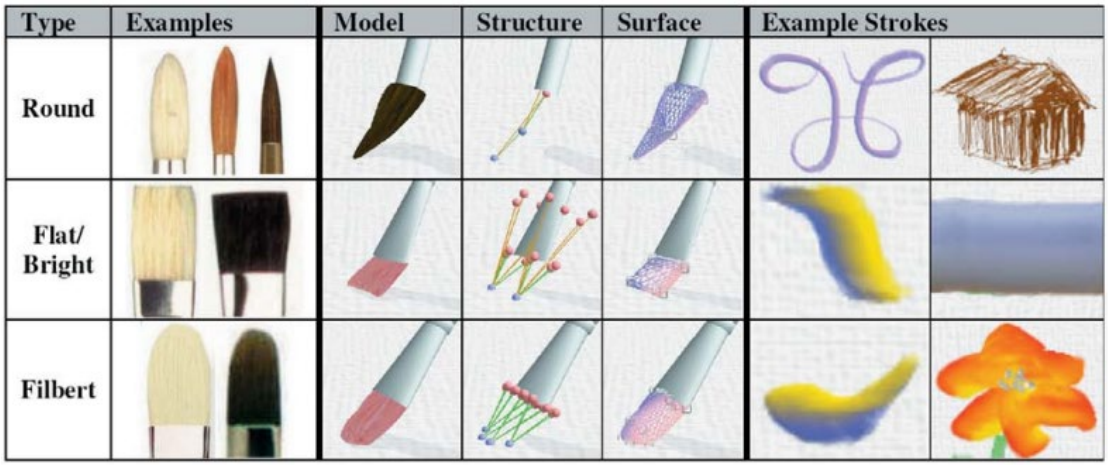

Рисунок 1 - Справжні пензлі, моделі для кожного з них (включаючи скелетну структуру та поверхневу сітку), а також приклади штрихів, які вони генерують.

Графічний інтерфейс користувача пропонує мінімалістичний набір натискань клавіш та просте керування, а також велику виразність. Повні картини можна створювати лише за допомогою тактильного стилуса як фізичної метафори для ручки пензля та пробілу на клавіатурі для виклику або прибирання віртуальної палітри. Система dAb дозволяє користувачам малювати безпосередньо на віртуальному полотні, що відображається на екрані, змішувати фарбу та чистити пензлі на віртуальній палітрі, а також вибирати з широкого кола поширених типів та форм пензлів. Просте меню дозволяє легко зберігати та завантажувати чисте або частково розфарбоване полотно; додаткові цифрові функції включають масштабування, скасування та швидке висихання. Пензлі dAb деформуються природним фізичним чином, коли користувач переміщує віртуальний пензель по полотну [2].

Для моделювання 3D-пензля потрібно розробити як геометричне представлення, так і модель його динамічної поведінки. Коли справжній пензель торкається полотна під кутом, близьким до прямого, жорсткі щетинки спочатку діють як сильні пружини стиску, передаючи різку силу на ручку. При більшому тиску щетинки згинаються, і сила стиску зменшується, оскільки сили згинання беруть на себе відповідальність. Коли пензель торкається під косим кутом, ефекти стиску відіграють меншу роль у силі, яку відчуває користувач. Таким чином, dAb розширює кусково-лінійну функцію сили до кусково-кривої Ерміта, що визначається рядом контрольних точок, що характеризуються величиною проникнення, відповідною величиною сили та константами жорсткості пружини в цій точці.[2] Вимоги до інтерактивної системи малювання накладають обмеження на дизайн: динаміка пензля повинна працювати з інтерактивною

швидкістю та залишатися стабільною за будь-яких маніпуляцій з боку користувача [1].

Багато початківців та художників-аматорів використовували dAb та IMPaSTo для створення картин з різноманітними стилями, ефектами та текстурами фарби. Оскільки dAb та IMPaSTo забезпечують знайоме художнє середовище, концептуально еквівалентне реальному середовищу живопису, всі вони змогли взяти віртуальний пензель і почати малювати майже одразу. На рисунку 2 показано оригінальний твор мистецтва, створений за допомогою dAb та IMPaSTo; більше можна знайти на gamma.cs.unc.edu/dAb та gamma.cs.unc.edu/IMPaSTo [2].

Рисунок 2 - Оригінальна ілюстрація, створена за допомогою dAb та IMPaSTo: Лілі (за мотивами картини Джорджії О'Кіф) Ребекки Холмберг.

Більшість користувачів, які працювали з іншими системами живопису, сказали нам, що dAb та IMPaSTo інтуїтивно зрозумілі. Художники з попереднім досвідом живопису описали dAb та IMPaSTo як значно легші та простіші в адаптації, ніж інші системи живопису, пропонуючи при цьому аналогічні цифрові переваги.

3D модель дозволяє робити реалістичніші мазки завдяки властивості що допомогає регулювати тиск. У сучасності митці можуть створювати персональні пензлі регулюючи його властивості без створення 3D моделі, що робить процес простішим.

Список використаних джерел

1. Physically-based modeling of brush painting file:///C:/Users/User/Downloads/Physically-based_modeling_techniques_for_interactr.pdf
2. Physically based virtual painting https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/1012037.1012060?utm_source=chatgpt.com

COORDINATE CODING IN DYNAMICALLY EVOLVING CRYPTOGRAPHIC SPACES

Solovey Vladislav
Junior Research Fellow
Scientific Research Department of Information and Cybersecurity Development of the Scientific Research Directorate for the Development of Special Systems and Innovations of the Zhytomyr Military Institute named after S. P. Korolyov, Ukraine

1. Introduction

Modern cryptographic systems rely on secret keys, where security depends either on the confidentiality of key material or on the computational complexity of its recovery. However, large-scale leaks of machine secrets in real-world systems demonstrate a systemic compromise [4] of cryptographic keys, particularly in distributed environments and public repositories [3]. This reveals a fundamental structural weakness of key-dependent security models.

At the same time, classical communication architectures expose metadata, enabling adversaries to analyze communication patterns, identify participants, and infer system behavior. In modern cyber conflict, such capabilities often surpass classical cryptanalysis in effectiveness.

This work proposes a fundamentally different approach based on coordinate encryption in dynamically evolving cryptographic spaces. In this model, security does not depend on secret keys [1], [2] but emerges as an intrinsic property of the system's state evolution. The approach integrates three components: a geometric coordinate space (GIS), a logical time tunnel (LTT), and a phase-evolution model of the system state, forming a new class of keyless cryptographic systems with logical passwordless authentication.

2. Coordinate coding (CC) in the dynamic cryptographic space

In the proposed model, the cryptographic process is interpreted as navigation within the internal coordinate space of the system, which dynamically evolves during the execution of cryptographic events. Unlike classical models, where the cipher code is defined by the mapping $Enc_k(m)$, in this approach the cipher code is formed as a coordinate mapping of objects g_i within the internal space of the system. The cipher code serves as a navigational instruction, the reconstruction of which allows one to locate the object g_i in the internal coordinate space. It contains no other semantics except those necessary for reconstructing the coordinate event. Any binary vector w, for example a plaintext word of a defined length, acts as a trigger of the cryptographic process, determining the coordinates of only one g_i from the entire set. The vector w can be formed either by a plaintext word or by imitation data used by the system in the case of complete or partial absence of plaintext. Regardless of its formation, each word w, indexed as $w_1, w_2, \dots w_n$, has its own associated set and a unique rule of association φ_t^i for that word number and phase t. If for at least one word w_n, according to its actual

semantics and φ_t^i, one g_i from the defined set is found, then the association rule is nullified and all g_i of that set change their coordinates.

A cryptographic event e_t of the operational state $\mathcal{E}_t$ is defined as the process of forming the cipher code c_t with coordinate parameters g_i determined by φ_t^i, triggered by the semantics $\mathcal{M}$ of the word w_n, where $n \in N_t$. The number of cryptographic events N_t in one phase t is limited by the size of the coordinate space, which is a component of the operational cryptographic state of the system $e_t: \mathcal{E}_t \to \mathcal{E}_{t+1}$.

The cryptographic process is interpreted as navigation within an internal coordinate space that evolves dynamically through cryptographic events.

The operational state of the system at phase t t is defined as: $\mathcal{E}_t = (GIS_t, LTT_t)$, where GIS_t is the geometric coordinate space consisting of a set of dynamic objects g_i with unique parameterized coordinates, and LTT_t is the logical time tunnel, which specifies the rules of association, permissible encoding operations, and the functional context of the system in phase t. Thus, the cryptographic event is represented by the process of forming the cipher code:

$$e_t: (UA_t, NA_t, \mathcal{E}_t) \to c_t, \;\; c_t = F_t(UA_t, NA_t, \mathcal{E}_t), \;\; c_t \equiv e_t,$$

where UA_t is the component of plaintext, NA_t is the vector of imitation data, and F_t is the mapping of cipher code formation. The imitation data NA_t is an internal entropy vector used in cases of absence of plaintext to mask the structure of the message: $NA_t \sim \mathfrak{D}_{NA}$, where $\mathfrak{D}_{NA}$ is the distribution of entropy vectors of imitation data.

CC is a symmetric cryptographic system, in which the key function is performed by the non-Markovian stochastic evolution of the operational state of the system $\mathcal{E}_t$. After a predetermined number of events N_t, the operational cryptographic state of the system evolves into the next phase:

$$\mathcal{E}_{t+1} = \Psi_t(\mathcal{E}_t, c_t), \mathcal{E}_t = (GIS_t, LTT_t), \mathcal{E}_{t+1} = (GIS_{t+1}, LTT_{t+1})$$
$$GIS_{t+1} = \Theta_t(GIS_t, LTT_t, c_t) \Rightarrow LTT_{t+1} = \Omega_t(GIS_{t+1}, LTT_t, c_t),$$
$$\forall t \neq t': \mathcal{E}_t \neq \mathcal{E}_{t'}, \mathcal{E}_i \neq \mathcal{E}_j \Rightarrow \; c_i \neq c_j,$$

where Ψ_t is the phase-dependent stochastic mapping, Θ_t is the operator of phase evolution of the coordinate space, and Ω_t is the operator of phase evolution of the functional state of the system.

The geometric coordinate space GIS_t is formed by the active set $\mathcal{A}_t$ and the passive set $\mathcal{P}_t$ of objects: $\mathcal{A}_t \cap \mathcal{P}_t = \emptyset, GIS_t = \mathcal{A}_t \cup \mathcal{P}_t$, but fundamentally $|\mathcal{A}_t| \ll |\mathcal{P}_t|$ objects $g_i \in \mathcal{A}_t \cup \mathcal{P}_t$ have their own unique coordinate parameters.

The symmetry of phase evolution in communicating systems is ensured by the mechanism of event verification – logical passwordless authentication (LBA). Any cryptographic event e_t, in which the cipher code c_t was formed, must undergo the verification mechanism in all communicating systems.

Only the verified binary vector of each event e_t has a unidirectional and mediated influence on the trajectory of phase evolution of the communicating systems.

Let the coordinate space G_t be defined in $\mathcal{E}_t$ and $\mathcal{A}_t \subset G_t$, where $|\mathcal{A}_t^1| = |W^1| = 2^m$, with m being the number of bits in the word, and W^1 the first plaintext word that will trigger the first encryption event in $\mathcal{E}_t$. The association rule is defined as a bijective

mapping: $\varphi_t^1 : W^1 \to \mathcal{A}_t^1$, which assigns to each possible value w of the first word $w \in W^1$ a unique active object a_i, under the condition:

$$\forall w \in W^1 \leftrightarrow \exists!\ a_i \in \mathcal{A}_t^1 : a_i = \varphi_t^1(w).$$

If the unique configuration of phase t is $G_t(c_t) = g_1, g_2, \dots, g_k$, then LBA successfully verifies c_t provided the logical predicate holds:

$$V_{\mathcal{E}_t}(c_t) \in \{0,1\},\ V_{\mathcal{E}_t}(c_t) = 1 \Leftrightarrow G_t(c_t) \subseteq \mathcal{A}_t,\ 1 = \text{accept}.$$

If W^1 was associated with $\mathcal{A}_t^1$, then for the word W^2: $\varphi_t^2 : W^2 \to \mathcal{A}_t^2$. Note that the number of a_i^1 in the set $\mathcal{A}_t^1$ equals 2^m, and in the first event $a_i = \varphi_t^1(w) \Rightarrow$ all objects of $\mathcal{A}_t^1$ lose the current φ_t^1, stochastically relocate $\Rightarrow$ and obtain a new association rule φ_{t+1}^{i}. In the system, for any a_i:

$$a_i \in \mathcal{A}_t^i \Rightarrow a_i \notin \mathcal{A}_t^j \Rightarrow a_i \notin \mathcal{A}_{t+n}^j.$$

If $m = const$, then $|\mathcal{A}_t^1| = |\mathcal{A}_t^2| = \dots \left|\mathcal{A}_t^i\right| = \dots = \left|\mathcal{A}_{t+n}^{\text{i}}\right|$ for all phases and all events. Thus, the successful verification of the coordinate structure of the cipher code guarantees the preservation of symmetry in the subsequent phase evolution of the systems:

$$V_{\mathcal{E}_t}(c_t) = 1 \quad \Rightarrow \quad (G_t(c_t) \subseteq \mathcal{A}_t) \quad \Rightarrow \quad \mathcal{E}_{t+1}^{\mathcal{A}lice} = \mathcal{E}_{t+1}^{\mathcal{B}ob}, \qquad \forall t \in N$$

Coordinate coding in the internal geometric coordinate space includes three main methods of vector-geometric coding. Let the binary trigger of cryptographic events w consist of words $w = (A, B, D, \dots)$. Each possible value of a word (byte) is associated with one a_i according to the bijective association rule in: $A \leftrightarrow A',\ B \leftrightarrow B',\ D \leftrightarrow D'$,... These objects have coordinates $A' = (x_A, y_A),\ B' = (x_B, y_B),\ D' = (x_D, y_D)$.

The first method (VC_1) is based on the direct reference to A'. For this, a starting point O and a zero axis are chosen, and the vector $\overrightarrow{OA'}$ is constructed. The code VC_1 for the word A, which triggered this coding event, is the parameters of the vector $c_{A'} = \left(\left|\overrightarrow{OA'}\right|, \theta_{OA'}\right)$. That is, the cipher code $c_{A'}$ is formed as the binary representation of the vector length and its angle of inclination, which uniquely determines the position of A_t' in GIS_t. The second method (VC_2) is based on the position of B' relative to A'. For this, the vector $\overrightarrow{A'B'}$ is constructed, and accordingly the code for the trigger B is $c_{B'} = \left(\left|\overrightarrow{A'B'}\right|, \theta_{A'B'}\right)$. Thus, this method is applicable only after the successful verification of event $e_{A'}: (A, \mathcal{E}_t) \to c_{A'}$. The third method ($VC_3$) uses an independent base vector $\overrightarrow{XY}$ of phase t. The code is defined as the ratio of the parameters of the vector $\overrightarrow{B'D'}$, obtained by method VC_2, to the parameters of the base vector $\overrightarrow{XY}$. Formally, for the trigger D: $c_{D'} = \left(\frac{\left|\overrightarrow{B'D'}\right|}{\left|\overrightarrow{XY}\right|}, \frac{\theta_{B'D'}}{\theta_{XY}}\right)$. Therefore, knowledge of the base vector $\overrightarrow{XY}$ of phase t and verification of event $e_{B'}: (B, \mathcal{E}_t) \to c_{B'}$ are conditions for forming method VC_3. These mechanisms create the effect of a cryptographic ratchet: each event c_i depends on the previous one and cannot be reproduced outside its context. Formally: $c_t = \text{Encode}_{(|v_t|, \theta_{v_t})}\big((VC_3 \circ VC_2 \circ VC_1)(m_t, GIS_t, LTT_t)\big)$.

The key property of the model is that the cryptographic event $e_t: c_t \equiv e_t$ is not a sufficient condition for the evolution of the system. The necessary condition is its verification. Formally:

$$LBA(c_t, \mathcal{E}_t) = accept \Rightarrow \mathcal{E}_{t+1} = \Psi_t(\mathcal{E}_t, c_t)$$
$$LBA(c_t, \mathcal{E}_t) = reject \Rightarrow \mathcal{E}_{t+1} = \mathcal{E}_t,$$
$$LBA\left(c_t, \mathcal{E}_t^{(\mathcal{A})}\right) = LBA\left(c_t, \mathcal{E}_t^{(\mathcal{B})}\right) = accept \Rightarrow \mathcal{E}_{t+1}^{(\mathcal{A})} = \mathcal{E}_{t+1}^{(\mathcal{B})}$$

– for all communicating systems. Thus, symmetry is not an initial condition but rather a consequence of the process of successful verification.

LBA has a logical nature $V_{\mathcal{E}_t}(c_t) = f(GIS_t, LTT_t, c_t)$, depends exclusively on the cryptographic state $\mathcal{E}_t$, does not require passwords or keys, and does not rely on the semantics of the plaintext $\mathcal{M}$: $V_{\mathcal{E}_t}(c_t) \not\equiv f(\mathcal{M})$. The symmetry of operational states is maintained through the sequential phase evolution of the systems and is determined by identical verified events across all communicating systems

$$\mathcal{E}_{t+1}(A) = \Psi(\mathcal{E}_t(A), c_t),\ \mathcal{E}_{t+1}(B) = \Psi(\mathcal{E}_t(B), c_t),\ \mathcal{E}_t(A) = \mathcal{E}_t(B) \quad \forall t$$

The role of the key is performed by the dynamic operational state of the system; formally, security in CC is a function of $\mathcal{E}_t$ – unlike classical cryptographic systems

$$Enc(m, key), Enc(w, \mathcal{E}_t) \Rightarrow key \equiv \mathcal{E}_t \Rightarrow Enc(m, k) \not\equiv F(w_t, GIS_t, LTT_t),$$
$$KeySpace = \emptyset, \quad Security = f(\{\mathcal{E}_t\}), \Rightarrow \text{Security} \not\subseteq KeySpace,$$
$$\mathcal{E}_t(A) = \mathcal{E}(B) \Rightarrow Dec\big(F(c_t, \mathcal{E}_t)\big) = w_t, \qquad \mathcal{E}_t \notin KeySpace$$

As a consequence of the uniqueness of phases, cipher codes possess the property of phase anti-collision. For any two events, the following holds: $w_i = w_j \Rightarrow c_i \neq c_j$, and it may be that $c_i = c_j \Rightarrow m_i \neq m_j$. Thus, identical messages cannot generate identical cipher codes, while identical cipher codes may be produced by different messages.

In CC, communication takes place as a sequential exchange of cipher codes between communicating systems, of equal but non-fixed length. The mechanism of imitation data is intended for the complete or partial substitution of plaintext in case of its absence and ensures identical formation of cipher codes. These three types of events are indistinguishable: $UA_t,\ NA_t,\ UA_t \cup NA_t$

$$\mathcal{L}\left(\{C_t\}_{t\in N}^{(\text{UA})}\right) = \mathcal{L}\left(\{C_t\}_{t\in N}^{(\text{NA})}\right) = \mathcal{L}\left(\{C_t\}_{t\in N}^{(\text{UA}\cup\text{NA})}\right),$$
$$I(C_t; UA) = I\ (C_t; NA) = 0, UA \equiv obsNA,$$

where $\mathcal{L}(\cdot)$ is the distribution law of the corresponding random process, $I(\cdot;\cdot)$ is the mutual information, and C_t is the set of all cipher codes c_t of phase t. A closed channel in which the following conditions are satisfied: indistinguishability of cipher codes and informational neutrality of the communicating parties – is a metadata-neutral communication channel: $Ch_{MN} = \{\, channel \mid I(C; \{C_t\}_{t\in N}) = 0 \,\}$.

In general form, the security of such a system is determined exclusively by the evolution of its internal state: $Security = f(\mathcal{E}_t)$. This means that the security of the system does not depend on external cryptographic infrastructures. Formally, this property can be expressed as the independence of security from external trust mechanisms: $I(Security; ExternalInfrastructure) = 0$. Accordingly, a communication channel formed within such a system can be defined as an

ontologically closed channel: $Ch_O C = \{C: Security(C) = f(\mathcal{E}_t)\} \rightarrow I(Security; PKI) = 0$. In such a model, confidentiality, authentication, and integrity control do not require external cryptographic artifacts and arise as a consequence of the internal structure of the system. Security systems based on ontologically closed communication paradigms are structurally resilient to attacks.

In information theory, absolute cryptographic strength is achieved in the cipher C of the one-time pad (OTP), defined as $I(\mathcal{M}; C) = 0$ [5].

Since: $LTT_t = \Omega_{t\text{-}1}(GIS_t, LTT_{t-1}, c_{t-1}) \Rightarrow LTT_t = \Phi_t(c_{t-1}, c_{t-2}, \dots)$, ... thus the functional state of the system exhibits exponential growth $|LTT_t| = O(e^t)$, then

$| \mathcal{E} | = | GIS | \cdot | LTT |$ and $|\mathcal{E}| \approx |GIS_t|! \cdot |C|^t$, $|E| \approx |GIS_t|! \cdot exp(t)$. The capacity of the space significantly exceeds the key space of the one-time pad

$$| K_{OTP} | = 2^{|W|} \Rightarrow |\mathcal{E}| \gg |K_{OTP}|, K_{OTP} \subset \mathcal{E}.$$

In coordinate cryptography, absolute cryptographic strength is achieved not through a random key, but through the space of operational cryptographic states of the system. This space is a functional analogue of the OTP key space but has significantly greater capacity:

$$\boxed{c_t = F_{\mathcal{E}_t}(w_t), \quad \mathcal{E}_t \leftrightarrow K_{OTP}^{\text{role}}}.$$

The reliability of security systems formed within the CC model lies in the fact that in the Shannon model: $\forall m, c\ \exists k$– a key is required, whereas in this system: $\forall w, c\ \exists \mathcal{E}_t$ – no key is required.

3. Evolutionary Implicit Information Transmission Channels

Due to $GIS_t = \mathcal{A}_t \cup \mathcal{P}_t$, but fundamentally: $|\mathcal{A}_t| \ll |\mathcal{P}_t|$, in the CC model there exists the possibility of forming a mathematical implicit information channel. In the case of the result $V_{\mathcal{E}_t}(c_i) = 0 \rightarrow$ reject, LBA not only rejects the cipher code but also generates a rejection structure $E(c_t)$, which reflects the deviation of coordinate parameters from the expected ones. The set of deviations may have a structured form defined by the current operational state, in particular by the state of the system's event memory H_t of limited phase depth, formally: $E(c_t) = \{e_1, e_2, \dots, e_n\}$, where e_k is the deviation of the coordinate parameter of the k-th word from the expected value. If the structure of deviations corresponds to a certain evolutionary rule R_t, then such an event is interpreted as an implicit signal:

$$E(c_t) \in R_t \Rightarrow implicit_{message}, IC_t: E(c_t) \rightarrow M_t^{(imp)},$$

where $M_t^{(imp)}$ is the implicit message, IC_t is the rule for interpreting deviations. Since $R_t = f(H_t)$, and the state H_t changes after each event $V_{\mathcal{E}_t}(c_i) = 1$, the implicit channel ($IC$) has no fixed parameterization and is not bit-based. Thus, the rules for interpreting structured deviations are not predetermined but evolve together with the system. As a result, an implicit information transmission channel is formed as a mathematical additional layer of communication: $C_{total} = C_{pr} \cup C_{im}$, where $C_p r$ is the primary channel for plaintext transmission, and C_{im} is the additional implicit channel (IC) for information transfer through structured deviations. An important property of such a mechanism is that the IC does not affect the throughput of the primary channel. Information is transmitted via pre-formed R_t obtained in the LBA process, so the IC

does not require additional bits in the cipher code. Thus, the total information capacity of the system is expressed as $Capacity(C_{total}) = Capacity(C_{pr}) + Capacity(C_{im})$.

If the coordinate parameters have a set of possible values N, then the probability of random fulfillment of a complex rule for k coordinate elements is estimated as

$$Pr(E(c_t) \in R_t) \approx N^{-k}.$$

If c_t contains n coordinate words, and each word has k permissible deviation options, then the number of possible signal structures is $|E(c_t)| = k^n$. Therefore, the space of potential channels Ch_{eIC} in coordinate cryptography has exponential capacity.

In such a model, information is not transmitted through the direct bit values of the cipher code, therefore:

$$I_{struct} = I(E(c_t); R_t) \text{ та } I_{total} = I(C_{primary}) + I(E(c_t); R_t).$$

Decoding: $Decode(c_t) = \left(D_{primary}(c_t),\ D_{implicit}(E(c_t))\right)$, where $D_{primary}$is the decoding of the primary message, and $D_{implicit}$ is the interpretation of the structure of deviations in the coordinate parameters. Thus, a single cipher code can simultaneously carry two independent information messages.

4. Conclusions

The proposed coordinate cryptographic model defines a new class of cryptographic systems in which security emerges as an intrinsic property of the system's state evolution rather than from secret keys. The integration of dynamic coordinate spaces, logical time tunnels, and phase-dependent evolution enables the formation of ontologically closed and metadata-neutral communication channels. The introduction of evolutionary implicit channels further extends the communication capacity without increasing bandwidth. Unlike classical cryptographic models, the security of the system is determined by the exponential growth of the operational state space, making it fundamentally resistant to key compromise and external cryptanalytic attacks.

References

1. Shannon, C. E. (1949). Communication theory of secrecy systems. Bell System Technical Journal, 28(4), 656–715. https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1949.tb00928.x
2. Katz, J., & Lindell, Y. (2020). Introduction to modern cryptography (3rd ed.). CRC Press.
3. Meli, M., McNiece, M., & Reaves, B. (2019). How bad can it git? Characterizing secret leakage in public GitHub repositories. NDSS Symposium. https://doi.org/10.14722/ndss.2019.23386
4. Verizon. (2024). 2024 Data Breach Investigations Report. https://www.verizon.com/business/resources/reports/dbir/
5. Cover, T. M., & Thomas, J. A. (2006). Elements of information theory (2nd ed.).

DOI 10.70286/ISU-25.03.2026.014

АПАРАТНА АКСЕЛЕРАЦІЯ ВИКОНАННЯ СМАРТ-КОНТРАКТІВ: ОПТИМІЗАЦІЯ ВІРТУАЛЬНИХ МАШИН ЗА ДОПОМОГОЮ FPGA ТА ASIC

Донченко Антон Валентинович
здобувач вищої освіти магістерського рівня
Кафедра інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки
Державний Торговельно-Економічний Університет, Україна

Анотація. У статті досліджується проблематика масштабованості децентралізованих систем та обмежень універсальних процесорів (CPU) при виконанні смарт-контрактів. Проаналізовано архітектурні дефекти віртуальної машини Ethereum (EVM), зокрема проблему 256-бітного слова та неефективність стекової моделі пам'яті. Розглянуто еволюцію FPGA-акселераторів (BPU, SCU, EVMx), де EVMx демонструє прискорення до 122 разів порівняно зі стандартними процесорами завдяки відмові від складних планувальників на користь ресурсоефективного лінійного виконання. Досліджено перехід до стандарту WebAssembly (WASM) та апаратне прискорення криптографічних примітивів, таких як ECDSA та докази з нульовим розголошенням (ZKP). Проведено порівняльний аналіз апаратних парадигм (GPU, FPGA, ASIC) та новітніх інтерфейсів передачі даних (CXL 3.0, VPU), що вирішують проблему вузького місця шини PCIe. Робиться висновок, що симбіоз інноваційних апаратних прискорювачів, мереж ComputeFi та спеціалізованих чипів формує надійний фундамент для гіпер-масштабованості блокчейн-інфраструктури.

Ключові слова: апаратна акселерація, EVM, WASM, FPGA, ASIC, смарт-контракти, ZKP, CXL 3.0.

Сучасна екосистема розподілених реєстрів перебуває у стані фундаментальної трансформації, намагаючись подолати межі класичної трилеми блокчейну — балансу між децентралізацією, безпекою та масштабованістю. Історично склалося так, що більшість існуючих блокчейн-мереж покладаються на виконання транзакцій за допомогою універсальних центральних процесорів (CPU) на кожному вузлі мережі. Оскільки смарт-контракти та криптографія генерують хаотичні патерни доступу до пам'яті та вимагають масивних обчислень над великими цілими числами (від 256 біт до кількох тисяч), це повністю руйнує ефективність стандартних 64-бітних регістрів та багаторівневих ієрархій кеш-пам'яті.

Віртуальна машина Ethereum (EVM), яка стала першопрохідцем у сфері смарт-контрактів, має фундаментальні архітектурні дефекти, що роблять її виконання на CPU вкрай неефективним. Головним вузьким місцем EVM є розмір базового слова — 256 біт (32 байти). Для виконання звичайного 256-бітного додавання 64-бітний ALU змушений розбивати числа на чотири фрагменти, що

створює жорстку залежність по даних і унеможливлює використання суперскалярності процесора. Додатково, EVM функціонує як стекова віртуальна машина, що створює величезну кількість надлишкових інструкцій для переміщення даних (data movement overhead) без виконання корисної роботи.

Вирішення цієї проблеми лежить у площині гетерогенних обчислень — перенесенні специфічних завдань зі звичайних процесорів на програмовані логічні інтегральні схеми (FPGA) та спеціалізовані інтегральні схеми (ASIC). Еволюція FPGA-акселераторів для EVM виділяє три архітектури: Blockchain Processing Unit (BPU), Smart Contract Unit (SCU) та EVMx. Спроби застосувати позачергове виконання (out-of-order execution) у SCU та BPU виявилися занадто ресурсномісткими для імплементації на FPGA через високу щільність залежностей по даних у коді смарт-контрактів. Натомість новітня архітектура EVMx відмовляється від стадії динамічного перевпорядкування на користь лінійного виконання з кардинальною оптимізацією кожного модуля під 256-бітну арифметику. Використовуючи лише 13% кристала, EVMx прискорює виконання поширених кодів операцій до 122 разів порівняно зі стандартним процесором.

Паралельно індустрія інтегрує WebAssembly (WASM) як стандарт смарт-контрактів, який підтримує нативні 32- та 64-бітні типи даних, векторизацію SIMD та компіляцію Ahead-of-Time (AOT). Апаратні архітектури, реалізовані на FPGA, вирішують проблему програмних накладних витрат WASM (зокрема декодування формату LEB128) за допомогою багатоступеневих кінцевих автоматів. Тестування показало, що апаратний WASM-акселератор у 142 рази швидший за програмний рушій V8, що відкриває шлях до децентралізованих периферійних обчислень в IoT-системах.

Найбільше обчислювальне навантаження в мережах генерують криптографічні операції — верифікація цифрових підписів та створення доказів з нульовим розголошенням (ZKP). Імплементація верифікації ECDSA на FPGA з оптимізованим поданням NAF та алгоритмом KTP-ECDSA дозволяє усунути модульні інверсії та розпаралелювати обчислення пакетів, забезпечуючи до 7520 транзакцій на секунду (TPS). Технологія ZKP вимагає виконання Мультискалярного множення (MSM) та Числових теоретичних перетворень (NTT), які страждають від проблеми вузького місця пам'яті (memory-bound problem). З огляду на це, наразі GPU залишаються домінуючою платформою для комерційного генерування доказів, FPGA слугують архітектурним мостом для прототипування, а ASIC є кінцевою метою еволюції інфраструктури (Endgame), що гарантують максимальну енергоефективність.

Навіть найпотужніші акселератори обмежені швидкістю шини PCIe, яка створює мікрозатримки при пересиланні гігабайтів даних свідків (witnesses). Стандарт Compute Express Link (CXL 3.0) радикально змінює архітектуру вузлів, ліквідуючи службові витрати PCIe та дозволяючи співпроцесорам когерентно використовувати загальну оперативну пам'ять із наднизькою затримкою. Альтернативний шлях пропонує архітектура Verifiable Processing Unit (VPU), що є системою-на-кристалі (SoC) зі вбудованим багатоядерним процесором RISC-V

та пропускною здатністю пам'яті до 1 ТБ/с, яка повністю виключає шину PCIe з критичного контуру обчислень.

Обмеження продуктивності традиційних блокчейн-мереж, що базуються на використанні універсальних центральних процесорів (x86/ARM), повністю вичерпали свої архітектурні можливості через відсутність оптимізації для 256-бітної арифметики та неефективне управління пам'яттю. Перехід до спеціалізованих апаратних прискорювачів (EVMx, WASM на FPGA) та криптографічних чипів (ZK-ASIC, VPU) є абсолютно фундаментальним кроком. Станом на 2026 рік, симбіоз фінансових мереж обчислень (ComputeFi), новітніх інтерфейсів пам'яті (CXL 3.0) та гібридних апаратних прискорювачів створює надійний фундамент для масштабування криптографічних систем до мільйонів транзакцій за секунду.

Список використаних джерел

1. O'Mahony A. T. A systematic review of blockchain hardware acceleration architectures / A. T. O'Mahony, E. M. Popovici // 30th Irish Signals and Systems Conference (ISSC 2019). – 2019. – С. 1–6.
2. Kim J. Hardware-Based WebAssembly Accelerator for Embedded System / J. Kim, R. Kim, J. Oh, S. E. Lee // Electronics. – 2024. – 13 (20). – С. 3979.
3. Nainwal A. A Comparative Analysis of zk-SNARKs and zk-STARKs: Theory and Practice / A. Nainwal, A. Kamble, N. Awathare // arXiv. – Режим доступу: https://arxiv.org/abs/2512.10020 (дата звернення: 20.03.2026).
4. Sharma D. D. Compute Express Link 3.0 [Електронний ресурс] / D. D. Sharma, I. Agarwal // CXL Consortium. – Режим доступу: https://computeexpresslink.org/wp-content/uploads/2023/12/CXL_3.0_white-paper_FINAL.pdf (дата звернення: 21.03.2026).
5. Fabric Team. What Makes Plonky So Fast on the VPU? / Fabric Team // Fabric Cryptography. – 2024. – Режим доступу: https://www.fabriccryptography.com/blog/polygon-plonky (дата звернення: 19.03.2026).

ФОРМУВАННЯ ПОЛІТИКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТА КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Мілінчук Юлія
Жукова Олена
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка», Україна

Під об'єктом критичної інфраструктури (КІ) розуміють такі об'єкти, функціонування яких є життєво важливим для забезпечення безпеки держави, економіки, здоров'я та життя громадян. Виведення з ладу таких об'єктів може спричинити серйозні соціально-економічні наслідки та бути загрозою

національній безпеці держави.[1] Формування та впровадження політики інформаційної безпеки повинно забезпечити стійкість таких об’єктів до внутрішніх та зовнішніх загроз.

В умовах зростання кількості кібератак, створення єдиної державної політики інформаційної безпеки захисту критичної інфраструктури стає ключовим елементом національної політики [2]. Така політика повинна визначити принципи управління ризиками, порядок взаємодії між державними та приватними суб’єктами КІ, стандарти захисту інформаційних систем, а також механізми реагування на інциденти.

Відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України №563 від 9 червня 2021 року, об'єкти критичної інфраструктури мають бути ідентифіковані за чітко визначеними критеріями, що дозволяє адаптувати політику інформаційної безпеки до специфіки кожного об'єкта [3]. Ці критерії охоплюють рівень впливу об'єкта на національну безпеку, економіку, охорону здоров’я, довкілля, а також на безперервність функціонування державних і суспільно важливих процесів. Ідентифікація здійснюється з урахуванням міжгалузевих зв’язків, потенційних наслідків порушення функціонування об’єкта та його взаємозалежності з іншими елементами інфраструктури.

Такий підхід дозволяє не лише визначити об’єкти, що підлягають особливому захисту, а й встановити пріоритети у розробці та впровадженні заходів безпеки. На основі результатів ідентифікації формується перелік об’єктів КІ, який затверджується відповідними органами державної влади. Це, у свою чергу, створює правову основу для розробки індивідуальних політик інформаційної безпеки, що враховують характер загроз, рівень ризиків та критичність функцій об’єкта. Ідентифікація також є передумовою для категоризації об’єктів за рівнем критичності, що визначає обсяг і глибину заходів захисту. Важливо, що процедура ідентифікації передбачає участь як державних органів, так і операторів об’єктів, що сприяє комплексному підходу до управління ризиками. У результаті формується цілісна система, яка дозволяє ефективно координувати зусилля держави та приватного сектору у сфері кіберзахисту. Таким чином, Постанова №563 забезпечує нормативну базу для системного підходу до захисту критичної інфраструктури в умовах зростаючих кіберзагроз [3]. Вона також сприяє гармонізації національної політики з європейськими підходами до управління безпекою КІ.

Ефективна політика інформаційної безпеки об’єктів критичної інфраструктури повинна базуватися на таких основних принципах:

- комплексность – застосування організаційних, технічних та правових заходів захисту.
- управління ризиками – систематичний аналіз загроз та оцінка вразливостей;
- безперервність функціонування – забезпечення стійкості системи;
- відповідальність персоналу – чіткий розподіл повноважень та відповідальності;
- постійне вдосконалення – регулярне оновлення політики безпеки.

Процес формування політики інформаційної безпеки – це комплексний процес, який повинен включати такі основні етапи: аналіз загроз та ризиків, розробка заходів захисту, моніторинг та реагування на інциденти, аудит та вдосконалення системи безпеки. Для об'єктів критичної інфраструктури політика інформаційної безпеки має особливе значення, адже йдеться про системи, від яких залежить функціонування держави, економіки та безпеки громадян. Тут важливо поєднати національні вимоги з міжнародними стандартами, щоб забезпечити узгодженість і довіру на глобальному рівні.

Розглянемо кожен з цих етапів більш докладно.

1. Аналіз загроз та ризиків.

На початковому етапі проводиться оцінка середовища, в якому функціонує організація. Для об'єктів КІ це включає оцінку не лише потенційних кіберзагроз, а й фізичних ризиків (наприклад, аварій чи техногенних катастроф). На цьому етапі доцільно використовувати рекомендації для менеджменту ризиків ISO/IEC 27005 та ENISA щодо оцінки ризиків у критичних секторах [4, 5].

2. Розробка заходів захисту.

На основі аналізу ризиків створюється система захисту, що включає технічні та програмні засоби. Сюди входить сегментація мереж, криптологічний захист, системи контролю доступу, резервування систем, антивірусні рішення та інші інструменти. Важливо, щоб заходи були не лише технологічними, а й організаційними: політики доступу, навчання персоналу, план безперервності бізнесу. Важливо враховувати вимоги ISO/IEC 27001 та NIST SP 800-82r3 [6, 7].

3. Моніторинг та реагування на інциденти.

Політика безпеки передбачає створення механізмів постійного спостереження за станом інформаційної системи, головною метою яких є швидка локалізація інцидентів та мінімізація їх наслідків. Для КІ створюються центри моніторінгу, впроваджуються системи реагування. Тут корисні стандарти ISO/IEC 27035 та рекомендації ЄС щодо кіберстійкості критичних секторів [8].

4. Аудит та вдосконалення.

Завершальний етап - регулярні перевірки ефективності системи захисту, відповідності міжнародним стандартам, тестування на проникнення, аудит відповідності законодавству.

Висновки

Захист критичної інфраструктури є одним з ключових елементів забезпечення національної безпеки держави. Формування ефективної політики інформаційної безпеки дозволяє підвищити рівень кіберстійкості критично важливих систем та забезпечити безперервність їх функціонування.

Ефективна політика інформаційної безпеки для об'єктів КІ повинна базуватися на комплексному підході, який поєднує правові, організаційні та технічні механізми захисту та враховувати специфіку критичної системи (енергетика, транспорт, медицина, фінанси). Важливу роль відіграє також впровадження міжнародних стандартів інформаційної безпеки та розвиток співпраці між державними органами і операторами об'єктів критичної інфраструктури.

Список використаних джерел

1. Концепція створення державної системи захисту критичної інфраструктури України.
2. Закон України «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України» від 05.10.2017 №2163-VIII.
3. Постанова Кабінету Міністрів України №563 від 9 червня 2021 року «Про затвердження Порядку ідентифікації та категоризації об'єктів критичної інфраструктури».
4. ДСТУ ISO/IEC 27005:2019 Інформаційні технології. Методи захисту. Управління ризиками інформаційної безпеки (ISO/IEC 27005:2018, IDT)
5. ENISA International Strategy. URL: https://www.enisa.europa.eu/sites/ default/files/2026- 01/ENISA%20International%20Strategy.pdf
6. NIST SP 800-82r3. URL: https://csrc.nist.gov/pubs/sp/800/82/r3/final
7. ДСТУ ISO/IEC 27001:2023 Інформаційна безпека, кібербезпека та захист конфіденційності. Системи керування інформаційною безпекою. Вимоги (ISO/IEC 27001:2022, IDT)
8. ДСТУ ISO/IEC 27035-1:2018 Інформаційні технології. Методи захисту. Керування інцидентами інформаційної безпеки. Частина 1. Принципи керування інцидентами (ISO/IEC 27035-1:2016, IDT)

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ТАСК МЕНЕДЖМЕНТУ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЮ ПРІОРИТЕЗАЦІЄЮ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ЕЙЗЕНХАУЕРА

Боднар Олександр Миколайович
здобувач вищої освіти
Дудник Олександр Олександрович
кандидат технічних наук, доцент
Вінницький національний технічний університет, Україна

Анотація

У роботі розглянуто проблему керування завданнями в умовах обмеженого часу та зростаючого навантаження. Проведено аналіз існуючих систем управління завданням, виявлено їх недоліки, на основі чого запропоновано власну систему таск менеджменту, яка вирішує виявлені недоліки. Розроблено архітектуру системи таск менеджменту з інтелектуальною пріоритезацією на основі методу Ейзенхауера.

Ключові слова: керування завданнями, пріоритезація задач, метод Ейзенхауера, планування часу, веб-система.

Abstract

The paper considers the problem of task management in conditions of limited time and increasing workload. An analysis of existing task management systems was conducted, their shortcomings were identified, and on the basis of this, a proprietary

task management system was proposed that solves the identified shortcomings. The architecture of a task management system with intelligent prioritization based on the Eisenhower method was developed.

Keywords: task management, task prioritization, Eisenhower method, time planning, web system.

Вступ

У сучасних умовах цифровізації та зростання обсягів інформації, ефективне управління завданнями є важливою складовою продуктивної діяльності як окремих користувачів, так і команд. Велика кількість задач, необхідність одночасного виконання декількох проєктів та обмеження у часі призводять до ускладнення процесу планування, що негативно впливає на якість прийняття рішень і загальну ефективність роботи.

Існуючі системи керування завданнями надають користувачам зручні інструменти для організації та візуалізації задач. Вони дозволяють створювати списки завдань, встановлювати дедлайни, відстежувати статус виконання та взаємодіяти в межах команди. Проте більшість таких систем орієнтовані на фіксацію та відображення інформації, залишаючи процес визначення пріоритетів та планування виконання повністю на користувача.

Особливістю сучасної діяльності є динамічне робоче навантаження, коли кількість задач та їх складність можуть швидко змінюватися. У таких умовах ручне визначення пріоритетів стає неефективним, оскільки користувач не завжди здатний об’єктивно оцінити терміновість і важливість кожної задачі, а також врахувати власні часові обмеження, що призводить до перевантаження, пропуску встановлених крайніх термінів виконання і зниження продуктивності.

Необхідним є створення інструментів, які не лише зберігають і відображають задачі, а й активно допомагають користувачу в процесі планування. Актуальною є автоматизація визначення пріоритетів та оцінка реалістичності дедлайнів з урахуванням завантаженості користувача. Одним із відомих підходів до пріоритезації задач є метод Ейзенхауера, який передбачає поділ завдань на чотири категорії залежно від їх важливості та терміновості: важливі та термінові, важливі та не термінові, неважливі та термінові, неважливі та не термінові [1-2]. Такий підхід дозволяє структурувати діяльність і визначати порядок виконання задач відповідно до їх значущості.

Таким чином, розробка веб-системи керування завданнями з інтелектуальною пріоритезацією є актуальним напрямом дослідження, що спрямований на підвищення ефективності використання часу та покращення якості прийняття рішень у процесі виконання задач.

Аналіз існуючих систем

Trello [3] - вебсистема керування завданнями, що реалізує підхід Kanban-дошки з поділом задач на колонки відповідно до етапів виконання. Trello забезпечує можливість створення карток, встановлення дедлайнів, створення вкладень і тегів, підтримує спільну роботу користувачів, інтеграцію з іншими сервісами та візуалізацію процесу виконання завдань у зручному інтерфейсі.

Asana [4] - вебсистема для управління проєктами та задачами, що підтримує

різні режими відображення, зокрема списки, Kanban-дошки та календарі. Дозволяє створювати задачі, встановлювати дедлайни, призначати виконавців завдань і відстежувати прогрес виконання. Має засоби аналітики, інтеграції з іншими інструментами та організації командної роботи.

ClickUp [5] - вебсистема управління продуктивністю, яка поєднує функціонал керування задачами, документами та аналітикою. Підтримує створення задач із різними рівнями вкладеності, встановлення пріоритетів, крайніх термінів і користувацьких полів. Забезпечує різні режими відображення, включаючи список, дошку, календар і таймлайн, а також має вбудовані інструменти обліку часу.

Notion [6] - вебсистема для організації інформації, яка дозволяє створювати бази даних, списки задач, нотатки та документацію в єдиному середовищі. Підтримує гнучке налаштування структури даних, різні типи представлення задач і можливість спільної роботи. Дозволяє комбінувати функції таск-менеджера та системи управління знаннями.

Jira [7] - вебсистема управління задачами та відстеженням процесів розробки програмного забезпечення, що орієнтована на командну роботу. Забезпечує підтримку робочих процесів, спринтів, беклогів і ієрархії задач. Містить інструменти для планування, моніторингу виконання та формування звітності, а також інтегрується з широким набором інструментів розробки.

У таблиці 1 наведено порівняння характеристик розглянутих систем керування завданнями.

Таблиця 1 – Порівняльний аналіз систем керування завданнями

Характеристика	Trello	Asana	ClickUp	Notion	Jira
Kanban-дошка	1	1	1	1	1
Встановлення пріоритетів	1	1	1	1	1
Календар	1	1	1	1	1
Наявність аналітики та звітів	0	1	1	0	1
Підтримка командної роботи	1	1	1	1	1
Ієрархія задач	0	1	1	1	1
Вбудований облік часу	0	0	1	0	1
Офлайн-доступ	0	0	0	1	0
Сумарний бал	4	6	7	6	7

Аналіз розглянутих систем показує, що сучасні інструменти керування завданнями забезпечують широкий функціонал для створення, організації та відстеження задач, проте всі вони орієнтовані на ручне управління пріоритетами, де користувач самостійно визначає, які задачі є важливими або терміновими.

Суттєвим їх недоліком є відсутність механізмів, що враховують обмеженість часу користувача та його завантаженість у різних проєктах. Жодна із систем не виконує автоматичну оцінку того, чи є дедлайн досяжним, і не попереджає про потенційне перевантаження. У результаті користувач змушений самостійно аналізувати великий обсяг задач, що знижує ефективність планування.

Крім того, існуючі системи не реалізують інтеграцію з моделями прийняття рішень, такими як матриця Ейзенхауера, у вигляді автоматизованих алгоритмів. Це обмежує їх можливість виступати не лише як інструменти обліку задач, а як інтелектуальні системи підтримки планування діяльності.

На основі проведеного аналізу розроблено архітектуру системи таск менеджменту з інтелектуальною пріоритизацією, що наведена на рисунку 1.

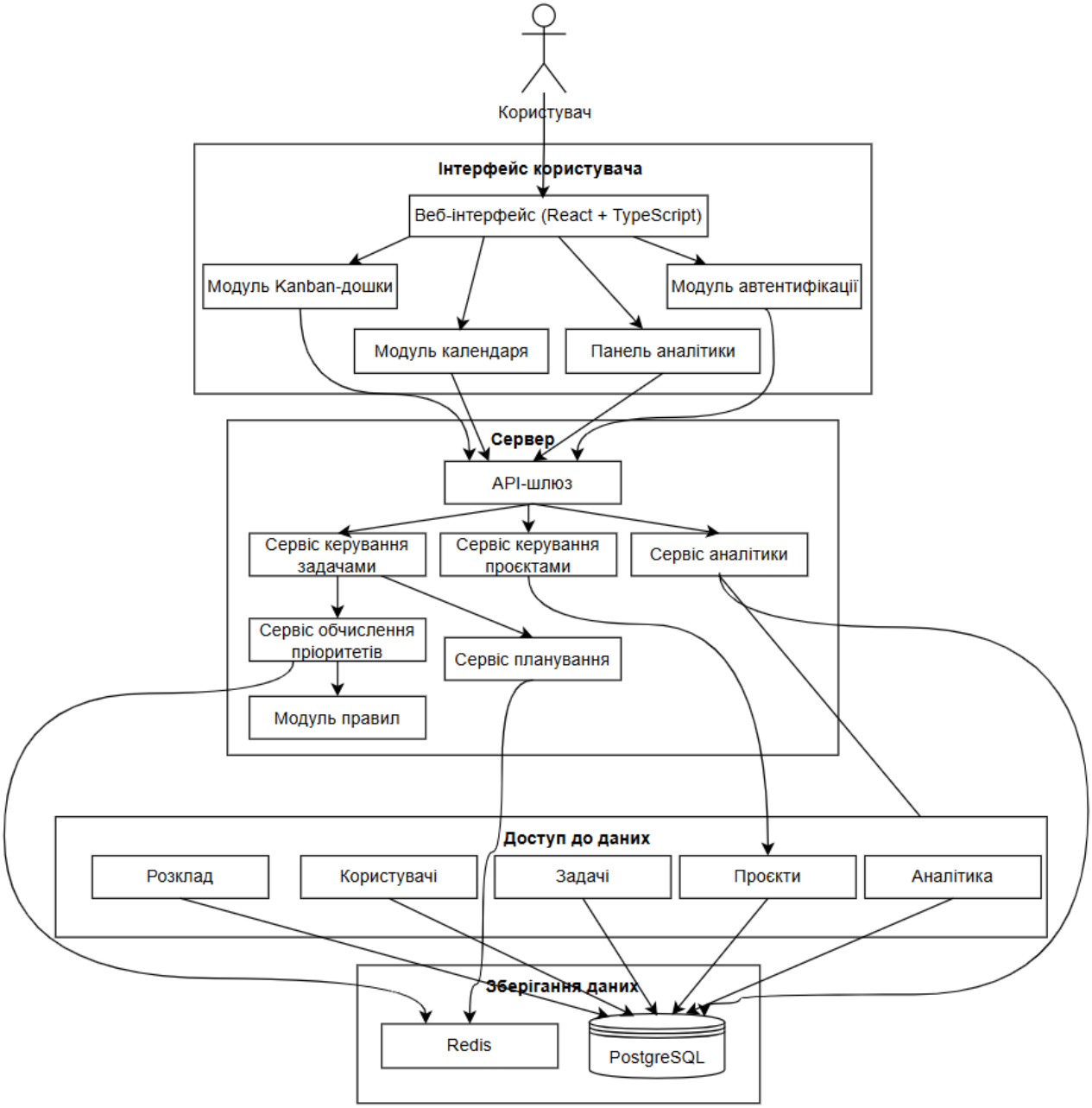

Рисунок 1 – Архітектура системи систем керування завданнями з інтелектуальною пріоритезацією за методом Ейзенхауера

Система побудована за багаторівневою клієнт-серверною архітектурою, у якій функції інтерфейсу, бізнес-логіки та зберігання даних логічно розділені. Веб-інтерфейс, реалізований за допомогою React і TypeScript, містить окремі модулі Kanban-дошки, календаря, аналітичної панелі та автентифікації. Такий підхід забезпечує зручну взаємодію користувача із системою та дозволяє відображати задачі у різних формах залежно від сценарію використання.

На сервері основна логіка розподілена між спеціалізованими сервісами. Модуль керування задачами відповідає за створення, зміну та переміщення задач, а також взаємодіє з модулем автоматичного пріоритезування, модулем планування дедлайнів та підсистемою аналізу завантаженості. Для класифікації задач використовується окремий набір правил, який реалізує правила методу Ейзенхауера.

Для доступу до даних розроблено набір репозиторіїв, через які сервер працює із системою управління базами даних PostgreSQL [8], відокремлюючи таким чином бізнес-логіку від деталей зберігання інформації. Для прискорення обчислень і кешування проміжних результатів використовується Redis [9], зокрема для швидкого повторного доступу до результатів пріоритезації, аналітики та оцінки завантаженості.

Висновки

У роботі проаналізовано існуючі системи керування завданнями: Trello, Asana, ClickUp, Notion, Jira. Встановлено, що вони забезпечують необхідні засоби організації та візуалізації задач, проте не враховують завантаженість користувача при плануванні діяльності. Виявлено, що ручне управління пріоритетами знижує ефективність прийняття рішень та може призводити до перевантаження і пропуску термінів виконання завдань. Розроблено архітектуру системи, яка забезпечує розділення функцій інтерфейсу, бізнес-логіки та обробки даних, що дозволяє реалізувати механізми автоматичного пріоритезації та підвищити ефективність планування задач.

Список використаних джерел

1. Богуславська С. І., Лобас В. М. Тайм-менеджмент як інструмент удосконалення професійної діяльності публічних службовців в Україні // Наукові дослідження. 2025. URL: https://www.researchgate.net/publication/394233400 (дата звернення: 23.03.2026)
2. Кудрицька І. Матриця Ейзенхауера як інструмент пріоритезації професійних завдань // Наукові праці НУБіП України. 2026. URL: https://researcheurope.org/wp-content/uploads/2026/02/re-23.01.2026-36-38.pdf (дата звернення: 23.03.2026)
3. Trello [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://trello.com/uk (дата звернення: 23.03.2026)
4. Asana [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://asana.com/ (дата звернення: 23.03.2026)
5. ClickUp [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://clickup.com/ (дата звернення: 23.03.2026)
6. Notion [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.notion.com/ (дата звернення: 23.03.2026)
7. Jira [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://jira.atlassian.com/ (дата звернення: 23.03.2026)
8. PostgreSQL [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.postgresql.org/ (дата звернення: 23.03.2026)
9. Redis [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://redis.io/ (дата звернення: 23.03.2026).

АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У КРИТИЧНІЙ ІНФРАСТРУКТУРІ ДЕРЖАВИ

Прохорський Сергій Ігорович
старший науковий співробітник
Мазулевський Олег Євгенович
начальник науково-дослідного управління
Фомкін Денис Валентинович
начальник науково-дослідної лабораторії
Науковий центр зв'язку та інформатизації
Військовий інститут телекомунікацій
та інформатизації імені Героїв Крут, Україна

Останніми десятиліттями спостерігається посилення взаємозалежності технологічних процесів у критичній інфраструктурі держави. Продуктивність роботи цих систем впливає на стан національної безпеки, економічний розвиток та соціальну стабільність суспільства. При сьогоднішньому зростанні кіберзагроз, цифровізації та вимог щодо швидкого реагування на надзвичайні ситуації виникає потрібність впровадження новітніх методів і моделей підтримки технологічних процесів, які забезпечують адаптивність, масштабність та високий рівень стабільності функціонування.

Вдосконалення критичної інфраструктури відбувається через запровадження хмарних технологій, завдяки можливостям централізованого зберігання та опрацювання інформації і підвищення рівня захисту від кіберзагроз [2]. Впровадження механізмів керування технологічними процесами, використання алгоритмів штучного інтелекту для опрацювання масштабних інформаційних масивів [3] та розробка моделей оцінки ризиків та сценаріїв розвитку інцидентів стає ефективнішим із застосуванням хмарних технологій, що в свою чергу створює інноваційні можливості для формування інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень у критичній інфраструктурі.

Інтегруючи хмарні технології до критичних інфраструктур, з'являються наступні виклики: цілісність, гарантування конфіденційності, доступність даних, узгодженість із апаратно-програмними комплексами, відповідність міжнародним нормам і стандартам. Виходячи з цього, завданням наукових досліджень є комплексний аналіз хмарних технологій та методів штучного інтелекту для реалізації технологічних процесів у критичній інфраструктурі держави, з метою визначення їхніх переваг, обмежень та перспективних напрямів подальшого розвитку.

Проведений аналіз критичної інфраструктури різних типів – від медичних закладів до енергетичних систем, які постійно піддаються кібератакам, що створює системні вразливості з небезпечними наслідками. На протидію цім

наслідкам Європейський Союз запровадив Директиву NIS2, де суттєво розширив вимоги щодо кібербезпеки. Автори дослідження висвітлюють практичні проблеми впровадження директиви, а саме, регулярне навантаження на середні підприємства та складнощі в системах повідомлення про інциденти й забезпечення безпеки ланцюгів постачання.

Приклад, реальний випадок атаки програм-вимагачів на Управління охорони здоров'я Ірландії (2021) та поширення шкідливого програмного забезпечення NotPtya (2017), де продемонстрували як NIS2 усуває наявні вразливості [1].

Аналіз впливу штучного інтелекту на процеси будівництва інфраструктурних об'єктів, де штучний інтелект характеризують як трансформаційну технологію, яка вирішує хронічні проблеми галузі інфраструктурного будівництва, включаючи високий рівень аварійності, низьку продуктивність та дефіцит кваліфікованої робочої сили. Результати даного аналізу демонструють, що існуючі дослідження переважно зосереджені на моніторингу безпеки, контролі та управлінні процесами, а ключовими технологіями визначено машинне навчання, комп'ютерний збір та обробку природної мови. Авторами визначено, що увага в галузі приділяється розвитку концепції інтелектуальних будівельних майданчиків. Перспективні напрями полягають у використанні різноманітних технологій штучного інтелекту та вдосконаленні рішень за допомогою стандартизованих наборів даних і генеративних моделей штучного інтелекту. Визначені напрямки мають значний потенціал для підвищення ефективності, безпеки та стійкості процесів будівництва інфраструктури [4].

Дослідження, як системи на основі штучного інтелекту покращують функціональні можливості транспортної інфраструктури відзначають, що в сучасних умовах, забезпечення стійкості традиційних технологій у критичній інфраструктурі стає все складнішим завданням, тому штучний інтелект відіграє велику роль у вирішенні цих викликів. Технології штучного інтелекту уможливили створення додатків, які функціонують у режимі реального часу та підвищують інтелектуальність середовищ у секторах, включаючи розумні міста, охорону здоров'я, транспорт та Інтернет речей. При розвитку таких технологій як обробка природної мови, глибоке навчання та машинне навчання, штучний інтелект трансформує галузь інформаційно-комунікаційних технологій та сприяє цифровій трансформації, особлива увага транспортній галузі, яка зазнала значного впливу цих технологічних змін. Транспортні системи стикаються з постійними операційними проблемами, такими як розклади та небезпечна поведінка водіїв, що перешкоджає їх широкому прийняттю громадськістю.

Слід відмітити перспективність інтелектуальних транспортних систем на базі штучного інтелекту для надійних, безпечних та орієнтовних на користувача громадських послуг, беручи штучний інтелект як фундаментальну основу майбутнього сталого розвитку мобільності [5].

Проведений аналіз загроз, які створюють технологічне старіння для кібербезпеки в енергетичному секторі, свідчить що значна частина успішних

кібератак на критичне обладнання, особливо в енергетичній галузі, є наслідком використання застарілого програмного забезпечення та неналежних політик оновлення. Реальна вразливість енергетичних компаній до кіберризиків, зумовлена тривалим життєвим циклом обладнання та трансформацією екосистеми постачальників протягом останніх десятиліть.

Для мінімізації цих ризиків зацікавлені особи проєкту та державні органи, зокрема у США та Європі, запровадили нормативні рамки, спрямовані на подолання технологічного старіння та посилення безпеки на зменшення системної вразливості до кіберзагроз в енергетичному секторі [6].

Оптимізація кіберстійкості мереж критичної інфраструктури та аналіз процесів в мережах критичної інфраструктури показує, що розширення кіберризиків у цифрових підприємствах з критичною інфраструктурою загрожує безперервності системних процесів, оскільки такі інциденти як викрадення даних з метою вимагання викупу порушують взаємозалежні процеси та негативно впливають на безперервність бізнесу. Ключове управлінське питання щодо оптимізації кіберстійкості – це здатність підтримувати безперервність процесів шляхом поглинання та адаптації до несприятливих кіберінцедентів, у складних мережевих підсистемах критичної інфраструктури, що складаються з численних компонентів функціональності процесів.

Для вирішення цієї проблеми пропонується застосувати обчислювальну доступну графічну систему моделювання Монте-Карло, яка розподіляє обмежені ресурси кіберзахисту між компонентами функціональності процесів пропорційно до їх центральності за Кацем у мережі, підвищуючи тим самим загальну стійкість системи. Запропонований підхід формує практичну стратегію для управлінців, щодо посилення кіберстійкості об’єктів критичної інфраструктури в умовах реальних бюджетних обмежень [7].

У теперішній час спостерігається базове протиріччя між зростаючими вимогами до забезпечення ефективності, стійкості та захищеності технологічних процесів з одного боку, та недостатньою розробленістю методологічного апарату, який би інтегрував потенціал хмарних технологій для підтримки цих процесів з іншого у сфері критичної інфраструктури держави. Дане протиріччя є у двох ключових аспектах:

між об’єктивною практичною необхідністю впровадження систем багатопараметричного моніторингу, комплексної автоматизації та надійного кіберзахисту технологічних процесів у об’єктах критичної інфраструктури держави;

та науково-методичною обмеженістю існуючих концептуальних підходів, які не забезпечують системного використання хмарних технологій для підтримки таких процесів.

Є негайна потрібність швидко подолати зазначене протиріччя через розробку інноваційних методів і моделей підтримки технологічних процесів у критичній інфраструктурі держави з використанням хмарних технологій.

Потрібно створити комплекс методів та моделей підтримки технологічних процесів у критичній інфраструктурі держави на основі хмарних технологій, що забезпечать:

суттєве підвищення ефективності та адаптивності систем управління технологічними процесами;

модернізацію інформаційно-комунікаційних систем і мереж для оптимізації автоматизації виробничих процесів;

забезпечення належного рівня кіберзахисту даних та інформаційних потоків;

формування цілісних методологічних підходів та практичних рекомендацій для ефективного впровадження хмарних технологій у критичній інфраструктурі держави.

Список використаних джерел

1. Teichmann, F. (2025). Cybersecurity of critical infrastructure in Europe: The NIS2 directive in focus. International Cybersecurity Law Review, 6, 207–220. https://doi.org/10.1365/s43439-025-00154-4.
2. Pastorek, A., & Tundis, A. (2024). Navigating the landscape of IoT security and associated risks in critical infrastructures. Proceedings of the 19th International Conference on Availability, Reliability and Security (ARES ’24), Article 112, 1–7. https://doi.org/10.1145/3664476.3669979.
3. Woltjer, R., Hermelin, J., Nilsson, S., Oskarsson, P.-A., & Hallberg, N. (2018). Using requirements engineering in the development of resilience guidelines for critical infrastructure. 2018 13th Annual Conference on System of Systems Engineering (Sose), 615–622. https://doi.org/10.1109/SYSOSE.2018.8428749.
4. Chen, K., Zhou, X., Bao, Z., et al. (2025). Artificial intelligence in infrastructure construction: A critical review. Frontiers in Engineering Management, 12, 24–38. https://doi.org/10.1007/s42524-024-3128-5.
5. Malik, M. Z., Nazir, S., & Khan, H. U. (2023). Artificial intelligence-based system on enhancing the capabilities of transport system: A systemic literature review. 2023 IEEE Symposium on Industrial Electronics & Applications, 1–6. https://doi.org/10.1109/ISIEA58478.2023.10212340.
6. Arpagian, N. (2024). The threat of technological obsolescence for cybersecurity in the energy sector. In A. Barichella & J. Yada (Eds.), The Palgrave handbook of cybersecurity, technologies and energy transitions. Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-031-04196-9_6-1.
7. Pal, R., Sequeira, R. X., Zeijlmaker, S., & Siegel, M. (2025). Optimizing cyber-resilience in critical infrastructure networks. Proceedings of the Winter Simulation Conference (WSC ’24), 774–785.

SECTION: INTERNATIONAL RELATIONS

DOI 10.70286/ISU-25.03.2026.015

THE INFLUENCE OF MEDIEVAL DIPLOMACY ON THE MODERN PRACTICE OF INTERNATIONAL RELATIONS

Poble Dmytro
Senior lecturer
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5898-3343
Korotkov Dmytro
Undergraduate student
Oryshaka Mykyta
Undergraduate student
Department of international relations,
Odesa I.I. Mechnikov National University, Ukraine

The aim of the study is a brief analysis of the historical foundations for the formation of diplomacy in the Middle Ages against the background of a modern international diplomatic environment, which is characterized by the emergence of new diplomatic actors, as well as methods of diplomatic practice and thinking that sometimes challenge generally accepted international legal norms. Looking through the prism of the Middle Ages can be a fruitful way to look back and understand recent developments in diplomatic theory and practice, where the state-centric exclusivity of diplomacy as "a mechanism of representation, communication and negotiation by which states and other international actors conduct their affairs" is somewhat refuted [1, xxiv]. Power in Europe, as in the Middle Ages, was divided between separate political centers where their interests intersected: then these were counties and duchies, cities and towns, embryonic nation-states such as England and Hungary, as well as the Holy Roman Empire of the German nation or the Prince-Bishopric of Liège. Now these are states, supranational entities such as the EU, but also increasingly entities such as regions, city governments and even terrorist organizations such as the Islamic State [2, p.3].

The diplomatic service of the Middle Ages began its formation as an important component of international relations. Diplomatic activity at that time was predominantly religious and political in nature, considering that the church, together with the monarchs, actively influenced most aspects of foreign policy. The most effective diplomacy was demonstrated by the Apostolic throne, France, the Italian city-states, etc.

Along with Byzantium, a conscious role in the international relations of the Christian world was assigned to papal diplomacy, which relied mainly on the authority of the Catholic Church. Starting from the 5th century, Apocrypha—permanent papal representatives—operated at the court of Constantinople, who were engaged not only in church but also in political affairs. A significant contribution to the development of diplomacy was made by

Pope Gregory I the Great (540–604), a talented diplomat who influenced former rulers through their Catholic relatives and consolidated the tradition of the modest title “slave of the slaves of God.” Pope Gregory was not only engaged in the baptism of the peoples of Western Europe—as the head of the Roman province and part of Italy, he fought famine and epidemics, reorganized the use of church land property, protected land tenants from exploitation, and showed concern for the poor, which was far ahead of its time [3].

The principles of papal diplomacy were laid down by Gregory VII, who introduced the institution of papal legates — special envoys who had great powers in relations with royal courts. Diplomacy reached its true peak under Innocent III (late 12th - early 13th century), who became the political arbiter of Europe and strengthened the influence of the papacy in the Holy Roman Empire and England. A sharp academic, a skillful administrator and a shrewd politician, Pope Innocent III influenced historical processes far beyond the realm of the crusades [4, 56].

The popes actively used marriages between monarchs and church courts as instruments of influence. To protect their interests at the papal court, the monarchs sent procurators there, who became the first permanent diplomats of secular power. Papal diplomacy carried out its mission using the fact that the church owned its own territories, police, and courts and held church congresses at which, from the 11th century, on the initiative of the church, decrees were issued that prohibited the consideration of issues of international politics, as well as the incalculable material wealth of breaking into temples and oppressing and insulting monks and their companions. No one had the right to detain merchants and rob them. Violators of this "divine peace" were threatened with excommunication.

The reign of Louis XI, the unifier of France, greatly influenced the development of Western European diplomacy, radically changing its methods and forms. Louis XI is often called the father of modern diplomatic art. His leadership, diplomacy, and military expansion united and stabilized the kingdom, securing the Duchy of Brittany (in 1475 by the Treaty of Senlis); the Burgundian territories (in 1477, confirmed by the Treaty of Arras with the Habsburg Emperor Maximilian I in 1482); Maine, Anjou, Provence, and Fourcalquier in 1481; as well as some lands belonging to the House of Armagnac in Gascony. Diplomacy was a favorite tool of Louis XI. This proved that he was a first-class politician, especially the fact that he did not rush into his political decisions but consulted his advisors on political decisions, particularly in foreign policy [5]. Temporary diplomatic relations were replaced by permanent representations at the courts. Soon no European state could do without a diplomatic service. Following Louis XI, other European monarchs made diplomatic relations a state monopoly. Diplomats were also obliged to spy and recruit agents.

In the Middle Ages, the formation of city-states was considered impossible, but the powerful and influential communities of Florence, Venice, Milan, and other Italian cities showed that self-government could bring unprecedented prosperity to cities. The development of European city-states was associated with the loss of feudal lords' positions and the strengthening of the urban bourgeoisie and middle class, which constituted the majority of the inhabitants of urban formations. The Magdeburg Law, which appeared in the 12th century, gave the townspeople the opportunity to form government bodies

independently, pay taxes, and be free from the obligations of feudal lords. This gave birth to Italian city-states, in particular Florence, Venice, Milan, Naples, etc. [6]. As for the evolution of diplomacy in Italy (in particular in Florence), when the positions of the regional state, or—what is the same—oligarchic regimes, were strengthened, long-term embassies became possible only when Lorenzo, its ruler, achieved full power as a result of the reforms of 1480, and they served as political links between the regimes, which provided each other with mutual support in potential crisis situations with rival cities [7, 25].

If we consider modern diplomacy, then this industry is usually rightly considered one of the most conservative spheres. The unchanging attributes of diplomatic life, associated with age-old traditions and protocol conventions, have not disappeared in the 21st century. But the world does not stand still and is constantly moving forward. Diplomacy is also in constant development. In a world where a tweet from Elon Musk can collapse stock exchanges faster than a government decision and information campaigns on Facebook determine the results of nationwide referendums, information has become a strategic resource [8, 82].

Another specific trend in modern diplomacy is the deeply personal diplomacy of individual political leaders. Deeply personal diplomacy is considered a very risky business. Relations between countries depend not only on how do their leaders like each other. International relations are based on interstate obligations, ties, and common principles, values, and experience, which are long-term in nature and are not limited to the term of office of a particular leader. An example of deeply personal diplomacy can be the diplomatic style of US President Donald Trump in his first and, especially, in his second terms, which are characterized by unpredictability. During negotiations, he often tries to put all the participants in the negotiations, that is, foreign leaders as well as his own employees and even allies, in a dead end. This style corresponds to the peculiarities of the president's character—his intuition and instincts are key, and the driving force is the mood in which the president is on a particular day [9].

In the case of negotiations to end Russia’s ongoing aggression against Ukraine, President Donald Trump is taking an unconventional and often controversial approach to diplomacy, trying to reach a peace deal to end a war of aggression on the European continent. He is bringing in unofficial mediators, including businessman Steve Witkoff and his son-in-law Jared Kushner, who have not been confirmed by the Senate for diplomatic positions. Witkoff’s appointment and his personal warm relationship with Moscow have raised concerns among some allies, especially given his history of dealing with senior Russian officials without the presence of experienced diplomats—and sometimes even without American stenographers. [10]

Based on a brief comparative analysis between the features of medieval diplomacy and modern trends in the diplomatic activity of individual political leaders, it is possible to draw several separate conclusions, in particular:

1. Medieval diplomacy laid the foundations of modern diplomacy regarding the exchange of diplomatic representatives, negotiations, the creation of permanent missions in other states, etc.

2. Certain negative features in the implementation of international contacts, which were associated with the personality of certain monarchs, princes, and senior religious

leaders, crossed the boundaries of centuries and unexpectedly appeared in the tools of individual political leaders even of democratic states and institutions.

3. The standards of diplomacy, which were formed over the past centuries under the influence of catastrophic events, severe difficulties and geopolitical changes, began to undergo a radical revision and require the development of new approaches for their successful implementation.

4. Today, the ongoing war with a tough aggressor requires the country's political leadership to have a high level of skill in implementing diplomatic measures aimed at increasing allies and comprehensive support for the state.

References

1. Melissen , J. (2005). The New Public Diplomacy: Soft Power in International Relations. Palgrave Macmillan, pp.xxiv-221. DOI: https://doi.org/10.1057/9780230554931
2. Duran, M. (2019). Regional diplomacy: a piece in the neo-medieval puzzle? Belgeo Revue belge de géographie, 2/2019, pp. 1-14. DOI: https://doi.org/10.4000/belgeo.32375
3. Гудзик, К. (2006). Григорій Великий. День. Україна Incognita. №151. 2006.URL: https://day.kyiv.ua/article/ukrayina-incognita/hryhoriy-velykyy
4. Maier, C. (2016). Pope Innocent III and the Crusades Revisited. Brill. Leiden/Boston. Religion as an Agent of Change. Chapter 3, pp.55-74. DOI: https://doi.org/10.1163/9789004303737_004
5. Jouda, W. & Mahdib, A. (2020).The Role of Louis XI in France's Foreign Policy (1461-1483) International Journal of Innovation, Creativity and Change. Volume 12, Issue 12, 2020, pp.168-179. URL: https://www.ijicc.net/images/vol12/iss12/121218_Joud_2020_E_R1.pdf
6. Кірсанов, М. (2023). Держави в імперії: як у середньовіччі жили міста-республіки? Mr. Kirsanov: Італія /Середні віки. URL: https://www.mr-kirsanov.com/blog/istoriia-3/derzhavi-v-imperii-iak-u-serednovichchi-zhili-mista-respubliki-89
7. Frigo, D. (2009). Diplomacy and government in the Italian city-states of the fifteenth century (Florence and Venice). Published online by Cambridge University Press: 29 October 2009, pp. 25-48. DOI: https://doi.org/10.1017/CBO9780511523298.002
8. Габер Є. (2021). Новітні тренди у дипломатії: що змінює дипломатичний світ сьогодні і яким він буде у майбутньому? Зовнішні справи. 2021. Т. 31, № 5. С. 82–87. DOI: 10.46493/2663-2675.31(5).2021.82-87
9. Ландейл, Джю (2018). Що таке дипломатія "вогню і люті" Дональда Трампа. BBC News / Україна / Головна. URL: https://www.bbc.com/ukrainian/features-44507538
10. Hansler, J., Treene, A., Atwood, K. (2025). Trump turns to unconventional negotiating team heading to Russia in push for Ukraine peace deal. CNN Politics, Dec 2, 2025. URL: https://edition.cnn.com/2025/12/01/politics/kushner-witkoff-moscow-putin-ukraine-russia-peace

SECTION: JURISPRUDENCE

DOI 10.70286/ISU-25.03.2026.016

INDEPENDENȚA ȘI IMPARȚIALITATEA JUDECĂTORULUI ÎN LEGISLAȚIA REPUBLICII MOLDOVA – EVOLUȚII ȘI TENDINȚE

Bâcu Adelina
Doctor în drept, conferențiar universitar
Departamentul Drept
Academia de Studii Economice din Moldova
Tataru Artiom
asistent judiciar, magistru în drept,
Judecătoria Chișinău, sediul Buiucani

Fundamentată pe teoria separaţiei puterilor în stat, independenţa judiciară presupune că justiția trebuie să fie liberă de orice influențe ale guvernului, parlamentului sau a altor interese private.

În Republica Moldova evoluțiile din ultimii ani arată o orientare clară spre consolidarea independenței justiției, prin mecanisme de evaluare a integrității și reforme instituționale profunde, proces care este încă în desfășurare, iar eficiența sa depinde de menținerea stabilității instituționale și de limitarea influențelor politice.

Modernizarea și sporirea calității actului de justiție au constituit obiective majore, chiar din momentul declarării independenței statului nostru, însă odată cu schimbarea guvernării, începând cu anul 2021, reforma justiției a devenit prioritară. În acest context, a fost adoptată Strategia privind asigurarea independenței și integrității sectorului justiției 2022–2025, [6] orientată spre depolitizare, responsabilizare și creșterea transparenței sistemului judecătoresc. Pe fundalul implementării acestei strategii au fost înregistrate numeroase realizări care vizează elaborarea și aplicarea cadrului normativ în domeniul evaluării externe a judecătorilor, a reformării Curții Supreme de Justiție, a consolidării mecanismelor de selecție și verificării performanțelor judecătorilor etc.

Astfel, din punct de vedere al cadrului normativ, independența și imparțialitate judecătorului în Republica Moldova beneficiază de un suport legislativ substanțial. Principiul independenței judecătorului și supunerii lui numai legii este consacrat în art.116 alin. (1) din Constituţia R.M., [2] precum şi în art.20 alin. (2) din Codul de procedură civilă, care dispune că „La înfăptuirea justiţiei în cauze civile, judecătorii sânt independenţi şi se supun numai legii. Orice imixtiune în activitatea de judecată este inadmisibilă şi atrage răspunderea prevăzută de lege” [1]. Independenţa judecătorilor ca principiu fundamental al procesului civil este consacrat în majoritatea

legislaţiilor democratice şi implică cerinţa soluţionării litigiilor fără nici un amestec din partea vreunui organ de stat sau a unei alte persoane fizice ori juridice.

Relevând importanța principiului independenței justiției, în literatura de specialitate s-a menționat: „Eficacitatea legii și respectul pe care oamenii îl au asupra legii și a guvernului care o adoptă depind de independena sistemului judiciar de a adoăta decizii corecte. Mai mult, este un pilon al creșterii economice, deoarece întreprinderile multinaționale și investitorii au încredere și învestesc în economia unei națiuni care are o justiție puternică și stabilă, independentă de interferențe. Rolul puterii judecătorești în stabilirea validității alegerilor prezidențiale și parlamentare necesită, de asemenea, independența sistemului judiciar" [13, p.10].

Independenţa este necesară pentru asigurarea imparţialităţii judecătorului faţă de părţile în proces. De aceea, atitudinea magistratului în cadrul procedurii judiciare necesită a fi neutră faţă de poziţia şi interesele părţilor în litigiu [11, p.36]. Din această afirmație rezultă cu claritate că, noțiunea de independență a judecătorului necesită a fi delimitată de noțiunea de imparţialitate a acestuia.

Cea mai scrupuloasă analiză a imparţialităţii este făcută de Curtea Europeană a Drepturilor Omului. Din perspectiva art. 6, par. 1 al Convenţiei europene, Curtea de la Strasbourg indică că imparţialitatea unui tribunal trebuie determinată potrivit unui demers subiectiv şi a unuia obiectiv, analizate în raport cu fiecare magistrat din complet (CEDO, hotărârea din 6.05.2003, Klein şi alţii vs. Olanda) [3, p.172-176]:

a) Demersul subiectiv

Imparţialitatea subiectivă presupune că niciun membru al instanţei nu trebuie să aibă vreo prejudecată sau predilecţie. Judecătorul nu trebuie să aibă niciun motiv de a favoriza sau a defavoriza vreo parte. Demersul subiectiv de a determina imparţialitatea judecătorului ar însemna deci a determina convingerea personală a judecătorului pe parcursul judecăţii şi în modul de soluţionare a unei cauze concrete.

Comportamentul care favorizează sau defavorizează o anumită parte poate consta, de exemplu, în exprimarea unor remarci din care rezultă că judecătorul este convins de vinovăţia acuzatului sau în legătura de rudenie a lui cu una dintre părţi.

b) Demersul obiectiv

Curtea Europeană consideră că noţiunea de imparţialitate conţine nu doar un element subiectiv, ci şi unul obiectiv: nu numai că instanţa trebuie să fie imparţială din punct de vedere mental, prin aceea că „niciunul din membrii instanţei nu ar trebui să aibă prejudecăţi sau predilecţii personale", dar că aceasta trebuie, de asemenea, „să fie imparţială dintr-un punct de vedere obiectiv", prin aceea că „trebuie să ofere garanţii pentru a exclude orice îndoială justificată în această privinţă" [4]. Astfel, în cauza cauza Daktaras c. Lituania din 10 octombrie 2000, parţialitatea instanţei a survinenit ca urmare a unui recurs pe care președintele instanței supreme, în temeiul legii interne, l-a înaintat în vederea menținerii hotărârii primei instanțe, ulterior, același președinte desemnând judecătorii care au examinat acest recurs. Curtea de la Strasbourg a subliniat că, recomandând o decizie de casare a deciziei de apel și menținere a hotărârii primei instanțe, președintele instanței s-a aliat în mod inevitabil cu adversarul reclamantului, jucând rolul acuzării. Chiar dacă acest judecător nu a judecat recursul pe fond, el este cel care a desemnat judecătorii care au analizat recursul, iar faptul că

preşedintele a intervenit la cererea judecătorului de fond nu face decât să agraveze dubiile legitime ale reclamantului cu privire la neutralitatea instanţei [4].

De aici rezultă că, acest criteriu obiectiv presupune a se analiza de data aceasta dacă, independent de comportamentul personal al judecătorului, există fapte determinate şi verificabile care pot justifica îndoielile cu privire la imparţialitatea sa. Se are în vedere deci competenţa sa funcţională. Scopul acestei analize este acela de a se stabili dacă judecătorul a oferit garanţii suficiente pentru a exclude, în persoana lui, orice dubiu legitim în cauza respectivă.

Revenind la conceptul de independenţă a judecătorului, menţionând specificul raporturilor dintre Legislativ şi corpul judecătoresc, subliniem că, dincolo de atribuţiile sale legislative, Parlamentul nu are dreptul să intervină în actul de justiţie, decât cel mult pentru acordarea amnistiei sau graţierii. Emiterea unor acte normative în scopul blocării procedurilor jurisdicţionale sau execuţionale ori audierea judecătorilor în legătură cu soluţiile lor este inadmisibilă.

De asemenea, activitatea Guvernului în domeniul rezervat justiţiei este acceptată numai atunci când exercită funcţia de delegare legislativă. La fel, acordarea graţierii individuale de către puterea executivă sau Preşedintele ţării nu constituie o ingerinţă în activitatea justiţiei. Standardele IBA (International Bar Association) prevăd că miniştrii nu vor exercita niciun fel de presiuni asupra judecătorilor nici vădit, nici în secret şi nu vor face declaraţii care afectează negativ independenţa judecătorilor, priviţi individual sau a puterii judecătoreşti ca întreg (pct.16). [5]

Independenţa judecătorilor nu poate fi concepută însă în lipsa unor garanţii legale. Astfel, potrivit art. 17 din Legea RM cu privire la statutul judecătorului [7], independenţa acestuia este asigurată prin:

a) procedura de înfăptuire a justiţiei;

b) procedeul de numire, suspendare, demisie şi eliberare din funcţie;

c) declararea inviolabilităţii lui;

d) secretul deliberărilor şi interzicerea de a cere divulgarea lui;

e) stabilirea răspunderii pentru lipsa de respect faţă de judecată, judecători şi pentru imixtiune în judecarea cauzei;

f) alocarea resurselor adecvate pentru funcţionarea sistemului judiciar, crearea de condiţii organizatorice şi tehnice favorabile activităţii instanţelor judecătoreşti;

g) asigurarea materială şi socială a judecătorului;

h) alte măsuri prevăzute de lege.

În doctrină s-a menţionat [14, p.64] că aceste garanţii sânt de natură politică, economică şi juridică. Din categoria garanţiilor politice fac parte prevederile legale ce interzic judecătorilor desfăşurarea activităţii comerciale, calitatea de membru al unui partid politic sau reprezentant al unei structuri de stat ori private, deputat în Parlament sau consilier în autoritatea administraţiei publice locale. În acest sens, art.116 alin. (7) din Constituţie prevede că „Funcţia de judecător este incompatibilă cu exercitarea oricărei alte funcţii retribuite, cu excepţia activităţii didactice şi ştiinţifice”. [2]

Constituie garanţii economice dispoziţiile legale ce asigură judecătorilor din contul statului asigurare materială, adică salarizare, dar şi alte facilităţi cu caracter social. Astfel, potrivit art.28 din Legea cu privire la statutul judecătorului, „Judecătorii

instanţelor judecătoreşti sunt salarizaţi în condiţiile şi în modul stabilite de legislația privind sistemul de salarizare în sectorul bugetar" [7].

De asemenea, conform art.291 din același act normativ, „Judecătorul care își exercită atribuțiile de serviciu într-o altă localitate decât cea în care își are domiciliul, dacă distanța dintre localitățile respective constituie cel puțin 20 km, are dreptul la compensarea lunară a cheltuielilor de transport tur-retur sau, după caz, de închiriere a spațiului locativ".

În aceeași ordine de idei, potrivit dispozițiilor art.31 din Legea cu privire la statutul judecătorului, judecătorul şi membrii familiei sale beneficiază de asistenţă medicală gratuită la nivel minim necesar şi de alte garanţii sociale prevăzute de lege.

Anumite privilegii pentru judecători sânt stabilite și în cazul demisionării acestora sau atingerii plafonului de vârstă. Astfel, potrivit art.32 din Legea cu privire la statutul judecătorului „Judecătorul care a atins vârsta prevăzută de lege și confirmă vechimea în muncă generală și vechimea în muncă în funcția de judecător are dreptul la pensie pentru vechime în muncă în mărime de 55% din salariul său mediu lunar, care, pentru fiecare an complet de muncă peste vechimea de muncă generală se mărește cu 3%, dar în total nu mai mult de 80% din salariul său mediu lunar. Începând cu 1 iulie 2021, pentru judecători se stabilește vârsta de pensionare de 50 de ani și 6 luni, atât pentru bărbați, cât și pentru femei. În fiecare an ulterior, vârsta de pensionare se majorează cu șase luni, până la atingerea vârstei de 63 de ani." [7] De exemplu, în anul 2025 vârsta de pensionare pentru judecători a fost de 52 ani și șase luni, iar în 2026 este de 53 de ani. Cât privește vechimea în funcția de judecător, aceasta din anul 2025 este de 15 ani.

Garanţiile juridice sânt incluse în următoarele prevederi legislative:

- consacrarea legală a ordinii de examinare a cauzelor civile;

- inamovibilitatea judecătorilor, adică dreptul persoanelor care deţin funcţia de judecător de a fi protejate faţă de orice măsură arbitrară referitoare la: detaşarea (în scopul îndeplinirii unei funcţii în cadrul Secretariatului Consiliului Superior al Magistraturii sau al Institutului Naţional al Justiţiei), suspendarea, demisia, eliberarea din funcţie sau chiar promovarea şi transferarea acestuia, măsuri adoptate de Consiliul Superior al Magistraturii, organ independent format în vederea organizării şi funcţionării sistemului judecătoresc, garant al independenţei autorităţii judecătoreşti căruia îi sunt subordonaţi judecătorii. Detaşarea, promovarea şi transferarea judecătorilor pe un termen limitat la o altă instanță se face doar cu consimţământul acestora. Promovarea în funcţia de judecător la o instanţă superioară, numirea în funcţia de preşedinte sau de vicepreşedinte de instanţă şi transferarea judecătorului la o instanţă de acelaşi nivel sau la o instanţă inferioară vor fi precedate de evaluarea performanţelor judecătorului în condiţiile Legii nr. 154 din 5 iulie 2012 privind selecţia, evaluarea performanţelor şi cariera judecătorilor şi regulamentelor Consiliului Superior al Magistraturii. Judecătorii pot solicita transferarea la o instanţă de acelaşi nivel doar după expirarea a 3 ani efectiv lucrați de la numirea în funcţie, iar judecătorii care deţin funcţia de preşedinte sau de vicepreşedinte al instanţei judecătoreşti pot solicita transferarea la o instanţă de acelaşi nivel sau la o instanţă inferioară doar după expirarea mandatelor respective sau revocarea din funcţie (art. 20 alin.(2), (3) din Legea privind statutul judecătorului). Inamovibilitatea nu trebuie privită ca un privilegiu pentru

judecători, ci mai degrabă ca o garanţie pentru justiţiabili. De aceea, inamovibilitatea va fi răspândită asupra modului de desemnare a judecătorilor în secţiile instanţelor, la repartizarea dosarelor şi posibilitatea de schimbare a judecătorului. Astfel, există regula potrivit căreia unui judecător nu-i poate fi „luată" o cauză fără vreun motiv just (cum ar fi: boală gravă sau existenţa unui interes personal în cauză); [12, Pct. 2 lit. f), p.48]

- personalitatea judecătorului este inviolabilă. Inviolabilitatea judecătorului se extinde asupra locuinţei şi localului lui de serviciu, vehiculelor şi mijloacelor de telecomunicaţii, folosite asupra corespondenţei, bunurilor şi documentelor lui personale (art.19 alin.(1), (2) din Legea privind statutul judecătorului); [7]

- judecătorul beneficiază doar de imunitate funcțională. Judecătorul nu poate fi tras la răspundere pentru opinia sa exprimată în înfăptuirea justiției și pentru hotărârea pronunțată, cu excepția cazului în care vinovăția acestuia a fost stabilită prin sentință definitivă sau, în cadrul unei proceduri disciplinare, s-a constatat intenția ori neglijența gravă în acțiunile sau inacțiunile sale, care au dus la una dintre consecințele prevăzute la art. 2007 alin. (1) lit. c) din Codul civil al RM - constatarea de către Curtea Europeană a Drepturilor Omului, prin hotărâre, a încălcării drepturilor sau libertăților fundamentale ale unei persoane și dispunerea achitării unor sume în beneficiul acesteia; (art.19 alin.(3) din Legea privind statutul judecătorului) [7];

- urmărirea penală împotriva judecătorului poate fi pornită doar de către Procurorul General sau prim-adjunctul, iar în lipsa acestuia de către un adjunct în temeiul ordinului emis de Procurorul General, cu acordul Consiliului Superior al Magistraturii, în condiţiile Codului de procedură penală. În cazul săvârşirii de către judecător a infracţiunilor specificate la art.243, 324, 326 şi 330² ale Codului penal al Republicii Moldova, precum şi în cazul infracţiunilor flagrante, acordul Consiliului Superior al Magistraturii pentru pornirea urmăririi penale nu este necesar (art.19 alin.(4) din Legea privind statutul judecătorului) [7];

- judecătorul nu poate fi reţinut, supus aducerii silite, arestat, percheziţionat fără acordul Consiliului Superior al Magistraturii. Toate acţiunile procesuale în privinţa judecătorului, cu excepţia cazurilor de infracţiune flagrantă, pot fi efectuate numai după emiterea ordonanţei de pornire a urmăririi penale, cu respectarea garanţiilor instituite de normele constituţionale şi actele internaţionale. Acordul Consiliului Superior al Magistraturii nu este necesar în caz de infracţiune flagrantă (art.19 alin.(5) din Legea privind statutul judecătorului).

Evaluând în ansamblu cadrul normativ național, care vine să asigure realizarea unei justiții independente, de către magistrați imparțiali putem constata că legiuitorul în ultimii ani a asigurat o temelie solidă, pentru sporirea încrederii în actului de justiție, instituind noi mecanisme de prevenire a corupției și de garantare a integrității în sectorul justiției, lansând reforme de ordin legislativ și instituțional prin care au fost consolidate capacitățile de administrare a sistemului judecătoresc (CSM și organele specializate ale acestuia).

Cu toate acestea, obiectivele guvernării s-au dovedit a fi prea ambițioase, iar rezultatele încă trenează, or o legislație bine structurată nu asigură și o implementare reușită.

Menţionăm că percepţia publică asupra integrităţii sistemului judiciar a fost grav afectată pe parcursul mai multor ani, fapt explicat prin sistemul defectuos de selectare şi promovare în funcţia de judecător. Din aceste motive s-a recurs la modificarea acestui sistem și demararea unui proces de evaluare extraordinară externă a judecătorilor și procurorilor din Moldova, proces care a inclus două etape distincte: pre-vettingul și vetting-ul.

Pre-vettingul (reglementat prin Legea nr.26/2022) [8] este etapa inițială și premergătoare evaluării tuturor judecătorilor și procurorilor. Pre-vettingul ține de verificarea integrității judecătorilor, procurorilor și profesioniștilor ce candidează la funcții în Consiliul Superior al Magistraturii (CSM), Consiliul Superior al Procurorilor (CSP) și în Colegiile din cadrul celor două Consilii. Pre-vettingul este voluntar. El devine obligatoriu doar pentru cei care s-au înscris în concursurile pentru ocuparea funcției de membru în CSM, CSP sau Colegiile acestor Consilii. În caz de nepromovare a evaluării, singura consecință pentru candidat este excluderea lui din concurs.

Vetting-ul (reglementat de Legea nr. 65/2023 privind evaluarea externă a judecătorilor și a candidaților la funcția de judecător al Curții Supreme de Justiție [9] și Legea nr.252/2023 privind evaluarea externă a judecătorilor și procurorilor și modificarea unor acte normative) [10] este etapa ulterioară de evaluare și e mai cuprinzătoare decât pre-vettingul. Vettingul ține de verificarea integrității judecătorilor în funcție ai Curții Supreme de Justiție (CSJ) și candidaților la funcția de judecător CSJ, judecătorilor Curților de Apel și președinților și vicepreședinților de judecătorii. Vettingul de asemenea ține de verificarea integrității procurorilor din funcțiile-cheie din cadrul Procuraturii Generale, procurorilor din Procuratura Anticorupție și Procuratura pentru Combaterea Criminalității Organizate și Cauze Speciale (PCCOCS) și procurorilor-șefi și adjuncților acestora din procuraturile teritoriale.

Vetting-ul este obligatoriu pentru toți judecătorii și procurorii identificați mai sus. În caz de nepromovare a evaluării, consecința principală este eliberarea din funcție cu lipsirea de dreptul de a mai fi judecător sau procuror sau exercitarea unei funcții de demnitate publică timp de 5-7 ani.

În baza celor menționate, subliniem că procesul de pre-vetting și vetting este doar o etapă preliminară, însuși impactul și eficiența pozitivă a acestora se va materializa în timp. Cert este că, în rezultatul demarării acestora în anii 2023-2024 a urmat o demisionare masivă a judecătorilor atât de la CSJ, cât și de la curțile de apel. Activitatea acestor instanțe este suficient de îngreunată și în prezent, numărul de judecători care activează în cadrul acestor foruri, inclusiv judecătorii transferați suplimentar, este insuficient pentru a face față volumului de lucru în continuă creștere. Aceste plecări au un impact negativ asupra procesului de examinare a dosarelor, creând premise pentru încălcarea dreptului părților la un proces echitabil și la termene rezonabile de judecare a cauzelor. Totodată, vetting-ul are nevoie de o accelerare, precum și de o credibilizare, or în opinia publică acest proces își pierde din valoare și impact, fiind marcat de numeroase scandaluri și contestații, care au stârnit indignarea nu doar a reprezentanților autorității judecătorești, ci și a altor categorii de actori sociali.

De asemenea, sistemul judiciar continuă să fie afectat de o serie de vulnerabilități structurale care limitează realizarea deplină a independenței și imparțialității judecătorilor.

În primul rând, riscul influenței politice nu a fost complet eliminat. Deși au fost adoptate mecanisme menite să reducă ingerințele externe, percepția privind presiunile politice asupra justiției persistă. Aceasta se manifestă mai ales în procedurile de numire, promovare sau sancționare a judecătorilor, unde deciziile pot fi percepute ca fiind influențate indirect de factorul politic.

De asemenea, persistă probleme legate de capacitatea administrativă și profesională a sistemului. Reformele au scos la iveală necesitatea consolidării formării continue a judecătorilor și a personalului auxiliar, precum și îmbunătățirea infrastructurii și a managementului instanțelor.

Nu în ultimul rând, există dificultăți în asigurarea unui echilibru între reformă și respectarea garanțiilor constituționale. Mecanismele de evaluare extraordinară (vetting) au fost uneori criticate pentru riscul de a afecta principiul securității raporturilor juridice sau independența individuală a judecătorului, dacă nu sunt aplicate cu suficiente garanții procedurale.

În concluzie, putem menționa că reformele menite a fundamenta instituțiile independenței și imparțialității judecătorului dintotdeauna, au fost un subiect sensibil atât pentru guvernanți, cât și pentru autoritatea judecătorească, care de-a lungul ultimilor trei decenii este supusă unor turbulențe permanente din partea legislativului, ce inundă cu acte normative și schimbări majore de la o guvernare la alta. Nivelul de implementare însă a acestor reforme este unul modest, efectele de multe ori fiind altele decât cele scontate. Justiția continuă a fi bulversată de inițiative, care nu totdeauna sunt justificate, coerente și eficiente, or o reformă veritabilă poate fi implementată doar printr-o abordare profesionistă și cooperantă. Altfel spus, independența justiției nu poate fi realizată exclusiv prin reforme legislative sau instituționale rapide. Este necesar un proces constant de consolidare, bazat pe stabilitate, profesionalism și încredere publică, pentru ca rezultatele reformei să devină durabile.

Referințe bibliografice

1. Codul de procedură civilă al Republicii Moldova, Nr. 225 din 30-05-2003. Republicat în: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2018, Nr. 285-294.
2. Constituția Republicii Moldova, adoptată la 29 iulie 1994. Republicată în: Monitorul Oficial Nr. 466 din 13.11.2024.
3. Hotărârea CtEDO din 6.05.2003, Klein şi alţii vs. Olanda, trad. de C.-L. Popescu, „Pandactele romane”, nr. 4/2003, p.172-176.
4. Hotărârea CtEDO în cauza Daktaras c. Lituania din 10 octombrie 2000. Disponibil: https://hudoc.echr.coe.int/eng#{%22itemid%22:[%22001-58855%22]} (accesat la data de 23.03.2026)
5. International Bar Association. Minimum Standards of judicial independence, adopted in 1982. https://www.ibanet.org/MediaHandler?id=bb019013-52b1-427c-ad25-a6409b49fe29 (accesat la data de 23.03.2026)
6. Legea pentru aprobarea Strategiei privind asigurarea independenței și integrității sectorului justiției pentru anii 2022–2025 și a Planului de acțiuni pentru implementarea

acesteia, Nr. 211/2021 din 06.12.2021. În: Monitorul Oficial, Nr. 325-333 din 31.12.2021.
7. Legea cu privire la statutul judecătorului, Nr.544-XIII din 20.07.95. În: Monitorul Oficial al R.M. nr.59-60/664 din 26.10.1995.
8. Legea privind unele măsuri aferente selectării candidaților la funcția de membru în organele de autoadministrare ale judecătorilor și procurorilor, Nr.26 din 10-03-2022. În: Monitorul Oficial Nr. 72 din 16.03.2022.
9. Legea privind evaluarea externă a judecătorilor și a candidaților la funcția de judecător al Curții Supreme de Justiție, Nr. 65/2023 din 30.03.2023. În: Monitorul Oficial Nr. 117-118 din 06.04.2023.
10. Legea privind evaluarea externă a judecătorilor și procurorilor și modificarea unor acte normative nr.252/2023 din 17-08-2023. În: Monitorul Oficial Nr. 325-327 din 22.08.2023.
11. Leş, I. (2001). Tratat de drept procesual civil. Bucureşti: ALLBECK.
12. Recomandarea (94) 12 a Comitetului Miniştrilor către statele member ale CE privind independenţa, eficienţa şi rolul judecătorilor. În: Standarde ale Consiliului Europei pentru justiţie. Chişinău, 2010.
13. Serbenco, Ed. (2020). Importanța independenței justiției. Conferința "Asigurarea independenţei justiţiei: realizări, probleme, perspective" conferinţă ştiinţifico-practică interuniversitară a tinerilor cercetători, Chişinău, Moldova, 10 decembrie 2019. Chișinău: Tipografia „Adrilang” SRL.
14. Треушников, М.К. (2010). Гражданский процесс. М.: Городец.

DOI 10.70286/ISU-25.03.2026.017

ДЕФЕКТ ПОДАТКОВОГО ПОВІДОМЛЕННЯ-РІШЕННЯ ЯК ПІДСТАВА ДЛЯ ЙОГО СКАСУВАННЯ

Угольков Євген
аспірант
ORCID id 0009-0001-5207-5309
Київський університет права НАН України, Україна

У сучасній податково-правовій доктрині особливого значення набуває питання якості адміністративних актів контролюючих органів, зокрема податкових повідомлень-рішень, які мають безпосередній вплив на майнові права платників податків. Практика свідчить, що значна частина податкових спорів зумовлена не лише матеріальною неправомірністю донарахувань, але й наявністю різного роду дефектів у самих податкових повідомленнях-рішеннях. Саме тому категорія «дефекту» набуває самостійного юридичного значення, виступаючи інструментом оцінки відповідності акта вимогам закону та

критерієм для визначення можливості його подальшого існування в правовому полі.

Водночас не кожен дефект податкового повідомлення-рішення має однакову юридичну вагу. Частина з них носить суто формальний або технічний характер і не впливає на зміст рішення, тоді як інші – істотно спотворюють його правову природу, унеможливлюють встановлення підстав притягнення до відповідальності або розміру грошового зобов'язання. У цьому контексті ключового значення набуває розмежування істотних і неістотних дефектів, адже саме воно визначає, чи є дефект достатньою підставою для скасування податкового повідомлення-рішення. Такий підхід відповідає сучасній судовій практиці, яка орієнтується на баланс між формальною законністю та принципом правової визначеності.

О. В. Лещенко розглядає дефект, як відхилення від певного зразку, відхилення від норми. Виявлення наявності дефектів того чи іншого процесу, явища є можливим шляхом співвідношення об'єкта із нормою, зразком. Ряд дослідників дотримуються підходу щодо розуміння дефекта, згідно із яким необхідним є наявність відхилення, що визначає власне об'єктивну сутність дефекта. Відхилення у такому випадку визначається як ототожнення змінам. Зміни існують об'єктивно, не залежать від волі суб'єкта, який такі дефекти встановив. Використання при визначенні дефекта поняття норми свідчить про його суб'єктивні характеристики [2]. У системі правового регулювання особливе значення має аналіз юридичних фактів як підстав для виникнення, зміни чи припинення правовідносин. Водночас не всі фактичні обставини, що трапляються в реальності, можуть бути беззастережно кваліфіковані як юридично значущі. У науковій літературі обґрунтовано виділяються так звані дефектні юридичні факти, що становлять собою явища, які хоча й можуть зовні відповідати ознакам юридичних фактів, однак за своєю сутністю чи змістом не відповідають нормативній моделі, передбаченій у гіпотезі правової норми [13]. Юридичний факт є дефектним, якщо його характеристики не узгоджуються з абстрактною моделлю фактичної ситуації, що закріплена в правовій нормі. Правова норма формує ідеалізовану конструкцію соціальної поведінки, отже, її гіпотеза відображає лише узагальнений образ допустимих або бажаних обставин, які підлягають правовому реагуванню. Дефект юридичного факту, як правило, проявляється через істотне відхилення від змісту або цільового призначення факту, передбаченого правовою нормою [2].

М. Д. Пленюк та А. В. Коструба узагальнюють, що дефектність юридичних фактів розкривається крізь призму ознак юридичних фактів, наявність недоліку в яких створює таку дефектність. В такому разі необхідний взаємозв'язок між фактичною обставиною і регламентаційним конструктом, відсутність якого створює вади юридичного факту. З іншого боку, необхідним є вичерпність відображення обставин дійсності в структурі юридичного факту, їх дійсність та адекватність. Так, недотримання форми правочину створює дефектність відповідного юридичного факту, подальший розвиток якого, так само як і наслідки, які такий юридичний факт породжує, містить в собі вади.

Отже, дефект юридичного факту відображає такий стан його умов як складових факту, наявність яких в структурі юридичного факту спотворює реальність його дійсної соціально-правової природи. Квазі-юридичний характер такого факту не призводить до юридичного наслідку. При допустимості фактичного наслідку, такий дефектний юридичний факт створює юридичний наслідок, обумовлений виключно його дефектністю [3].

Г. М. Чувакова робить наступні висновки щодо дефекту юридичного факту:

- юридичний факт є дефектним у тих випадках, коли його ознаки не відповідають моделі, закріпленої в гіпотезі юридичної норми;
- протиправність вчинку, акту – це крайня форма його дефектності;
- дефектні юридичні факти – це різновид правових аномалій, тобто певних відхилень у правовій сфері. Виникнення дефектного юридичного факту може призвести до дефектності того чи іншого фактичного складу, що ускладнює функціонування права, ускладнює використання правових засобів захисту прав і законних інтересів суб'єктів права [14].

О. С. Гиляка окреслює дефект юридичного документа, як ваду, що проявляється в невідповідності форми, змісту, структури юридичного документа офіційно закріпленим нормам права, а також потребам правового регулювання суспільних відносин, яка виникає в результаті навмисної або ненавмисної діяльності осіб, що створюють, приймають чи змінюють юридичні документи, і спричиняє або може спричинити небажані правові чи інші наслідки [1].

Верховний Суд у постановах від 22.05.2020 р. у справі №825/2328/16 [9] та від 23.04.2020 р. у справі №813/1790/18 [10] зазначає, що певні дефекти адміністративного акта можуть не пов'язуватись з його змістом, а стосуватися процедури його ухвалення. У такому разі можливі дві ситуації: внаслідок процедурного порушення такий акт суперечитиме закону (тоді акт є нікчемним), або допущене порушення не вплинуло на зміст акта (тоді наслідків для його дійсності не повинно наставати взагалі).

Отже, саме по собі порушення процедури прийняття акта не повинно породжувати правових наслідків для його дійсності, крім випадків, прямо передбачених законом.

Виходячи із міркувань розумності та доцільності, деякі вимоги до процедури прийняття акта необхідно розуміти не як вимоги до самого акта, а як вимоги до суб'єктів владних повноважень, уповноважених на їх прийняття.

Так, дефектні процедури прийняття адміністративного акта, як правило, тягнуть настання дефектних наслідків (ultra vires action - invalid act). Разом із тим, не кожен дефект акта робить його неправомірним.

Стосовно ж процедурних порушень, то в залежності від їх характеру такі можуть мати наслідком нікчемність або оспорюваність акта, а в певних випадках, коли йдеться про порушення суто формальні, взагалі не впливають на його дійсність.

У відповідності до практики Європейського Суду з прав людини, скасування акта адміністративного органу з одних лише формальних мотивів не буде забезпечувати дотримання балансу принципу правової стабільності та справедливості.

Таким чином, ключовим питанням при наданні оцінки процедурним порушенням, допущеним під час прийняття суб'єктом владних повноважень рішення, є співвідношення двох базових принципів права: протиправні дії не тягнуть за собою правомірних наслідків і, на противагу йому, принцип формальне порушення процедури не може мати наслідком скасування правильного по суті рішення.

Межею, що розділяє істотне (фундаментальне) порушення від неістотного, є встановлення такої обставини: чи могло бути іншим рішення суб'єкта владних повноважень за умови дотримання ним передбаченої законом процедури його прийняття [9, 10].

За усталеними підходами Верховного Суду окремі дефекти форми рішення контролюючого органу не повинні сприйматися як безумовні підстави для висновку щодо протиправності спірного рішення і, як наслідок, його скасування. Визначальною є можливість встановлення змісту порушення законодавства, допущеного платником податків, та розміру останніх [7].

Верховний Суд у постанові від 03.03.2026 р. у справі №340/2756/24 зазначає, що якщо спірне рішення прийняте контролюючим органом у межах своєї компетенції та з його змісту можна чітко встановити зміст цього рішення (зокрема, порушення законодавства, за які застосовуються відповідні санкції, та розмір останніх), таке рішення може бути визнане судом правомірним навіть у разі, коли не дотримано окремих елементів. Технічні помилки не є істотними недоліками форми оскаржуваного податкового повідомлення-рішення [4].

З огляду на викладені правові позиції Верховного Суду, ключовим є розмежування дефектів залежно від їх впливу на зміст податкового повідомлення-рішення. Це зумовлює необхідність виокремлення тих недоліків, які не впливають на правомірність акта. У зв’язку з цим, аналізуючи судову практику адміністративних судів України, варто виділити дефекти податкових повідомлень-рішень, які не є підставою для їх скасування.

Так, наприклад, у постанові Верховного Суду від 14.01.2025 р. у справі №520/10284/23 зазначено, що описка, неточна чи неправильна вказівка на юридичну кваліфікацію податкового правопорушення у податковому повідомленні-рішенні, прийнятому відповідно до вимог підпункту 60.1.5 пункту 60.1, пункту 60.4 статті 60 ПК України, не може бути розцінена як істотний недолік (порушення, дефект), що тягне за собою протиправність такого рішення [7].

У постанові Верховного Суду від 03.06.2021 р. у справі №160/8628/19 вказано, що відсутність посилання у податковому повідомленні-рішенні на конкретний підпункт пункту 54.3 статті 54 ПК України є недотриманням вимог ПК України та Порядку №1204, відповідно, таке податкове повідомлення-рішення слід розцінювати як таке, що має окремі дефекти, які не змінюють його суті, тому такий недолік не є підставою для визнання прийнятого рішення протиправним та його скасування [5].

Донецький окружний адміністративний суд у рішенні від 26.09.2025 р. у справі №200/1753/25 виснував, що певні дефекти адміністративного акта (допущення описки/помилки у зазначенні інформації про адресу

місцезнаходження об'єкта житлової та/або нежитлової нерухомості (населений пункт, назва вулиці, номер будинку), його площі, ставки податку, пільги зі сплати податку) не можуть пов'язуватися з його змістом, якщо податкове зобов'язання визначене правильно, а наявні документи щодо права власності на нерухоме майно підтверджують факт володіння особою таким майном [12].

Верховний Суд у постанові від 18.11.2022 р. у справі №824/1298/18-а аналізуючи неправильне зазначення (посилання) контролюючим органом у податковому повідомленні-рішенні на норми ПК України виснував, що це не є суттєвим порушенням, а таке податкове повідомлення-рішення слід розцінювати як акт індивідуальної дії з окремими дефектами, що не свідчить про його протиправність [8].

Верховний Суд у постанові від 06.11.2018 р. у справі №820/2753/17 зазначає, що незазначення у податковому повідомленні-рішенні періоду, за який здійснено нарахування, суд не визнав як суттєвий дефект, у зв’язку з цим оскаржуване рішення залишено без змін [6].

Водночас не всі дефекти мають формальний характер і не можуть бути проігноровані з точки зору їх правових наслідків. Окремі з них істотно впливають на зміст рішення та можливість встановлення його правової підстави. Саме тому адміністративні суди України виділяють дефекти податкових повідомлень-рішень, які можуть бути підставою для їх скасування. Згідно постанови Верховного Суду від 14.01.2025 р. у справі №520/10284/23 такий недолік як розмір грошового зобов'язання в податковому повідомленні-рішенні є суттєвим та може бути підставою для визнання протиправним та скасування такого рішення, в тому числі, і прийнятого у порядку пункту 7 (пункту 5) розділу ІІ Порядку №1204 [7].

Сьомий апеляційний адміністративний суд у постанові від 12.11.2024 р. по справі №600/156/24-а визнав дефект податкового повідомлення рішення достатнім для його скасування, при цьому такий дефект обумовлений тим, що зі змісту прийнятого податкового повідомлення рішення неможливо було встановити за порушення якого законодавства застосовано відповідні санкції, зокрема у податковому повідомленні рішенні від 28.12.2023, за результатами проведеної перевірки за період з 08.06.2023 по 30.11.2023 встановлено порушення закону, який втратив чинність у 2011 році. У зв’язку з цим колегія суддів виснувала, що спірне податкове повідомлення-рішення винесене не на підставі та не у спосіб, передбачені чинним законодавством, а тому підлягає скасуванню [11].

Отже, проведений аналіз дозволяє констатувати, що дефекти податкових повідомлень-рішень є складним і багатовимірним правовим явищем, яке охоплює як порушення форми та процедури прийняття акта, так і недоліки його змістовного наповнення. У контексті податкових правовідносин дефект податкових повідомлень-рішень виступає проявом відхилення від нормативно визначеної моделі, що зумовлює потенційну невідповідність такого адміністративного акта вимогам законності, обґрунтованості та визначеності. Водночас сама наявність дефекту ще не свідчить про автоматичну

протиправність рішення, а потребує оцінки його характеру, змісту та впливу на права платника податків.

Узагальнення судової практики адміністративних судів України підтверджує, що не всі дефекти податкових повідомлень-рішень мають юридично значущий характер. Формальні, технічні або несуттєві недоліки, які не впливають на зміст рішення, не перешкоджають встановленню складу податкового правопорушення та розміру грошового зобов'язання, як правило, не визнаються достатньою підставою для скасування такого податкового повідомлення-рішення. Такий підхід відображає прагнення судової практики забезпечити баланс між принципом законності та принципом правової стабільності, запобігаючи скасуванню по суті податкових повідомлень-рішень виключно з формальних підстав.

Натомість до числа дефектів, які можуть бути підставою для скасування податкового повідомлення-рішення, належать ті, що мають істотний, фундаментальний характер та безпосередньо впливають на зміст і правову визначеність акта. Йдеться, зокрема, про такі недоліки, які унеможливлюють встановлення правової підстави застосування санкцій, викривляють або не дозволяють визначити розмір грошового зобов'язання, свідчать про вихід контролюючого органу за межі наданих повноважень або застосування нечинного законодавства. Саме такі дефекти трансформують податкове повідомлення-рішення з адміністративного акту у «юридично неспроможний документ», що не може породжувати належні правові наслідки та підлягає скасуванню у встановленому порядку.

Список використаних джерел

1. Гиляка О. С. Юридичний документ: поняття, особливості, види : автореф. дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.01. Нац. юрид. ун-т ім. Ярослава Мудрого. – Харків, 2017. – 20 с.
2. Лещенко О. В. Класифікація юридичних дефектів у податковому законодавстві: значення та критерії застосування. Держава та регіони. Серія: Право, 2025 р., № 1 (87). С. 224-233.
3. Пленюк М. Д., Коструба А. В. Юридичні факти в доктрині приватного права України: монографія. К.: Науково-дослідний інститут приватного права і підприємництва імені академіка Ф.Г. Бурчака НАПрН України, 2018. 288 с.
4. Постанова Верховного Суду від 03.03.2026 р. у справі №340/2756/24. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/134521006 (дата звернення: 20.03.2026).
5. Постанова Верховного Суду від 03.06.2021 р. у справі №160/8628/19. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/97428813 (дата звернення: 20.03.2026).
6. Постанова Верховного Суду від 06.11.2018 р. у справі №820/2753/17. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/78022761 (дата звернення: 20.03.2026).
7. Постанова Верховного Суду від 14.01.2025 р. у справі № 520/10284/23. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/124439801 (дата звернення: 20.03.2026).
8. Постанова Верховного Суду від 18.11.2022 р. у справі №824/1298/18-а. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/107428779 (дата звернення: 20.03.2026).

9. Постанова Верховного Суду від 22.05.2020 р. у справі №825/2328/16. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/89396394 (дата звернення: 20.03.2026).
10. Постанова Верховного Суду від 23.04.2020 р. у справі №813/1790/18. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/88886338 (дата звернення: 20.03.2026).
11. Постанова Сьомого апеляційного адміністративного суду від 12.11.2024 р. по справі №600/156/24-а. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/123056418 (дата звернення: 20.03.2026).
12. Рішення Донецького окружного адміністративного суду від 26.09.2025 р. у справі №200/1753/25. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/130546594 (дата звернення: 20.03.2026).
13. Скакун О. Ф. Теорія держави і права: підручник. Х.: Консум, 2006. 656 с.
14. Чувакова Г. М. Дефектні юридичні факти як різновид правових аномалій. Актуальні проблеми політики : зб. наук. пр. Одеса, 2010. Вип. 39 . С. 304–309.

THE LEGAL REGIME OF MARTIAL LAW: RESTRICTIONS ON CONSTITUTIONAL RIGHTS AND FREEDOMS OF CITIZENS

Chernikova Viktoriia
a student of the Kryvyi Rih
Professional College of Law
of the National University
"Odesa Law Academy", Ukraine

Since February 24, 2022, due to a full-scale war, martial law has been in effect in Ukraine, which is regularly extended by the Verkhovna Rada (currently until early May 2026). According to the Law of Ukraine “On the Legal Regime of Martial Law”, this regime provides for the granting of the relevant state authorities and military command the powers necessary to avert a threat, as well as temporary restrictions on the constitutional rights and freedoms of man and citizen. [1] The purpose of this work is to analyze specific rights that are restricted during martial law.

In accordance with Part 3 of the Decree of the President of Ukraine No. 64/2022 “On the introduction of martial law in Ukraine”, in connection with the introduction of martial law in Ukraine, the constitutional rights and freedoms of man and citizen provided for in Articles 30,31,32,33, 34, 38, 39, 41,42,43, 44, 53 of the Constitution of Ukraine may be temporarily restricted. [2]

Such rights include:

- inviolability of the home;
- secrecy of correspondence, telephone conversations, telegraph and other correspondence;
- non-interference in personal and family life;
- freedom of movement, free choice of place of residence, the right to freely leave the territory of Ukraine;

- the right to freedom of thought and speech, to freely express one's views and beliefs;

- the right to participate in the management of state affairs, in all-Ukrainian and local referendums, to freely elect and be elected to state and local government bodies;

- the right to assemble peacefully, without weapons, and to hold meetings, rallies, marches and demonstrations;

- the right to own, use and dispose of one's property, the results of one's intellectual and creative activities;

- the right to engage in entrepreneurial activity that is not prohibited by law;

- the right to work;

- the right to strike to protect one's economic and social interests;

- the right to education.

The most noticeable for citizens in everyday life are restrictions on freedom of movement (the introduction of a curfew), the inviolability of housing (conducting inspections without a warrant) and the exercise of the right to free travel outside Ukraine for certain categories of persons.

At the same time, given the risks of possible abuses by the authorities, it is important to emphasize that according to Art. 64 of the Constitution of Ukraine, there is a list of rights that cannot be canceled or limited even in emergency conditions. They are provided for in Articles 24-29, 40, 47, 51-52, 55-63. [3]

These include, in particular:

- Equality and dignity: equality before the law, respect for dignity;

- Life and freedom: inalienable right to life, personal integrity;

- Justice: right to defense in court, professional legal assistance, presumption of innocence;

- Family and property: right to marriage, protection of housing, property;

- Other guarantees: right to citizenship, appeal to authorities, compensation for damage;

- These articles act as a guarantee of the inviolability of fundamental human rights in any conditions.

Therefore, such restrictions are a forced and necessary step in the conditions of martial law to eliminate the threat, ensure national security and territorial integrity of Ukraine. However, control over these restrictions is no less important for protecting citizens' rights and preventing abuses by the authorities.

References

1. On the legal regime of martial law: Law of Ukraine dated 12.05.2015 No. 389-VIII. Verkhovna Rada of Ukraine. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-19#Text (date of access: 08.03.2026)[in Ukrainian].

2. On the introduction of martial law in Ukraine: Decree of the President of Ukraine dated 24.02.2022 No. 64/2022. Verkhovna Rada of Ukraine. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/64/2022 (date of access: 08.03.2026)[in Ukrainian].

3. Constitution of Ukraine: Law of Ukraine dated 28.06.1996 No. 254к/96-ВР. Verkhovna Rada of Ukraine. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80 (date of access: 08.03.2026)[in Ukrainian].

LIABILITY FOR BREACH OF CONTRACTUAL OBLIGATIONS IN PRIVATE LAW

Pyrozhenko Daria
the 3-rd year student
Kryvyi Rih Law College of the
National University "Odesa Law Academy", Ukraine

In the context of a modern market economy, the contract serves as a fundamental instrument for regulating private relations. The stability of civil commerce directly depends on the faithful performance of obligations by the parties. However, in practice, the breach of contractual terms remains a widespread phenomenon, giving rise to the need for effective mechanisms of legal liability (Kharytonov & Saniakhmetova, 2021).

The relevance of this topic is driven by the necessity to protect the rights of private law subjects and to ensure fair compensation for damages. This issue acquires particular significance in the context of Ukraine's European integration, where the harmonization of national legislation with international standards (such as the UNIDROIT Principles) becomes a priority for the development of the business environment.

According to civil legislation, a breach of an obligation is its non-performance or performance in violation of the terms specified by the content of the obligation (improper performance) (Civil Code of Ukraine, 2003). In practice, this manifests in three forms:

1. Total non-performance (e.g., the goods were not delivered at all).
2. Delay in performance (violation of deadlines).
3. Defective performance (performance of works with defects).

As a general rule, the ground for liability is the fault of the debtor. This means that a person who has breached an obligation bears liability in the presence of their fault (intent or negligence), unless otherwise established by contract or law (Civil Code of Ukraine, 2003). A significant feature of private law is the presumption of the debtor's fault: it is the debtor who must prove that they took all measures within their control for the proper performance of the obligation (Dzera et al., 2019).

Compensation for damages occupies a central place in the system of civil liability. Its primary function is compensatory: to place the injured party in the position they would have been in had the obligation been performed properly (Maidanyk, 2021). According to the principle of full compensation, damages are divided into two components:

1. Actual loss (Real damage): these are the expenses that a person has incurred or must incur to restore their violated right, as well as the value of lost or damaged property (Civil Code of Ukraine, 2003). Example: the cost of repairing equipment that failed due to defective spare parts from a supplier.

2. Loss of profit (Lucrum cessans): these are the revenues that a person could have realistically received under ordinary circumstances if their right had not been violated.

Example: profit that a factory did not receive due to conveyor downtime caused by the counterparty's fault.

Besides damages, private law provides for such a form of liability as a penalty (liquidated damages). This is a sum of money that the debtor must pay to the creditor in the event of a breach of obligation. It may take the form of a fine (a lump-sum payment) or a default interest (accrual for each day of delay). Importantly, the creditor has the right to recover the penalty regardless of whether the breach caused actual damages (Plenum of the High Economic Court of Ukraine, 2013).

In the doctrine of private law, a special place is held by the institute of exemption from civil liability for breach of contractual obligations in the event of Force Majeure. According to the provisions of the Civil Code of Ukraine, a person who has breached an obligation is exempted from liability for such breach if they prove that it occurred as a result of a fortuitous event or force majeure (Civil Code of Ukraine, 2003). Force majeure is understood as extraordinary and unavoidable circumstances under the given conditions. In the modern context of law enforcement practice, the qualification of military actions as force majeure circumstances acquires particular relevance. The availability of a certificate from the Chamber of Commerce and Industry regarding the occurrence of force majeure is a ground for exempting a party from the accrual of a penalty (fine, default interest) and the duty to compensate for damages for delay in performance (Maidanyk, 2021).

It is important to distinguish between exemption from liability and the termination of the obligation itself. As a general rule, force majeure circumstances only postpone the performance of the duty but do not cancel it entirely if performance remains possible after such circumstances are eliminated. Furthermore, a party that cannot perform an obligation is duty-bound to immediately notify the counterparty thereof, adhering to the principle of good faith, which is fundamental to international private law.

The conducted analysis allows for the conclusion that the institute of liability for breach of contractual obligations performs a critically important function in ensuring the stability of commercial turnover. The effectiveness of applying such legal remedies as compensation for damages and recovery of penalties directly depends on a clear classification of breaches and the provability of the elements of the offense. The further development of national legislation in the field of private law should be aimed at the detailed regulation of liability for "digital" breaches in contracts, as well as the implementation of best European practices regarding the mitigation of damages by the injured party. This will ensure not only a high level of protection for the rights of private law subjects but also contribute to the formation of a reliable legal framework for international investment cooperation.

References

1. Civil Code of Ukraine (2003). Law of Ukraine No. 435-IV.
URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15 (date of access: 08.03.2026)[in Ukrainian].
2. Kharytonov, Ye. O., & Saniakhmetova, N. O. (2021). Civil and family law of Ukraine: Textbook. Yurinkom Inter.

3. Maidanyk, R. A. (2021). Civil law: General part. Vol. 1: Introduction to civil law. Alerta.
4. Plenum of the High Economic Court of Ukraine. (2013). On some issues of the practice of applying legislation on liability for violation of monetary obligations (Resolution No. 14).
URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0014600-13 (date of access: 08.03.2026)[in Ukrainian].
5. Dzera, O. V., Kuznietsova, N. S., & Luts, V. V. (Eds.). (2019). Scientific and practical commentary on the Civil Code of Ukraine (Vol.2).
Yurinkom Inter.

ПРОФЕСІЙНА ДЕФОРМАЦІЯ ЮРИСТА: ПРИЧИНИ, ПРОЯВИ, ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ

Ткаченко Дарія Степанівна
здобувачка
Навчально-науковий інститут права та інноваційної освіти
Протопопова Наталія Андріївна
т. в. о. завідувача кафедри
соціально-економічних дисциплін,
Дніпровський державний
університет внутрішніх справ
м. Дніпро, Україна

Посада юриста несе велике моральне навантаження на спеціаліста, адже вона пов’язана з постійним психоемоційним навантаженням, повторюваним контактом із негативною сферою соціального життя, а також з реально значним ступенем відповідальності.

Актуальність вивчення такого питання як професійна деформація полягає в тому, що цей процес безумовно погіршує рівень надання правової допомоги, а також, що найгірше, призводить до деградації самої особистості юриста. Запобігання появі професійної деформації спеціалістів правової сфери стає питанням національного масштабу, адже ми розбудовуємо державу, в якій на першому місці стоять права та свободи людини. Ця проблема потребує аналізу системного характеру, оскільки поєднує в собі такі аспекти як внутрішній психологічний стан людини та зовнішні чинники організації юридичної сфери.

Спершу варто зазначити про чинники, які безпосередньо провокують професійну деформацію. Її причини поділяють на об’єктивні (ті, які зумовлені характерною специфікою діяльності) та суб’єктивні (особливості особистісних якостей). Об’єктивними чинниками вважають дефіцит часу, наявність владних повноважень юриста, необхідність приймати вольові рішення та постійно контактувати з правопорушниками. Суб’єктивними чинниками є перевтома, надто висока самооцінка, емоційне вигорання тощо [1, стор. 75-76]. Кожного дня

юрист повинен стикатися з конфліктами, постійно перебувати в подібному середовищі, це неминуче впливає на моральний стан правника. Також небезпечним чинником можна назвати наявність владних повноважень, які можуть швидко перетворитися на відчуття вседозволеності. За цим явищем, як правило, слідує професійна деформація.

Існує велика кількість проявів деформації. І. Билиця зазначає про деформаційні прояви працівників юридичної сфери, зокрема прокурорів. Серед переліку можемо знайти бюрократизм та формалізм, кар'єризм, перекладання обов'язків або ухилення від їх виконання та багато інших. Подібні прояви деформації часто ведуть до втрати емпатичних якостей фахівця [2, стор. 168-169]. Цим твердженням ми торкаємось проблеми «механічного підходу». Іноді юрист бачить у своєму клієнті лише «номер справи», а не особистість, не шукає до нього особливого підходу й намагається вирішити проблему сухо й шаблонно. Цим підтверджується етичний характер проблеми деформації.

Важливо сказати також про те, що існує великий ризик, що деформація правової свідомості може початися ще під час отримання юридичної освіти. О. Нестеренко у своїй роботі слушно зазначає, що професійна деформація є закономірним явищем, який без належного правового виховання може легко призвести до правового нігілізму. Правова деформація у студентів може з'явитися вже на випускних курсах університетів [3, стор. 10-11]. Саме на цій стадії, у процесі навчання студенти юридичного профілю можуть романтизувати зловживання правом заради отримання бажаного результату у своїй діяльності. Тому варто починати профілактичні заходи щодо проявів деформації ще з періоду навчання студентів, а не з першого робочого дня.

Говорячи про подолання наслідків, які вже встигли з'явитися через деформацію, зазначимо що тут однозначно необхідний комплексний підхід. Наприклад, у юридичній практиці США деформація вважається професійним захворюванням, що потребує обов'язкової психологічної допомоги та захисту у соціальному аспекті [3, стор. 12]. Також існує думка, яка є не менш важливою: особистий приклад керівника та виховна робота над усіма працівниками юридичного колективу [2, стор. 170]. Вважаємо, що західна юридична практика є доволі вдалою і приносить хороші результати, тому українська правова система могла б покращитись, запозичивши їхній досвід, який буде пердбачати психологічну допомогу у вигляді консультації з фахівцями для спеціалістів юридичної справи (суддів, слідчих, адвокатів, прокурорів, юрист-консультантів). Покладаючись лише на самоконтроль та дисципліну юриста у його діяльності, ми не можемо гарантувати відсутність впливу професійного вигорання.

Підсумовуючи, можемо сказати, що професійна деформація юриста є багатогранним негативним явищем, яке виникає внаслідок специфічних умов праці, що виявляються надто напружуючими для нервової системи та морального стану юриста загалом. Причинами можуть виступати як зовнішні чинники (тиск системи права, влада тощо), так і внутрішні (особисті переконання, цінності, неготовність, слабкий моральний стан). Будь-які прояви деформації несуть загрозу справедливому правосуддю. Це поняття потребує

постійного пошуку шляхів для його врегулювання, цими шляхами можуть бути психологічна підтримка, постійне професійне та етичне вдосконалення, ретельний добір кадрів. Збереження рівня професіоналізму юристів залежить лише від усвідомлення усіх ризиків та системної профілактики.

Список використаних джерел

1. Нітченко А. Г., Крес Н. О. Причини професійної деформації працівників юридичної сфери. Наука та суспільне життя України в епоху глобальних викликів людства у цифрову еру. Том 1. 2021. С. 75-78.
2. Билиця І. О. Шляхи попередження та усунення наслідків професійної деформації. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. 2019. № 37. С. 168-170.
3. Нестеренко О. М. Аналіз особливостей деформації правової свідомості у професійному середовищі. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. 2017. № 25. С. 10-12.

ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЗА ПРАВОПОРУШЕННЯ У СФЕРІ ВІДНОВЛЕННЯ ЗЕМЕЛЬ І ҐРУНТІВ УКРАЇНИ, ЯКІ ПОСТРАЖДАЛИ ВНАСЛІДОК ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ

Грузенський Володимир Володимирович
здобувач вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня
Академія адвокатури України
ORCID ID: 0009-0006-4564-2252

Збройна агресія Російської Федерації проти України спричинила масштабні негативні наслідки для довкілля, серед яких особливої уваги потребують пошкодження земельного фонду та деградація ґрунтів. Унаслідок ведення бойових дій, застосування вибухонебезпечних предметів, руйнування промислових, енергетичних, транспортних та інших інфраструктурних об’єктів відбуваються забруднення земель, порушення структури ґрунтового покриву, зниження родючості ґрунтів та інші негативні зміни у стані земельних ресурсів. Такі процеси створюють комплексні загрози екологічній безпеці держави, продовольчій стабільності, належному здійсненню господарської діяльності та повоєнному відновленню України.

За цих умов відновлення земель і ґрунтів, пошкоджених унаслідок збройної агресії, набуває значення одного з пріоритетних напрямів державної політики. Водночас ефективність такого відновлення значною мірою залежить від наявності належного правового механізму відповідальності за правопорушення у цій сфері. Йдеться не лише про притягнення винних осіб до юридичної відповідальності, а й про забезпечення належної фіксації завданої шкоди,

визначення її розміру, формування доказової бази та створення передумов для компенсації заподіяних збитків.

Окремі аспекти правової охорони земель, ґрунтів та їх відновлення досліджували Н.С. Гавриш, І.І. Каракаш, П.Ф. Кулинич, Т.К. Оверковська, С В. Хомінець та інші вчені. Проте переважна більшість наукових праць присвячена переважно загальним питанням охорони земельних ресурсів, екологічної безпеки та земельно-правового регулювання. Натомість проблематика відповідальності за правопорушення у сфері відновлення земель і ґрунтів, що постраждали внаслідок збройної агресії, досі не одержала належного комплексного висвітлення в юридичній науці, що зумовлює актуальність цього дослідження.

Одним із ключових завдань сьогодення є не лише фіксація вже заподіяної шкоди, а й недопущення подальшого погіршення стану земель і ґрунтів. Саме тому питання відповідальності у цій сфері слід розглядати комплексно – як у національно-правовому, так і в міжнародно-правовому вимірі. Такий підхід дає змогу поєднати механізми внутрішньодержавного реагування на правопорушення з інструментами міжнародного захисту, спрямованими на встановлення факту агресії, фіксацію її наслідків та забезпечення відшкодування завданої шкоди.

Фіксація злочинів та інших правопорушень, що призвели до пошкодження земель і ґрунтів України, є складним багатоетапним процесом, який передбачає взаємодію державних органів, міжнародних інституцій, експертного середовища та громадськості, а також застосування сучасних цифрових інструментів. Факти забруднення земель і ґрунтів, а також масштаби такого забруднення можуть установлюватися уповноваженими особами шляхом огляду земельних ділянок, використання даних дистанційного зондування Землі, дослідження відібраних зразків ґрунту, опрацювання висновків експертиз, документів, довідок, пояснень, матеріалів, відомостей, отриманих із різних джерел, а також оперативних повідомлень фізичних і юридичних осіб.

Важливе значення у механізмі відповідальності має визначення розміру завданої шкоди. Такі обчислення здійснюються уповноваженими особами, які реалізують державний нагляд (контроль) за додержанням вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища. На сьогодні таким органом є Державна екологічна інспекція України. Розмір шкоди обчислюється на підставі документів і матеріалів, що підтверджують факт забруднення та пошкодження ґрунтів. Основою відповідних розрахунків є нормативна грошова оцінка земельної ділянки, ґрунти якої зазнали негативного впливу. Якщо нормативну грошову оцінку конкретної земельної ділянки не проведено або отримання відповідних даних є неможливим, застосовується середня нормативна грошова оцінка площі ріллі по області з урахуванням встановленого коефіцієнта. Усі матеріали, використані для проведення розрахунку, формуються в окрему справу в Державній екологічній інспекції України, що має важливе доказове значення для подальшого притягнення винних до відповідальності.

У міжнародно-правовій доктрині традиційно виокремлюють три основні умови настання міжнародно-правової відповідальності: по-перше, наявність факту порушення норм міжнародного права, зокрема вчинення діянь, що завдали шкоди навколишньому природному середовищу в умовах збройного конфлікту; по-друге, існування причинно-наслідкового зв'язку між дією або бездіяльністю відповідного суб'єкта міжнародного права та заподіяною шкодою; по-третє, наявність самої шкоди, завданої навколишньому середовищу. Така шкода може охоплювати забруднення повітря, деградацію земель і ґрунтів, виснаження природних ресурсів, пошкодження водних об'єктів, прибережних територій, пасовищ, а також негативний вплив на здоров'я населення та інші суспільно значущі блага.

Особливого значення у цьому контексті набувають положення міжнародного кримінального права. Зокрема, Римський статут Міжнародного кримінального суду у статті 8 серед воєнних злочинів прямо передбачає заборону умисного вчинення нападу, коли відомо, що такий напад призведе до масштабної, довготривалої та серйозної шкоди навколишньому природному середовищу [1]. Це положення створює важливу нормативну основу для міжнародно-правової оцінки діянь, пов'язаних із руйнуванням природного середовища, у тому числі земель і ґрунтів.

На національному рівні всі випадки заподіяння екологічної шкоди внаслідок воєнних дій фіксуються та розслідуються, зокрема, у межах кримінальних проваджень за статтями 438 і 441 Кримінального кодексу України. Такий підхід має важливе практичне значення, оскільки сприяє належному збиранню доказів щодо злочинів проти довкілля, створює передумови для притягнення винних осіб до кримінальної відповідальності на національному рівні та водночас формує доказову основу для подальшого доведення факту заподіяння шкоди Україні в міжнародних судових установах [2].

У цьому аспекті відповідальність за правопорушення у сфері відновлення земель і ґрунтів має розглядатися як багаторівнева правова конструкція. Вона охоплює, по-перше, внутрішньодержавні механізми фіксації, розрахунку та відшкодування шкоди; по-друге, кримінально-правові засоби реагування на екологічно небезпечні наслідки воєнних дій; по-третє, міжнародно-правові механізми встановлення відповідальності держави-агресора за заподіяну шкоду довкіллю України. У зв'язку з цим Російська Федерація має нести повну міжнародно-правову відповідальність за збитки, завдані земельним і ґрунтовим ресурсам України. Крім того, у контексті міжнародно-правової оцінки дій держав, що сприяли агресії, окремого правового аналізу потребує питання відповідальності Республіки Білорусь як держави, територія та інфраструктура якої використовувалися для вчинення агресивних дій проти України.

Отже, відповідальність за правопорушення у сфері відновлення земель і ґрунтів України, які постраждали внаслідок збройної агресії Російської Федерації, повинна ґрунтуватися на комплексному поєднанні національно-правових і міжнародно-правових механізмів. Її ефективна реалізація передбачає належну фіксацію фактів пошкодження та забруднення земель, достовірне

обчислення розміру завданої шкоди, належне кримінально-правове реагування на екологічні наслідки воєнних дій, а також забезпечення повного відшкодування збитків, заподіяних Україні державою-агресором. Саме такий підхід створює належні правові передумови для відновлення земельних ресурсів, зміцнення екологічної безпеки та захисту національних інтересів України в умовах воєнного та повоєнного періодів.

Список використаних джерел

1. Римський статут Міжнародного кримінального суду від 17.07.1998 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_588#Text (дата звернення: 23.03.2026).
2. Кримінальний кодекс: Закон України від 05.04.2001 р. № 2341-III. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2001. № 25-26. Ст. 131

RIGHTS AND FREEDOMS OF MAN AND CITIZEN

Golubeva Maria Stanislavivna
3rd - year student
Kryvyi Rih Professional of the
National University «Odessa Law Academy», Ukraine

In the modern world, human rights and freedoms play an extremely important role. They provide an opportunity for every person to live freely, to develop his interests. That is why the analysis of this topic is relevant and necessary. Every person, from the moment of birth, first of all has the right to life, the right to personal integrity, the right to freedom (Universal Declaration of Human Rights,1948).

Human rights - there are universal and equal opportunities and freedoms for all people, which belong to every person from birth, regardless of his nationality, gender, race, skin color, political, religious and other beliefs, ethnic and social origin, property status or on other grounds.

Citizen rights are rights that are guaranteed by the state only to its citizens and can be regulated by national legislation. Thus, human rights are universal and citizen rights are national.

Human rights are divided into civil, economic, political, cultural and social, each category has its own ways of implementation.

The first category is civil rights, that is, personal rights, they include: the right to life, the right to dignity, the right to a legal trial, the right to the inviolability of the individual, the right to freedom of thought and speech, the right to freedom of movement and free choice of place of residence (. This category of rights can be called fundamental because it provides fundamental freedoms and guarantees for every person.

The next category is economic rights, these are rights that enable every person to provide for his life materially and satisfy basic needs. They include the right to work, fair wages, the right to entrepreneurial activity, the right to own, use and dispose of one's property.

Political rights enable every person to participate in state and social life, participate in the formation of authorities and influence decision-making (. These include: the right to vote and be elected, the right to unite in political parties and other public associations, the right to hold meetings, rallies, demonstrations. Unlike economic rights, which guarantee every person the right to secure his life materially, political rights are aimed at the active participation of the individual in public administration and democratic processes.

The last category is social and cultural rights, which provide every person with the opportunity to participate in the cultural life of society, full development and education. They provide for the right to education, to study in one's native language or to study one's native language, the right to freedom of literary, artistic, scientific activity and creativity.

The protection of all categories of human rights is carried out by the Constitution of Ukraine, laws, international documents such as the Universal Declaration of Human Rights (1948, UN) and the International Covenant on Civil and Political Rights. The European Convention on Human Rights is considered the most effective international treaty on the protection of human rights.

The issue of restriction of rights, which is carried out to ensure the rights and freedoms of other persons, the safety of the population, and health care, is especially relevant.Such restrictions must be justified and have a clear definition in legal terms. The legal system ensures that violations of rights could be challenged in court.

The rights and freedoms of a person and a citizen are protected by the court (every person has the right to such protection).In most modern legal systems, the right to judicial protection is a basic legal guarantee of the realization and protection of human rights and freedoms enshrined in the Universal Declaration of Human Rights.

Thus, the limitation of rights is a legal element of the rule of law, which allows to ensure the freedom of an individual and the needs of society.

Human rights and freedoms are a key component of a democratic society. They are the guarantor of personal freedom, equality, social protection and the possibility of development. It is the duty of the state and society to protect these rights, and their realization is a condition for the stable development of the state and a decent life.At the same time, every person must respect the rights of others. As you know, the freedom of one person ends there, where the freedom of another begins.All human rights are interconnected and dependent on each other, so violation of one right often leads to violation of others.

Human rights and freedoms are an integral part of everyone's life, no person or body can legally deprive a person of his rights and freedoms that belong to him from birth.

References

1. European Convention on Human Rights(1950). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_004#Text
2. International Covenant on Civil and Political Rights(1966) https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_043#Text

3. International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights(1966) https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_042
4. Universal Declaration of Human Rights(1948) https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_015#Text

ВІДМІННОСТІ КОНЦЕПЦІЇ ТРАСТУ ТА ФІДУЦІАРНИХ ВІДНОСИН В МІЖНАРОДНО-ПРАВОВОМУ КОНТЕКСТІ КОНЦЕПЦІЇ БЕНЕФІЦІАРНОГО ВЛАСНИКА

Бенюх Олександр Володимирович
аспірант
Кафедра міжнародного та європейського права
Факультет права та міжнародних відносин
Державний університет «Київський авіаційний інститут»
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0000-7224-3755
Україна

Постановка правової проблеми. Концепція бенефіціарного власника сформувалася в англосаксонській правовій традиції як елемент інституту трасту та спирається на властиве common law розщеплення права власності між формальним титульним власником і особою, яка отримує фактичну економічну вигоду. Натомість романо-германська правова сім'я виходить з унітарного розуміння права власності й не має власного доктринального підґрунтя для такого розмежування. Попри це, під впливом міжнародних стандартів FATF, OECP та права Європейського Союзу поняття бенефіціарного власника було імплементовано до законодавства континентальних держав, насамперед у сферах AML/CFT, корпоративного та податкового права. Наслідком цього стало його функціональне, але не доктринально узгоджене закріплення: у різних галузях права воно набуло неоднакового змісту, що породжує колізії тлумачення та правозастосовну невизначеність. У зв'язку з цим постає питання, чи щодо відмінностей, які природньо виникають при впровадженні концепції бенефіціарного власника в романо-германські правовій системі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасній літературі проблема бенефіціарного власника досліджується передусім у податково-правовій та порівняльно-правовій площинах. У податковому вимірі увага зосереджена на автономному тлумаченні терміна beneficial owner у міжнародному податковому праві. Так, деякі спеціалізовані правові платформи наполягають на його спеціальному договірному значенню, а не зведення до внутрішнього права [1, с. 2]. З іншого боку, C. P. du Toit обґрунтовує, що beneficial ownership не можна пояснювати виключно через траст, оскільки ця конструкція використовується і поза межами класичних trust-відносин [2, с. 115–117]. Своєю чергою, В.

Kuźniacki наголошує на автономному міжнародно-фіскальному змісті цієї категорії та водночас вказує на дефіцит правової визначеності, що супроводжує її сучасне застосування [3, с. 52–53].

У порівняльно-правовому вимірі визначальними залишаються праці M. Lupoi, A. Watson і G. Teubner [4, 5, 6]. Нормативний контекст теоретико-правових дискусій нині формують акти FATF та ЄС, які закріплюють вимогу щодо адекватної, точної та актуальної інформації про бенефіціарну власність [7; 8; 9]

Метою цього дослідження є порівняльно-правовий аналіз концепцій трасту та фідуціарних відносин з метою визначення впливу на імплементацію концепції бенефіціарного власника в правові системи романо-германської правової сім'ї.

Виклад основного матеріалу.

Концептуальні відмінності між trust і цивілістичними фідуціарними відносинами полягають у тому, що trust у common law є не просто різновидом договірної чи довірчої моделі управління майном, а самостійною правовою конструкцією, сформованою в межах equity, у якій майно утворює окремий фонд, не входить до власної майнової маси trustee, титул на trust assets належить trustee, а останній наділений повноваженнями та обов’язком управляти цим майном в інтересах бенефіціара або для визначеної мети [10, с. 2-11]. Саме тому M. Lupoi підкреслює, що trust не може бути зведений до цивілістичної fiducia чи до «фідуціарного правочину» в континентальному розумінні, оскільки він не є звичайним зобов’язальним зв’язком між сторонами і не народжується з договору як своєї універсальної підстави; крім того, бенефіціар у trust не обов’язково виступає «equitable owner», адже в discretionary trusts його становище може зводитися не до наявного речового домагання, а до права вимагати належного здійснення trustee своїх дискреційних повноважень [4, с. 2–4]. Натомість цивілістичні фідуціарні конструкції, навіть коли вони функціонально наближаються до trust, за загальним правилом залишаються відносинами переважно договірного характеру, в яких керуючий, повірений, зберігач або інший посередник не набуває того самого статусу носія окремого титулу в межах автономного майнового фонду, а тому не відтворює trust у його власному юридичному сенсі [11, p. 669–670]. Як узагальнює J. H. Langbein, у континентальних системах contract, mandate, deposit та суміжні інструменти здатні функціонально наближатися до trust, проте така аналогія є лише частковою саме тому, що відповідні механізми є «purely contractual» і не забезпечують тотожного proprietary effect, насамперед у питаннях відокремлення майна та його захисту від особистих кредиторів управителя [11, p. 667, 669–670].

Виходячи з описаних вище особливостей цих двох інститутів приватного прва, різниця між трастом і цивілістичними фідуціарними відносинами має не стільки функціональний, скільки структурно-доктринальний характер: траст є особливою майново-фідуціарною інституцією з автономним фондом, титулом трасті, тоді як цивілістичні аналоги переважно залишаються в межах унітарної моделі права власності та зобов’язально-правового регулювання.

Що ж до питання сутності самих цих інституцій у природніх для них правових середовищах то в сучасній порівняльно-правовій доктрині траст доцільно визначати як особливий інститут загального права історично сформований у судах еквіті, у межах якого сетлор створює правовідношення щодо майна, переданого під контроль трасті в інтересах бенефіціара або для визначеної мети; при цьому майно утворює окремий фонд, не входить до власної майнової маси трасті, титул на трастові активи належить трасті, а сам трасті наділений повноваженнями й обов'язком управляти, використовувати чи відчужувати це майно відповідно до умов трасту і спеціальних обов'язків, установлених правом [10, ст. 2, 11]. Саме в цьому сенсі в англо-американській традиції траст описується як "a fiduciary relationship with respect to property" [11, p. 625],

Ми погоджуємось з думкою, що така формула не вичерпує його інституційної специфіки, оскільки траст не може бути адекватно зведений ані до договору, ані до простої моделі «розщеплення власності», ані до цивілістичної fiducia; навпаки, як підкреслює M. Lupoi, trust є самостійною юридичною конструкцією, що не збігається з континентальними категоріями речового чи зобов'язального права [4, с. 1–3].

Натомість цивілістичні фідуціарні відносини в порівняльно-правовому розумінні не становлять окремого інституту, тотожного трасту, а охоплюють переважно зобов'язальні, корпоративні та інші приватноправові зв'язки, в яких одна особа внаслідок особливої довіри, дискреції чи можливості впливати на чужі інтереси уповноважується діяти від імені, в інтересах або щодо майна іншої особи та тому обтяжується посиленими обов'язками лояльності й дбайливості [12, с. 2,]. Для європейських цивільно-правових систем парадигматичною моделлю таких відносин є довіритель та повіренний, тобто загальне правовідношення, за яким одна сторона діє від імені іншої та несе фідуціарні зобов'язання, причому межа між фідуціарним правом та контрактним правом, на нашу думку, тут залишається розмитою, а обов'язок лояльності розглядається як прояв загального принципу good faith у відносинах особливої довіри [12, с. 10–12].

Таким чином, якщо trust у common law є окремою майново-фідуціарною конструкцією з відокремленим фондом і титулом трасті, то цивілістичні фідуціарні відносини здебільшого залишаються в межах унітарної моделі власності та зобов'язально-правової архітектури, де довіра визначає зміст обов'язків сторін, але не породжує trust у його власному інституційному сенсі [12, p. 2, 10–12; 4, с. 3].

Висновки

У результаті порівняльно-правового аналізу встановлено, що траст і цивілістичні фідуціарні відносини, попри окрему функціональну близькість, не є тотожними правовими конструкціями. Якщо траст у common law становить самостійну майново-фідуціарну інституцію з автономним фондом, титулом трасті та особливою equity-логікою, то цивілістичні фідуціарні відносини переважно зберігаються в межах унітарної моделі права власності та

зобов'язально-правової архітектури. Відповідно, вплив цих концептуальних відмінностей на імплементацію категорії бенефіціарного власника в правові системи романо-германської правової сім'ї полягає в тому, що така імплементація має не характер повного інституційного відтворення, а форму адаптації окремих функціональних елементів до іншої доктринальної основи. Саме тому концепція бенефіціарного власника в континентальному праві набуває автономного нормативного змісту, який не збігається повністю з її trust-походженням.

Список використаних джерел

1. IBFD Research Staff. Clarification of the Meaning of "Beneficial Owner" in the OECD Model Tax Convention. 2011. 6 p.
2. du Toit C. P. Beneficial Ownership of Royalties in Bilateral Tax Treaties. Amsterdam : IBFD, 1999. 280 p.
3. Kuźniacki B. Beneficial Ownership in International Taxation and Biosemantics – Why a Redundant, Paradoxical and Harmful Concept Can Be a Potent Weapon in the Hands of the Tax Authorities. Bulletin for International Taxation. 2023. Vol. 77, no. 2. P. 42–53.
4. Lupoi M. Trusts: A Comparative Study. Cambridge : Cambridge University Press, 2000. 400 p.
5. Watson A. The Birth of Legal Transplants. Georgia Journal of International and Comparative Law. 2013. Vol. 41, no. 3. P. 605–608.
6. Teubner G. Legal Irritants: Good Faith in British Law or How Unifying Law Ends Up in New Divergencies. The Modern Law Review. 1998. Vol. 61, no. 1. P. 11–32.
7. FATF. Guidance on Beneficial Ownership for Legal Persons. Paris : FATF/OECD, 2023. 64 p.
8. Directive (EU) 2015/849 of the European Parliament and of the Council of 20 May 2015 on the prevention of the use of the financial system for the purposes of money laundering or terrorist financing... Official Journal of the European Union. 2015. L 141. P. 73.
9. Directive (EU) 2018/843 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive (EU) 2015/849... Official Journal of the European Union. 2018. L 156. P. 43
10. Convention of 1 July 1985 on the Law Applicable to Trusts and on their Recognition // Hague Conference on Private International Law. 1985. URL: https://www.hcch.net/en/instruments/conventions/full-text/?cid=59
11. Langbein J. H. The Contractarian Basis of the Law of Trusts // The Yale Law Journal. 1995. Vol. 105, No. 3. P. 625–675. URL: https://law.yale.edu/sites/default/files/documents/pdf/Faculty/Langbein_Contractarian_Basis_Law_of_Trusts.pdf

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В РОБОТІ ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ

Когут Вікторія Павлівна
здобувачка вищої освіти
Інститут права, психології та інноваційної освіти
Національний університет "Львівська політехніка", Україна

Штучний інтелект дедалі активніше впроваджується у діяльність правоохоронних органів, змінюючи підходи до аналізу інформації, виявлення правопорушень та прийняття управлінських рішень. Його використання дозволяє автоматизувати обробку великих масивів даних і підвищити ефективність правоохоронної діяльності. Водночас застосування таких технологій пов'язане з ризиками для прав людини, що зумовлює необхідність належного правового регулювання та врахування етичних аспектів. Для кращого розуміння сутності зазначених процесів доцільно визначити поняття штучного інтелекту.

Штучний інтелект — це комплекс методів, засобів, підходів і технологій, передусім комп'ютерних, спрямованих на імітацію та моделювання когнітивних функцій людини, причому такі системи функціонують за показниками та характеристиками, співвідносними з аналогічними властивостями людського мислення [1].

На рівні Європейського Союзу значна увага приділяється використанню штучного інтелекту у правоохоронній діяльності у зв'язку з потенційними ризиками для прав і свобод людини. Зокрема, відповідно до положень Акта ЄС про штучний інтелект, системи ШІ, що застосовуються у цій сфері, віднесено до категорії підвищеного ризику та підлягають суворому регулюванню і контролю. Законодавство ЄС передбачає обмеження або заборону окремих практик, таких як прогнозування злочинної поведінки виключно на основі персональних або біометричних даних, а також встановлює спеціальні умови для використання технологій біометричної ідентифікації у публічних місцях [2]. Такий підхід спрямований на забезпечення балансу між ефективністю правоохоронної діяльності та необхідністю дотримання основоположних прав людини, зокрема права на приватність і недискримінацію.

Сучасні правоохоронні органи активно впроваджують технології штучного інтелекту у різні напрями своєї діяльності. Зокрема, в Україні набуло поширення використання системи розпізнавання облич Clearview AI. Дана технологія функціонує на основі алгоритмів порівняння біометричних даних із базою зображень, що налічує понад 30 мільярдів об'єктів, отриманих шляхом автоматизованого збору інформації (скрейпінгу) з відкритих джерел без згоди суб'єктів персональних даних.

Незважаючи на ефективність системи при ідентифікації осіб у межах кримінальних проваджень щодо воєнних злочинів, її застосування викликає суттєві правові зауваження в контексті відповідності стандартам GDPR. Так, у 2022 році регуляторними органами Італії (Garante) та Франції (CNIL) діяльність

Clearview AI була визнана незаконною, а на компанію накладено адміністративні штрафи. Основними підставами для заборони стали порушення принципу цільового обмеження обробки даних та відсутність правової підстави для масового формування біометричних шаблонів громадян.

Крім того, наукова спільнота вказує на ризик «алгоритмічної упередженості», що полягає у можливості виникнення похибок при ідентифікації осіб певних етнічних груп, що ставить під сумнів об'єктивність доказової бази, отриманої за допомогою ШІ. Подальше використання таких інструментів потребує імплементації норм Акта ЄС про штучний інтелект до національного законодавства з метою встановлення чітких меж втручання у право на приватність [3].

Паралельно з системами ідентифікації, у правоохоронній діяльності активізується використання штучного інтелекту для обробки природної мови (NLP). Дана технологія дозволяє машинам інтерпретувати та генерувати людську мову, автоматизуючи аналіз неструктурованих текстових даних — від матеріалів кримінальних справ до контенту соціальних мереж. Практичне застосування NLP забезпечує прискорення цифрової криміналістики: спеціалізовані моделі здатні ідентифікувати загрози та образливі повідомлення у 21 раз швидше за людину.

Також алгоритми обробки мови дозволяють автоматично створювати чернетки поліцейських звітів на основі аудіозаписів із натільних камер, що значно скорочує час на адміністративне документування. Шляхом аналізу закономірностей у комунікаціях, електронних листах та дзвінках, системи ШІ встановлюють зв’язки між суб’єктами, що сприяє швидшому виявленню свідків та підозрюваних. Водночас розвиток генеративного ШІ у сфері синтезу голосу створює нові виклики, оскільки технології клонування голосу можуть використовуватись як для біометричної верифікації, так і для вчинення правопорушень, зокрема голосового фішингу [4].

Окремим функціональним напрямом є автоматизація контролю за безпекою дорожнього руху за допомогою інтелектуальних систем відеофіксації, таких як Acusensus. На відміну від стандартних камер автоматичної фіксації швидкості, дана система використовує сенсори високої чіткості та алгоритми глибокого навчання для аналізу поведінки водія всередині салону автомобіля.

Програмне забезпечення системи в режимі реального часу ідентифікує ознаки відволікання водія, зокрема використання мобільних телефонів за кермом або ігнорування засобів пасивної безпеки (ременів безпеки). Принцип роботи полягає у фільтрації величезного масиву зображень: ШІ відбирає лише ті кадри, де ймовірність порушення є високою, і передає їх на верифікацію уповноваженому офіцеру поліції. Практичне застосування цієї технології в межах пілотних проєктів дозволило виявити тисячі правопорушень протягом перших місяців експлуатації, що значно перевершує можливості традиційного візуального спостереження [5].

Водночас імплементація таких систем, як Acusensus, актуалізує питання точності розпізнавання об'єктів через скло за складних погодних умов та

необхідність чіткого законодавчого визначення статусу отриманих метаданих як доказової бази в адміністративних провадженнях.

Отже, штучний інтелект значно підвищує ефективність роботи правоохоронних органів, допомагаючи швидше аналізувати інформацію та виявляти правопорушення. Водночас його використання пов'язане з ризиками для прав людини, тому потребує чіткого правового регулювання та контролю. У майбутньому важливо забезпечити баланс між використанням сучасних технологій і дотриманням основних прав і свобод громадян.

Список використаних джерел

1. Баранов. О. Визначення терміну "штучний інтелект". Інформація і право. 2023. № 1(44). С.32-39. URL: http://il.ippi.org.ua/article/view/287537 (дата звернення: 24.03.2026)
2. EU Artificial Intelligence Act. Article 5: Prohibited AI Practices. URL: https://artificialintelligenceact.eu/article/5/?utm_source (дата звернення: 24.03.2026)
3. Баловсяк Н. Нерівноправне партнерство. Чому співробітництво України та Clearview AI не повинно продовжуватись після війни https://www.kunsht.com.ua/articles/nerivnopravne-partnerstvo-chomu spivrobitnytstvo-ukrayiny-ta-clearview-ai-ne-povynno-prodovzuvatys-pislia-viyny (дата звернення: 24.03.2026)
4. Nalutsyshyn V., Nalutsyshyn V., Golovchak R. Foreign experience in the application of artificial intelligence in law enforcement activities. Socio-economic relations in the digital society. 2025. Vol. 3 (57). URL: https://ser.net.ua/index.php/SER/article/view/617/597 (дата звернення: 24.03.2026)
5. Acusensus: official website. URL: https://www.acusensus.com/ (дата звернення: 24.03.2026)

THE LEGAL REGULATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) IN THE CONTEXT OF GLOBAL DIGITALISATION

Yefanova Daria Valentynivna
Student
Faculty of International Trade and Law
State University of Trade and Economics, Ukraine

The rapid development of artificial intelligence (AI) technology has fundamentally transformed modern society, opening up new opportunities in industry, healthcare, education and public administration, whilst also giving rise to complex legal and ethical challenges. As AI systems increasingly make decisions that affect human rights, economic activity and social interactions, the legal framework must evolve to ensure accountability, transparency and fairness. Across the globe,

policymakers and international organisations have recognized the urgent need to regulate AI in a way that strikes a balance between innovation and risk management.

As L. V Tovkun and M. Y. Leonovych observe, «active introduction of Al raises not only benefits but also questions about possible risks and responsibility for actions taken by these technologies» [1]. International standards such as UNESCO 2021 published the Recommendation on the Ethics of AI – the first global normative document, endorsed by 193 countries [2], which calls for «putting human rights at the center» of AI regulation. The OECD published the AI Principles (2019), which set out five principles for responsible AI, the key principle is a «systematic approach to risk management» of AI throughout its entire lifecycle [3]. The IEEE (Ethically Aligned Design, 2019) has formulated ethical recommendations (privacy, secure design, traceability). The Council of Europe's initiatives are significant – in 2024, the Convention on AI was proposed, establishing general principles (respect for dignity, transparency, non-discrimination, data protection and security). Finally, EU Regulation 2024/1689 (AI Act) – the first comprehensive law on AI – establishes a risk-based model: for high-risk systems, mandatory impact assessments, data quality and transparency requirements, certification and severe penalties are introduced. It is noted that «the Regulation... is the world's first comprehensive legal framework» with a risk-based approach [4].

In Ukraine, formal Al regulation is still nascent. The Cabinet of Ministers approved an Al Concept (2020) setting strategic goals and acknowledging social-ethical challenges. In 2024 the Ministry of Digital presented a White Paper (vision for law based on the EU model) and emphasized a «soft, bottom-up approach: first preparing companies, then adopting an Al Act» [5]. Draft law 8153 on data protection (GDPR style) is in progress. Existing legislation consumer protection, anti-discrimination, cyber-law is applied to Al cases by analogy. Experts note gaps, new laws must address Al-specific liability and rights. I totally agree with V. V. Boyko who argues that it is necessary to develop statutes «regulating Al liability, protecting against discrimination, and quaranteeing the right to challenge Al-driven decisions» [6].

The key issue in AI regulation is liability. Since AI is not a legal entity, it is necessary to clearly distinguish between the responsible parties (developer, owner or operator). It is stated that ethical responsibility for decisions based on AI systems will always ultimately lie with the AI actors, depending on their role [6]. Currently, responsibility extends to individuals/enterprises, but the models of liability need to be clarified.

Secondly, data privacy, the successful operation of AI requires large sets of personal data. This conflicts with the GDPR principle of data minimisation. As experts point out, the principle of data minimisation… conflicts with the need for algorithms to have large sets of information [7]. Ukraine needs to implement anonymisation rules and clear consent mechanisms to avoid breaching privacy. Thirdly, it is also discrimination. Automated decisions can reproduce societal biases. The lack of algorithmic transparency makes it difficult to identify such biases. Algorithmic fairness audits must become mandatory, and those affected must be given the opportunity to

appeal AI decisions. Fourthly, transparency: it is necessary to require explanations of AI decisions to end users; the OECD recommends providing understandable information about data and algorithms [3]. Ukraine still lacks an appropriate mechanism (the right to an explanation), but future legislation should incorporate such a requirement.

We consider it is necessary to compare the experiences of other countries in regulating AI. The EU strictly regulates AI through the AI Act, risk classification, transparency, certification and heavy fines; the focus is on protecting rights and safety [4]. OECD does not introduce laws but provides recommendations. Many countries are implementing these principles for example, by developing national strategies. The USA has no single law in place yet, applies risk management frameworks (NIST), executive directives (Biden's AI Bill of Rights), and piecemeal initiatives (state transparency laws). The focus here is on innovation and competitiveness. China's state regulation based on the criterion of public security. A requirement has been introduced to label AI content, pre-check «deep synthesis» and impose fines for violations [8]. Data is subject to strict control (PIPL, DSL). Ukraine – aligning with Europe in having the same priority, i.e. harmonisation. Currently regulated by general laws. Initial preparatory steps (guidelines, sandboxes) are taken first, followed by specific legislation based on the «son law» model.

In accordance with the information presented above, we would like to make a number of recommendations for improving the legal framework governing AI in Ukraine. Introduce a risk-based AI law with a phased transition (as in the EU AI Act). Ensure transparency labelling of AI content (particularly media content), comprehensible explanations of decisions, and public reports on algorithms. Integrate GDPR principles (data minimisation, right of access) into AI regulation by defining the limits of data processing for AI training. Clearly define liability, establish that a person/organisation (controller or developer) is responsible for AI errors. Consider the concept of a designated controller. Introduce anti-discrimination mechanisms assessment of algorithms for bias; appeal procedures for victims of algorithmic discrimination. Establish a body for the certification and auditing of AI systems regular checks on high risk applications. Support innovation through regulatory sandboxes and R&D grants. Engage the public and experts: open consultations, involvement of NGOs and academics to ensure transparency of the rules.

In conclusion, the rapid development of artificial intelligence requires the creation of a balanced legal framework that can address both the benefits and the risks associated with its use. International experience demonstrates that many countries and organizations increasingly recognize the need for clear regulation to protect human rights, ensure transparency of automated decision-making, and establish mechanisms of responsibility for the use of AI technologies. Initiatives of UNESCO, the principles developed by the Organisation for Economic Co-operation and Development, and the regulatory model introduced by the European Union through the Artificial Intelligence Act demonstrate the growing importance of a risk-based approach that balances innovation with the protection ot tundamental rights. For Ukraine, the regulation of artificial intelligence is still developing, but important steps have already been taken

toward harmonizing national legislation with European standards. Strategic documents and policy initiatives indicate a gradual transition to comprehensive regulation while preparing institutions and businesses for new legal requirements. At the same time, several challenges remain, including defining liability for AI-related harm, protecting personal data, preventing algorithmic discrimination, and ensuring transparency of automated systems.

References

1. Tovkun L. V., Leonovych M. Y. Legal regulation of artificial intelligence: international experience and prospects for implementation in ukraine. Juridical scientific and electronic journal. 2024. № 12. P. 278–282. URL: https://doi.org/10.32782/2524-0374/2024-12/62 (date of access: 15.03.2026).
2. UNESCO's Input in reply to the OHCHR report on the Human Rights Council Resolution 47/23 entitled "New and emerging digital technologies and human rights. 13.07.2021. URL: https://www.ohchr.org/sites/default/files/2022-03/UNESCO.pdf (date of access: 15.03.2026).
3. AI principles OECD. URL: https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/ai-principles.html (date of access: 15.03.2026).
4. Pasqua Marco. Bridging Soft and Hard Law in AI Governance 17.12.2025. URL: https://www.biicl.org/blog/121/bridging-soft-and-hard-law-in-ai-governance (date of access: 15.03.2026).
5. Регулювання штучного інтелекту в Україні: презентуємо Білу книгу. Міністерство цифрової трансформації України. URL: https://thedigital.gov.ua/news/technologies/regulyuvannya-shtuchnogo-intelektu-v-ukraini-prezentuemo-bilu-knigu (date of access: 16.03.2026).
6. Boyko V. V. Legal regulation of artificial intelligence: international experience. "Scientific Notes of Taurida V.I. Vernadsky University", series "Public Administration". 2024. №. 2. P. 23–29. URL: https://doi.org/10.32782/TNU-2663-6468/2024.2/05 (date of access: 16.03.2026).
7. Kozhukhar O. Правове регулювання систем штучного інтелекту та захист персональних даних: лінії взаємозв'язків. Наукові записки НаУКМА 2025. URL: https://nrplaw.ukma.edu.ua/article/view/347743/336412 (date of access: 16.03.2026).
8. China's New AI Regulations. 16.08.2023 URL: https://www.lw.com/admin/upload/SiteAttachments/Chinas-New-AI-Regulations.pdf (date of access: 16.03.2026).

SECTION: MANAGEMENT AND PUBLIC ADMINISTRATION

"GLOBAL STRATEGY PARADİGM: NEW DİRECTİONS OF STRATEGİC MANAGEMENT İN THE MODERN BUSİNESS ENVİRONMENT"

Aliyeva Leyla Parviz
Teacher
Nakhchivan State University

ABSTRACT

Global strategy is a complex and multifaceted management approach applied by modern enterprises to strengthen their positions in the international competitive environment. Access to global markets requires companies to systematically analyze macroeconomic factors, cross-border consumer behavior, international competition structure, and the effectiveness of organizational resources in the international environment. The formation of a global strategy provides the enterprise with significant advantages such as increasing sales volumes by entering new markets, optimizing costs by using new and more profitable resource sources, strengthening global brand equity, and increasing operational efficiency. At the same time, global expansion allows taking advantage of economies of scale, diversifying operational and market risks, and increasing the flexibility of the production and supply chain.

The main theoretical framework for determining a global business strategy is the optimal level of interaction between the degree of global integration and local responsiveness. Based on these two dimensions, four fundamental strategic approaches are formed - export, standardization, multinational and transnational strategies. Each strategic model forms the conceptual basis for decisions on the level to which a company will standardize or localize its products and operational processes in international markets. Thus, the adequate choice and effective implementation of a global strategy plays a decisive role in increasing the global competitiveness of enterprises and ensuring a sustainable international development trajectory.

Keywords: Global strategy, global integration, standardization strategy, multinational strategy, transnational strategy.

INTRODUCTION

The acceleration of global economic integration processes and the expansion of international trade have further increased the importance of global strategic approaches in the activities of modern enterprises. Companies need to develop strategies that are thought out at the global level and based on scientific foundations in order to maintain competitive advantage and expand their access to new markets. The concept of global strategy acts as a strategic framework that regulates the international activities of an enterprise, supports the optimization of resources and determines the level of

adaptation to the global market environment. In this context, the relationship between global integration and local responsiveness is considered the main methodological basis for the formation of a global strategy. This study is aimed at analyzing the essence, types, application possibilities and institutional advantages of global expansion at a scientific level.

1. International expansion strategies

As companies expand, many of them may consider moving into global markets. In order to operate on a global scale, a company should consider creating a global strategy. Understanding how to create an effective global strategy can help businesses succeed worldwide.

In this lecture, we discuss the definition of global strategy, why it is important, the three main types of global strategies and examples of global strategies.

A global strategy is a strategy that a company develops to expand into a global market. The goal of developing a global strategy is to increase sales worldwide. The term “global strategy” includes standardization, international and multinational strategies. Developing a global strategy can benefit your company in many ways, including selling into new markets, increasing your global brand awareness, and more.

To develop a global strategy, it is important to consider how your business’s products can perform in global markets. Developing a global strategy also involves analyzing your competitors, global customers, production areas, and other components of your business to ensure that your business succeeds in the global market.

Developing a global strategy is important because it can help ensure that your business succeeds in different parts of the world. The benefits of a global strategy can include the following:

Generating new sales

One of the main benefits of developing a global strategy is increasing sales by operating in new markets. When you go global, you can sell more of your existing products. Developing a global strategy can also allow you to take advantage of emerging markets, which are places in the world that have emerging markets and growing economic growth. Operating in emerging markets can help your company increase sales and profits.

Access to new resources

A global strategy can also help your company take advantage of new resources. Some companies choose to create global strategies to find new resources in other parts of the world. Often, this can help companies use less expensive resources, which can reduce their costs and increase their profits.

Increasing global brand awareness

Creating a global strategy can also help increase your global brand awareness. You can increase your recognition worldwide as you go global. There are many other benefits to using a global brand strategy, including increasing the consistency of your messaging, reducing your marketing costs, and increasing your company’s customer awareness worldwide.

Reducing labor costs

Another advantage of creating a global strategy is that it takes advantage of lower labor costs in other parts of the world. Some companies include efficiency-seeking activities in their global strategies to help reduce labor costs. Efficiency-seeking is an attempt to exploit cost differences in locations outside of a company's home country, which can allow companies to significantly reduce their costs and increase their profits.

Creating Economies of Scale

Expanding into a global market can also allow your company to experience the benefits of economies of scale. Economies of scale occur when a company experiences cost reductions as a result of increased production and efficiency. This can allow your company to reduce production costs, which can increase your profits.

Diversifying Risks

Creating a global strategy can also allow you to diversify your business risks, including operational risks such as economic risks and natural disasters. This is because business risks can vary around the world. Diversifying risks can help your company protect itself from risks that could become major threats.

Increased Operational Agility

Another benefit of developing a global strategy is the ability to increase operational agility. Operating in a global market can allow you to easily change your production. When you have a global strategy, you can move your production overseas, partner with foreign entities, market your products in different locations, and change your production in other ways.

Global Business Strategies

A key concern for managers deciding on global business strategy is the balance between global integration and local responsiveness. Global integration is the degree to which a company can use the same products and methods in other countries. Local sensitivity is the degree to which a company must customize its products and methods to suit conditions in other countries. These two dimensions result in four main global business strategies: exporting, standardizing, multinational, and transnational. These are illustrated in the figure below.

Export Strategy

An export strategy is used when a company focuses primarily on its domestic operations. It does not intend to expand globally, but it exports some products to take advantage of international opportunities. It does not try to customize its products for international markets. It is neither interested in responding to the unique conditions in other countries nor in creating an integrated global strategy.

Standardization Strategy

A standardization strategy is used when a company views the entire world as a single market with little meaningful variation. The assumption is that a product can meet the needs of people everywhere. Many business-to-business companies can use a standardization strategy. Machine tools and equipment or information technology are universal and require little customization for local conditions. Mexico-based cement and building materials company CEMEX has achieved global expansion using a standardization strategy. Apple uses a standardization strategy because its products do not need to be customized for local users. An iPod will look the same no matter where you buy it. Domino's Pizza also uses a standardization strategy. While local flavors may vary, the basic recipes are the same, and the delivery or takeout pizza store model is the same everywhere. A standardization strategy creates efficiencies by centralizing many common activities, such as product design, achieving economies of scale in manufacturing, streamlining the supply chain, and reducing marketing costs.

Multidomestic Strategy

A multinational strategy adapts products or processes to the specific conditions in each country. In the opening example, Lincoln Electric had to use a multidomestic strategy to adapt its production methods to the conditions in each country where it built factories. Retailers often use multidomestic strategies because they must respond to local customer tastes. 7-Eleven is an example of a company that uses a multidomestic strategy. It adapts its product selection, payment methods, and marketing to the values and practices of each country in which it operates. For example, in Japan, 7-Eleven allows customers to pay their utility bills in-store. In a multinational strategy, overall management is centralized in the home country, but country managers are given latitude to make adjustments. Companies sacrifice economies of scale to respond to local conditions. Companies benefit from a multi-country strategy because country managers understand local laws, customs, and tastes and can decide how best to respond to them.

Transnational Strategy

A transnational strategy combines a standardization strategy and a multinational strategy. It is used when a company faces significant cost pressure from international competitors but must offer products that meet local customer needs. A transnational strategy is very difficult to maintain because the company must achieve economies of scale through standardization but also be flexible enough to respond to local conditions. Ford Motor Company adopts a transnational strategy. Ford produces a “world car” with many common platform elements that incorporate a number of add-ons. Thus, Ford benefits from standardizing expensive elements that the consumer does not see, but can

add special elements to meet country laws, adapt marketing to local standards, and provide unique products that meet local tastes.

In today's economy, almost all companies must take into account the opportunities presented by globalization, but global operations also carry significant risks. Companies must conduct thorough research and planning before embarking on international operations. And they must choose a strategy that is appropriate to their capabilities and objectives. Economies of standardization and the sensitivity of customization are competitive pressures that companies must address. Choosing the right strategy is essential for a company to make the right choices.

Here are real-world examples of the three main types of global strategies:

Standardization Strategy Example

Imagine that you want to create a standardization strategy for your luxury handbag company. In this case, you would create a strategy to sell the same purses everywhere. This would allow you to keep your products consistent across locations.

International Strategy Example

Using the same scenario, imagine that you decided to create an international strategy for your luxury purse company instead. Your international strategy would still focus on your home country, but you would do some work overseas. For example, your physical production would still take place in your home country, but you might export some of your purses overseas.

Example of a Multinational Strategy

Let's say your luxury purse company wanted to create a multinational strategy. In a multinational strategy, you might create different luxury purses for each location where you sell. This would allow you to reach different markets.

CONCLUSION

The analysis shows that global strategy is one of the fundamental management tools that ensure the sustainable development of enterprises in an international competitive environment. Integration into global markets provides companies with strategic advantages such as obtaining new sales opportunities, using resources more efficiently, strengthening global brand equity and optimizing operating costs. Export, standardization, multinational and transnational strategies formed on the basis of global integration and local response provide enterprises with different strategic approaches in terms of adapting to different market conditions. The correct selection and effective implementation of these strategies is of decisive importance for increasing competitiveness in the global environment, diversifying operational risks and ensuring long-term corporate sustainability. As a result, the preparation and application of a global strategy on a scientific basis should be considered an important factor for strengthening positions in the global economy.

References

1. Bartlett, C. A., & Ghoshal, S. (1989). Managing Across Borders: The Transnational Solution. Harvard Business School Press.
2. Porter, M. E. (1986). Competition in Global Industries. Harvard Business Review Press.

3. Yip, G. S. (2003). Total Global Strategy II: Updated for the Internet and Service Era. Prentice Hall.
4. Hill, C. W. L. (2021). International Business: Competing in the Global Marketplace. McGraw-Hill Education.
5. Cavusgil, S. T., Knight, G., & Riesenberger, J. R. (2020). International Business: Strategy, Management, and the New Realities. Pearson.
6. Peng, M. W. (2017). Global Strategy. Cengage Learning.
7. Rugman, A. M., & Verbeke, A. (2008). "A new perspective on the regional and global strategies of multinational services firms." Management International Review, 48(4), 397–406.
8. Johnson, G., Scholes, K., & Whittington, R. (2014). Exploring Corporate Strategy. Pearson Education.

СТАТЬ КЕРІВНИЦТВА ГРОМАДИ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ЇЇ ФІНАНСОВОЇ СПРОМОЖНОСТІ

Гвоздь Мар'яна
к.е.н., доцент
Кондиревич Марія
магістр
Кафедра менеджменту організацій
Національний університет «Львівська політехніка», Україна

Кореляція статі керівництва громади та фінансових можливостей її органу місцевого самоврядування сьогодні лежить в площині проблематики гендерної рівності, на яку зосереджена увага світової спільноти. Така диспозиція акцентів пов'язана з тим, що гендерна рівність трактується як важливий компонент соціально-економічного розвитку країни, регіону чи територіальної громади. Зокрема, особлива увага приділяється вагомості статі особи, яка займає керівну посаду в органах публічної влади. Популяризація гендерної рівності, зокрема – в органах місцевого самоврядування, обумовлена, в першу чергу, зростанням ролі жінок у суспільстві, що знаходить своє відображення у розширенні їх участі у суспільних процесах. Проте, зустрічаються розбіжності думок щодо рівнозначної ефективності управління громадою її керівниками в незалежності від їхньої статі. Це питання потребує подальшого вивчення з огляду на те, що ефективність функціонування органу місцевого самоврядування є хоча й не достатньою, проте необхідною умовою для забезпечення зростання фінансових можливостей громади зокрема, її прискореного розвитку загалом.

Фінансові можливості органу місцевого самоврядування прямо і опосередковано в значній мірі залежать від дій та рішень керівництва громадою [1]. Сьогодні відкритим залишається питання, чи залежить ця ефективність керівництва від статі, яка його представляє. В площині даного питання вчені [2] науково обґрунтували, що жінки однаково оцінюються по ефективності [3] із

чоловіками, проте, жінки є більш автократичні. Практика показала, що підхід до управління ОМС у чоловіків та жінок є різним, зокрема, жінки проявляють себе як більш турботливі управлінці [4]. Це підтверджує і результати дослідження науковців [5], які показують, що жінки більш чутливі до непрямих ефектів місцевого розвитку, вони також велику увагу приділяють соціальному та культурному розвитку громади, тобто не ставлять пріоритетним лише прямий економічний розвиток. Попри те, все ж, як показав результат дослідження[6], в жінок-керівників загальні борги менші, порівняно із чоловіками-керівниками, проте, у структурі витрат більші витрати, ніж у керівників-чоловіків, зосереджені на соціальні статті. Відповідно, жінки є більш схильні до соціальних видатків [7]. Саме різні акценти у чоловіків і жінок при управлінні якраз обґрунтовують ефективність розвитку їх громади у різних напрямках, лише за умови, що керівництво

Отож, як показало дослідження, саме жінки-лідери відзначаються вищою ефективністю на державній службі та у соціальній сфері, що дає підстави припускати, що цю ефективність можна екстраполювати і на рівень місцевого самоврядування. Проте, аби продемонструвати свою ефективність на керівній посаді жінці, порівняно із чоловіком, значно важче очолити громаду. При тому, що ступені мотивації до роботи у публічному управлінні у чоловіків та жінок є однаковими [8] представлене і чоловіками і жінками.

Резльтати дослідення дозволяють зробити висновки проте, що посилена увага до даної проблематики пояснюється тим, що у світі увага суспільства зосереджена на забезпеченні гендерної рівності, подолання дискримінації, зменшенні гендерних розривів у всіх соціально-економічних явищах. Адже, гендерна рівність є однією зі значущих ціллю у всесвітніх Цілях Розвитку Тисячоліття, відразу після подолання бідності та забезпечення якісною освітою.

References

1. Karyy, O., Hlynskyy, N., Gvozd, M., Horbal, N., Skowron, Ł., Golec, E., & Artyukhova, N. (2025). Gender Profiles of Local Government Heads and Economic Capacity of Territorial Communities: Evidence from Ukraine. Sustainability, 17(5), 2090. https://doi.org/10.3390/su17052090
2. Weikart, L., Chen, G., Williams, D. & Hromic,H. (2006) The Democratic Sex: Gender Differences and the Exercise of Power. Journal of Women, Politics & Policy, 28(1), 119-140. https://doi.org/10.1300/J501v28n01_06.
3. Гвоздь М. Я., Процак К. В. Гендерна рівність у місцевому самоврядуванні: теоретико-методологічний аспект // Вісник Національного університету ”Львівська політехніка”. Серія "Проблеми економіки та управління". – 2023. – Т. 7, № 2. – С. 91–101
4. Burnier, D. (2005). Public Leaders Are Gendered: Making Gender Visible in Public Affairs Leadership Education. Journal of Public Affairs Education, 11, 181-192.
5. James M. Vanderleeuw , Maria E. Sandovici & Christopher A. Jarmon (2011) Women City Leaders and Postmaterialist Values: Gender Differences in Economic

Development Priorities, Journal of Women. Politics & Policy, 32(3), 211-236, http://dx.doi.org/10.1080/1554477X.2011.589289
6. Hernández-Nicolás, C. M., Martín-Ugedo, J. F. & Mínguez-Vera A. (2018.) Women Mayors and Management of Spanish Councils: An Empirical Analysis. Feminist Economics, 24:1, 168-191, https://doi.org/10.1080/13545701.2017.1347695.
7. Cabaleiro-Casal, R., & Buch-Gómez, E.J. (2019). Women in Spanish Municipal Councils and Budgetary Policies. Urban Affairs Review, 56, 1715-1745
8. Lapuente V. & Suzuki K. (2021). The prudent entrepreneurs: women and public sector innovation. Journal of European Public Policy, 28(9), 1345-1371. https://doi.org/10.1080/13501763.2020.1770316

SECTION: MECHANICS AND ELECTRICAL ENGINEERING

SPECIFIC CHARACTERISTICS OF CAMERA AND RADAR CALIBRATION IN ADAS SYSTEM RETROFIT

Yurchylo Roman
Key Technician
ADAS Solutions USA
Aurora, Colorado, USA

Retrofitting Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) on existing vehicles represents a significant pathway for improving road safety and facilitating the adoption of modern autonomous driving technologies. The integration of new sensors or the upgrading of existing ADAS components inevitably requires high-precision calibration of cameras and radars, as even minimal deviations in sensor spatial positioning may lead to critical errors in object detection and system decision-making [1–3]. Ensuring calibration accuracy during retrofit operations demands specialized methodologies, equipment, and technical expertise, distinguishing this process from conventional factory calibration procedures.

The fundamental distinction of calibration during retrofit lies in the necessity to integrate new components into the existing vehicle architecture, where structural characteristics not anticipated in the original design may be present. The installation of additional cameras, radars, or LiDAR sensors requires precise determination of their spatial orientation relative to the vehicle coordinate system and other sensors to ensure the correct operation of sensor fusion algorithms.

ADAS camera systems perform critical functions, including the recognition of lane markings, detection of vehicles, pedestrians, and traffic signs [4]. During vehicle retrofit involving camera installation, it is essential to ensure precise angular positioning relative to the vehicle's direction of travel. Deviations of even a few degrees may result in incorrect trajectory estimation or erroneous object identification within the system's field of view.

One of the key challenges in ADAS sensor calibration during retrofit is the influence of geometric inaccuracies in vehicle body elements that accumulate over the course of operation. Deformations caused by prolonged mechanical loads or minor traffic incidents may alter the vehicle's baseline coordinate system. This complicates the application of standard calibration procedures and necessitates additional stages of preliminary geometric verification prior to the direct calibration of cameras and radars.

Radar system calibration during ADAS retrofit exhibits specific characteristics associated with the need to ensure accurate measurement of object distance, velocity, and angular position in space. Long-range radars used in adaptive cruise control

systems require boresight alignment with accuracy on the order of tenths of a degree to guarantee correct operation across all vehicle driving modes [5].

Table 1 presents the primary types of ADAS sensor calibration, including positioning accuracy parameters and equipment requirements relevant to retrofit applications.

Table 1. Types of Sensor Calibration During ADAS Retrofit

Calibration Type	Sensors	Positioning Accuracy	Specialized Equipment
Geometric camera calibration	Forward-facing, side-view cameras	±0.05° angular	ADAS calibration targets, laser levels
Radiometric radar calibration	77 GHz radars	±0.1° azimuth	Radar reflectors, vector network analyzers
Extrinsic camera–radar calibration	Multi-sensor systems	<10 cm spatial	Automated calibration platforms
LiDAR-based calibration	3D LiDAR sensors	±0.02° three-dimensional	Precision inertial platforms

Modern approaches to camera calibration during ADAS retrofit involve the use of specialized calibration targets with geometric patterns that enable the estimation of intrinsic and extrinsic camera parameters. The procedure requires positioning the calibration panel at a specified distance in front of the vehicle while adhering to strict requirements regarding surface parallelism and illumination conditions within the working area [1].

The automation of calibration processes is becoming a critical factor in the large-scale deployment of ADAS technologies across vehicle fleets. The development of automated radar–camera calibration systems based on neural networks and computer vision algorithms significantly reduces setup time and minimizes the influence of human factors on calibration accuracy [6].

The application of LiDAR technologies in sensor alignment inspection systems creates new opportunities for high-precision quality control of ADAS equipment installation during vehicle retrofit [2]. One-dimensional photodetector arrays enable the rapid detection of deviations in sensor spatial positioning relative to reference values, with accuracy sufficient for the certification of safety systems.

Installation error compensation constitutes an important component of radar system calibration during ADAS retrofit, particularly in cases where sensors are mounted in non-standard positions or integrated with atypical vehicle body configurations. Online misalignment detection algorithms and automatic radar parameter correction mechanisms ensure the preservation of system functionality even in the presence of minor installation deviations [5].

The metrological aspects of ADAS sensor calibration assume particular importance in the context of establishing trust in autonomous driving systems and ensuring compliance with regulatory requirements [7]. The development of metrologically traceable calibration procedures based on international measurement standards is a prerequisite for the certification of retrofitted vehicles and their approval for operation within automated mobility environments.

External conditions under which retrofit procedures are performed also exert a significant influence on calibration outcomes. Temperature fluctuations, non-uniform lighting, and reflections from surrounding surfaces may distort sensor measurement data, particularly in machine vision systems and millimeter-wave radars. Consequently, the role of calibration environment control and the application of compensation models capable of accounting for environmental instability becomes increasingly important.

To ensure effective calibration environment control, the author proposes the Yurchylo Calibration Environment Passport (YCEP), implemented through a rapid testing framework. Standard ADAS diagnostics typically detect discrete faults (sensor failures, communication errors), whereas systematic geometric and optical deviations often remain unrecognized, despite their direct impact on calibration accuracy [8]. Floor geometry, surface unevenness, and slopes may alter camera pitch and yaw angles relative to the calibration target [8; 9], while non-uniform lighting and optical glare introduce additional measurement uncertainty [9–11]. The procedural completion of calibration algorithms within software tolerances does not necessarily guarantee the metrological validity of the results.

The YCEP framework translates qualitative environmental requirements into measurable parameters and treats the calibration environment as a distinct diagnostic module. The rapid test encompasses three groups of measurements: evaluation of floor geometry, assessment of illuminance and its uniformity, and analysis of optical glare. This approach enables the identification of key sources of measurement uncertainty and enhances calibration repeatability.

Table 2. Key Environmental Variables Affecting ADAS Calibration Accuracy and Associated Risk Profiles

Environmental Variable	Typical Source	Effect on Calibration	Risk Type
Floor slope / unevenness	Workshop floor, drainage channels	Alters camera pitch and yaw angles	Systematic
Non-uniform lighting	Suboptimal luminaire layout	Calibration target misinterpretation	Systematic
Insufficient illuminance	Low ambient light levels	Increased image noise	Random / Systematic
Optical glare	Windows, reflective surfaces	False feature detection / sensor saturation	Systematic
Lighting instability	Sunlight variation, open doors	Reduced measurement repeatability	Random

The proposed calibration environment control approach is complemented by the appropriate selection of calibration equipment. Table 3 presents a comparative analysis of calibration tools for different types of ADAS sensors, considering the specifics of their application in vehicle retrofit scenarios.

Table 3. Calibration Equipment for ADAS Retrofit

Equipment	Purpose	Measurement Accuracy	Cost Segment
Optical calibration rigs	Machine vision cameras	<0.05° angular	High
Radar test systems	77/79 GHz radars	±0.1° azimuth	Premium
Mobile ADAS calibrators	Universal application	±0.2° combined	Mid-range
Automated calibration systems	Multi-sensor platforms	<0.03° automated	Premium

Computational sensor models play a critical role in the calibration process, as they enable the prediction of the impact of installation deviations on measurement accuracy and the proper functioning of data processing algorithms [4]. Simulation tools allow for the prior evaluation of the suitability of the proposed sensor configuration and the optimization of calibration parameters for a specific vehicle model.

Practical challenges of calibration during ADAS retrofit include the need to ensure the mechanical stability of sensor mounting, as well as protection against vibrations and temperature-induced body deformations. The use of rigid mounting structures and compensation algorithms helps minimize calibration parameter drift throughout the operational lifecycle of retrofitted ADAS systems.

From the perspective of the further evolution of calibration technologies, a promising direction involves the transition toward adaptive approaches that combine experimental measurements with mathematical modeling of sensor behavior under various driving scenarios. The integration of real-world operational data with digital vehicle models enables the development of individualized calibration profiles tailored to specific retrofit ADAS configurations.

Another important development direction is the implementation of self-diagnostic mechanisms that accompany sensor calibration throughout all stages of operation of the retrofitted system. These mechanisms make it possible to track gradual changes in calibration parameters caused by mounting wear or micro-shifts of sensors. Integrating self-diagnostics with ADAS control algorithms increases the overall robustness of the system against degradation processes.

Verification of calibration quality constitutes the final stage of ADAS retrofit and involves testing sensor functionality under real or simulated driving conditions. The use of specialized test tracks or hardware-in-the-loop (HIL) simulation systems enables confirmation of the correct operation of the retrofitted driver assistance system and the compliance of its performance characteristics with the equipment manufacturer’s specifications.

Thus, the calibration of cameras and radars during ADAS retrofit represents a complex technological process requiring high-precision equipment, specialized methodologies, and qualified technical personnel. The distinctive characteristics of calibration in retrofitted systems are associated with the integration of new sensors into the existing vehicle architecture, the assurance of metrological traceability of measurements, and the compensation of installation deviations.

The advancement of automated calibration systems based on artificial intelligence, the application of LiDAR technologies for sensor alignment inspection, and the implementation of online misalignment detection methods create new opportunities for the large-scale deployment of advanced safety systems in existing vehicles. Further progress in ADAS calibration should focus on the standardization of procedures, the reduction of specialized equipment costs, and the development of reliable methods for maintaining long-term calibration accuracy throughout vehicle operation.

References

1. Ali, K. (2025). Range sensor based calibration of roadside cameras in ADAS applications. US Patent Application, 18/352,666. https://patents.google.com/patent/US20250018960A1/en
2. You, J. H., Oh, S., Park, J. E., Song, H., & Kim, Y. K. (2021). A novel LiDAR sensor alignment inspection system for automobile productions using 1-D photodetector arrays. Measurement: Journal of the International Measurement Confederation, 183. https://doi.org/10.1016/j.measurement.2021.109817
3. Babuchowska, P., & Pielecha, I. (2025). Camera systems – key technology for ADAS in autonomous vehicles. Combustion Engines, 203(4), 155–163. https://doi.org/10.19206/CE-209703
4. Hajdu, C., & Lakatos, I. (2023). Calibration measurements and computational models of sensors used in autonomous vehicles. Periodica Polytechnica Transportation Engineering, 51(3), 230–241. https://doi.org/10.3311/PPtr.18453
5. Bobaru, A., Nafornita, C., Copacean, G., Vesa, V. C., & Skutek, M. (2023). Contributions to unsupervised online misalignment detection and bumper error compensation for automotive radar. Sensors, 23(15). https://doi.org/10.3390/s23156785
6. Luu, V. T., Cai, Y. L., Tran, V. H., Chiu, W. C., Chen, Y. T., & Huang, C. C. (2025). RC-AutoCalib: An End-to-End Radar-Camera Automatic Calibration Network. In Proceedings of the IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (pp. 6700–6709). IEEE Computer Society. https://doi.org/10.1109/CVPR52734.2025.00628
7. Iacomussi, P., & Schiavi, A. (2022). Toward metrological trustworthiness for automated and connected mobility. In Proc. IS&T Int'l. Symp. on Electronic Imaging: Autonomous Vehicles and Machines, 34. https://doi.org/10.2352/EI.2022.34.16.AVM-216
8. Beltrán, J., Guindel, C., De La Escalera, A., & García, F. (2022). Automatic extrinsic calibration method for LiDAR and camera sensor setups. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 23, 17677–17689. https://doi.org/10.1109/TITS.2022.3155228
9. Li, L., Pao, W. Y., Howorth, J., Agelin-Chaab, M., Roy, L., Komar, J., Knutzen, J., Baltazar, A., & Muenker, K. (2024). An investigation of ADAS camera performance degradation using a realistic rain simulation system in wind tunnel (SAE Technical Paper 2024-01-1972). SAE International. https://doi.org/10.4271/2024-01-1972

10. Rövid, A., Vincze, Z., Pálinkás, T., Kocsis, M., Serrano, V., & Szalay, Z. (2025). Reference platform for ADAS camera system evaluation. Sensors, 25(6), 1690. https://doi.org/10.3390/s25061690
11. Tran, K. B., Carballo, A., & Takeda, K. (2024). LiDAR–360° RGB camera–360° thermal camera targetless calibration for dynamic situations. Sensors, 24(22), 7199. https://doi.org/10.3390/s24227199

SECTION: MEDICINE

DOI 10.70286/ISU-25.03.2026.018

ЕВОЛЮЦІЯ БОЙОВОЇ ТРАВМИ: ВІД «ХВОРОБИ ОКОПІВ» ПЕРШОЇ СВІТОВОЇ ДО ТУРНІКЕТНОГО СИНДРОМУ СУЧАСНОСТІ

Суханова Софія
здобувач вищої освіти
Козуб Світлана
к.техн.н., доцент
Харківський Національний Медичний Університет
Україна

Вступ. Анаеробна клостридіальна інфекція (газова гангрена) історично вважається одним із найтяжчих супутників війн. Під час Першої світової війни (1914–1918) частота цього ускладнення сягала 10–12% серед поранених, а летальність – до 75%. Причиною масового поширення інфекції тоді стала специфіка окопної війни: ґрунти полів битв, удобрені гноєм, містили високу концентрацію клостридій, а артилерійський вогонь завдавав масивних ушкоджень м'яких тканин. Впровадження методів хірургічної обробки (дебридменту) Антуаном Депажем та використання іригації ран за методом Карреля-Дейкіна дозволило знизити захворюваність до 1% наприкінці війни. У Другій світовій війні, завдяки антибіотикам та покращеній евакуації, частота знизилася до 1,5 %. Проте сучасна війна в Україні знову актуалізувала проблему, яку західні ЗМІ охрестили «поверненням хвороби окопів».

Мета роботи. Провести порівняльний аналіз причин розвитку некротичних ускладнень бойових травм у часи Першої світової війни та під час сучасного російсько-українського конфлікту, виокремивши роль логістичних факторів та засобів тимчасової зупинки кровотечі.

Матеріали та методи. Проаналізовано історичні дані щодо медичного забезпечення Першої світової війни, сучасні клінічні настанови (наказ МОЗ № 777) та звіти військових медиків щодо епідеміології поранень в умовах застосування БПЛА та артилерії. Під час дослідження було використано найсучасніші джерела.

Результати дослідження. Історична паралель. Як і 100 років тому, сучасні бойові дії характеризуються масовим застосуванням артилерії та забрудненням ран ґрунтом. Однак, якщо у Першу світову війну головним фактором смертності була неможливість етіотропної терапії (відсутність антибіотиків) та специфіка ґрунтів, то у 2024 році ключовим фактором стала логістика. Активне використання ворогом дронів унеможливлює швидку евакуацію («золота година»

часто недосяжна), що призводить до затримок надання кваліфікованої допомоги на 6–8 годин і більше, чого не спостерігалося в конфліктах останніх 50 років.

Сучасна специфіка. Західні спостерігачі пов'язують зростання випадків некрозу з «відродженням» газової гангрени. Проте аналіз клінічної практики українських військових хірургів свідчить про іншу етіологію. Справжня клостридіальна інфекція трапляється відносно рідко (2–3 випадки на місяць на сектор). Домінуючою проблемою є ішемічний некроз (суха або волога гангрена) внаслідок тривалого (понад 4–6 годин) використання турнікетів, які неможливо зняти через затримку евакуації. Турнікет рятує від масивної крововтрати (основна причина смерті), але його пролонгована дія призводить до незворотного відмирання тканин, що клінічно може імітувати газову гангрену або ставати підґрунтям для вторинного інфікування. Тактика лікування залишається радикальною: широкі «лампасні» розрізи (фасціотомія) або ампутація вище рівня ішемічного ураження без накладання швів («гільйотинний метод»). Емпірична антибіотикотерапія (комбінації з кліндаміцином, метронідазолом) залишається стандартом, як і в історичній ретроспективі.

Висновки. Сучасна «епідемія» некротичних ускладнень є не прямим повторенням ситуації Першої світової війни, а наслідком вимушеної тактики Damage Control Resuscitation в умовах блокованої логістики. Ключова відмінність полягає в етіології: якщо в 1914 році домінувала первинна інфекція ґрунтовими клостридіями, то сьогодні – це вторинна інфекція на фоні турнікетної ішемії. Таким чином, вирішення проблеми лежить не лише в площині антибіотикотерапії, а й у вдосконаленні методів евакуації (роботизовані платформи) та навчанні особового складу конверсії турнікетів на етапі тактичної допомоги.

Список використаних джерел

1. Manring M. M. Treatment of war wounds: a historical review / M. M. Manring, A. Hawk, J. H. Calhoun, R. C. Andersen // Clinical Orthopaedics and Related Research. – 2009. – Vol. 467(8). – P. 2168–2191.
2. Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги при анаеробній клостридіальній інфекції (газовій гангрені) [Електронний ресурс] // Державний експертний центр МОЗ України. – Режим доступу: https://www.dec.gov.ua/mtd/anaerobna-klostrydialna-infekcziya-gazova-gangrena / (дата звернення: 21.03.2026).
3. Газова гангрена на фронті: британське видання пояснило, чому зростає кількість випадків [Електронний ресурс] // TrueUA. – 2025. – 11 листоп. – Режим доступу: https://trueua.info/war/3370, (дата звернення: 21.03.2026).
4. Кузів Р. Чому військові медики втрачають поранених? Розвінчання міфів про гангрену [Електронний ресурс] / Р. Кузів // Facebook. – Режим доступу: через публікацію в матеріалі «Новинарні»: https://novynarnia.com/2025/11/14/zmi-napysaly / (дата звернення: 21.03.2026).

DOI 10.70286/ISU-25.03.2026.019

SAFETY AND TOLERABILITY OF LONG-PULSED Nd:YAG (1064 nm) LASER THERAPY COMPARED WITH STANDARD MEDICAL THERAPY IN MODERATE ACNE VULGARIS

Belal A. S. Qoqazy
Department of Internal and Family Medicine, Dermatovenereology
Oksana K. Melekhovets
Department of Internal and Family Medicine
Sumy State University, Sumy, Ukraine

Moderate acne vulgaris is a chronic inflammatory dermatological disorder of multifactorial origin that frequently requires prolonged and often complex therapeutic management. Conventional guideline-based medical therapy, including topical and systemic agents, remains the mainstay of treatment; however, it is commonly associated with local irritation, prolonged pharmacological exposure, potential adverse effects, and suboptimal patient adherence. These limitations highlight the need for effective, well-tolerated, and non-pharmacological treatment alternatives. In this context, long-pulsed Nd:YAG (1064 nm) laser therapy has emerged as a promising modality, offering targeted photothermal effects on sebaceous glands and inflammatory components, while maintaining a favorable safety and tolerability profile.

To compare the safety and tolerability of long-pulsed Nd:YAG (1064 nm) laser therapy with standard medical therapy in patients with moderate acne vulgaris.

Materials and Methods:

A prospective randomized clinical study was conducted in patients with clinically diagnosed moderate acne vulgaris. Participants were allocated to receive either guideline-based standard medical therapy or long-pulsed Nd:YAG laser treatment delivered in a series of controlled sessions. Treatment protocols were standardized, and all procedures were performed under consistent clinical conditions. Safety assessment included systematic monitoring of local and systemic adverse events, as well as evaluation of patient-reported tolerability using structured outcome measures.

Both treatment modalities demonstrated acceptable safety profiles over the 12-week observation period; however, notable differences in tolerability were observed. Laser therapy was predominantly associated with mild, transient local skin reactions, such as erythema and minimal edema, which resolved spontaneously without the need for additional intervention. Importantly, no long-term complications, pigmentary alterations, or scarring were recorded. In contrast, standard medical therapy was more frequently associated with persistent cutaneous irritation, dryness, and subjective discomfort, which may negatively impact patient adherence and overall treatment satisfaction. Patients in the laser-treated group reported significantly higher tolerability and a more favorable treatment experience.

Long-pulsed Nd:YAG (1064 nm) laser therapy demonstrates a superior safety and tolerability profile compared with standard medical therapy in the management of moderate acne vulgaris. The modality is characterized by minimal, self-limiting adverse effects and absence of long-term complications, supporting its role as a safe, effective, and patient-friendly therapeutic alternative.

References

1. Olugbade ID, Petty AC, Imahiyerobo-Ip J. Treatment of acne vulgaris with a 650-ms, 1064-nm Nd:YAG laser: a retrospective study. J Cosmet Dermatol. 2024. doi:10.1111/jocd.16711.
2. Dhaher SA, Yosif AM. Efficacy and safety of 1064-nm long-pulsed neodymium-doped yttrium garnet (Nd:YAG) laser for treating acne vulgaris: a prospective clinical trial. Iran J Dermatol. 2022;25(1):1–7. https://doi.org/10.22034/IJD.2021.286989.1371
3. Chalermsuwiwattanakan N, Rojhirunsakool S, Kamanamool N, et al. Comparative efficacy of 1064-nm Nd:YAG vs 595-nm PDL for acne. J Cosmet Dermatol. 2021;20(7):2232–2239. https://doi.org/10.1111/jocd.13832
4. Mohamed E, Abdel-Aleem H, Elazab G, et al. Comparative efficacy and safety of 577-nm diode laser versus 1064-nm Nd:YAG laser for inflammatory acne vulgaris: a split-face randomized study. Lasers Med Sci. 2025;40:422. doi:10.1007/s10103-025-04654-x.
5. Hammoda TM, Ahmed NA, Hamdino M. Fractional CO2 laser versus 1064-nm long-pulsed Nd:YAG laser for inflammatory acne vulgaris treatment: a randomized clinical trial. Lasers Med Sci. 2023;38:187. doi:10.1007/s10103-023-03855-6.
6. Ibrahim AM, Omar GAB, Hamdino M. Long-pulsed Nd:YAG laser (1064 nm) versus intralesional botulinum toxin type A in acne vulgaris therapy: a split-face study. Int J Dermatol. 2023;62(6):822–830. doi:10.1111/ijd.16519.

НОВІ ПІДХОДИ ДО ЛІКУВАННЯ КАШЛЮ У ДІТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ РОЗЧИНУ ЕКТОНІНУ

Муріна Марія Олександрівна
здобувач вищої освіти магістерського рівня
Харківський національний медичний університет
м. Харків, Україна

Вступ. Найбільшу питому вагу в структурі гострої інфекційної патології у дітей займають респіраторні захворювання. Саме верхні дихальні шляхи є бар'єром і вхідними воротами для патогенних мікроорганізмів. Бар'єрна функція дихальних шляхів здійснюється за рахунок природного захисту організму. Кашель є одним з допоміжних механізмів очищення дихальних шляхів, а в умовах порушення мукоциліарного кліренсу - компенсаторним механізмом очищення бронхів і трахеї. [1]

Проблема ведення дитини з кашлем актуальна як в Україні, так і за кордоном, що визначається високою поширеністю кашльового синдрому у дітей, широким спектром захворювань, які можуть проявлятися гострим або хронічним кашлем і які необхідно виключити у кашляючої дитини, великим вибором препаратів різного механізму дії, що застосовуються для лікування кашлю.[2]

Медико-соціальний аспект проблеми зумовлює зацікавленість сімейних лікарів та педіатрів у підвищенні ефективності терапії кашлю.[3]

Препарати, що поліпшують відходження мокротиння, діляться на кілька груп: препарати, що стимулюють відхаркування; Муколітичні (секретолітичні) лікарські засоби; комбіновані препарати. До засобів, що стимулюють відхаркування, відносяться препарати рефлекторної дії і препарати резорбтивної дії . Муколітичні (або секретолітичні) препарати оптимальні при лікуванні гострого або хронічного кашлю у дітей. Муколітичні препарати впливають на гелеву фазу бронхіального секрету і ефективно розріджують мокротиння, не значно збільшуючи її кількість. Вибір муколітичної терапії в першу чергу визначається характером ураження дихальних шляхів і віком дитини. Особливістю фізіологічних реакцій дітей є виражена гіперпродукція і підвищена в'язкість слизу в поєднанні з набряком слизової оболонки бронхів, що вторинно порушує мукоциліарний транспорт, викликає бронхіальну обструкцію, сприяє розвитку інфекційного запалення.[4]

Мета дослідження: полягає у визначенні ефективності та безпеки використання розчину з ектоніном у лікуванні дітей з кашлем.

Матеріали та методи дослідження . У нашому досліджені приймали участь 30 пацієнтів з кашлем . Серед обстежених було 16 дівчаток(53,3%) та 14 хлопчиків(46,7%). За віком діти, за якими ми спостерігали, розподілилися таким чином: від 2 до 3 – 8 дітей(26,6%), від 4 до 5 років – 16 дітей(53,3%), від 6 до 7 років – 6 дітей(20%). Для дослідження була створена анкета для батьків де вони описували як препарат впливає на стан дитини.

За результатами стратифікованої рандомізації пацієнти були розподілені на 2 групи – основну групу , яка приймала розчин з ектоніном та контрольної , яка не приймала – по 15 пацієнтів .Всі діти пройшли обстеження в лікарні і отримали комплексне лікування (яка включала етіотропну терапію - противірусні препарати, антибактеріальні препарати, патогенетичну терапію - бронходилататори, симптоматичну терапію за патологією і протоколом).

Результати дослідження та їх обговорення .

У дослідження було включено 30 дітей віком від 2 до 7 років, які звернулися зі скаргами на кашель різної інтенсивності. Серед учасників було 16 дівчаток (53,3%) та 14 хлопчиків (46,7%). За віковою структурою пацієнтів було розподілено наступним чином: 8 дітей (26,6%) — віком 2–3 роки, 16 дітей (53,3%) — 4–5 років та 6 дітей (20%) — 6–7 років. Стратифікованою рандомізацією було сформовано дві співставні за віком, статтю та вихідними клінічними характеристиками групи по 15 пацієнтів: основну групу, яка отримувала розчин ектоніну, та контрольну групу, що отримувала стандартну терапію.

Оцінка інтенсивності кашлю проводилася за візуально-аналоговою шкалою (ВАШ, 0–10 балів). На початку дослідження середній показник інтенсивності кашлю в основній групі становив 3,8 ± 0,4 бала, а в контрольній — 3,7 ± 0,5 бала ($p > 0,05$), що свідчить про відсутність статистично значущих відмінностей між групами та підтверджує порівнянність вихідних даних.

Уже на 3-й день терапії у дітей, які отримували розчин ектоніну, відмічалося значне зниження інтенсивності кашлю — до 2,4 ± 0,5 бала, тоді як у контрольній групі цей показник знизився лише до 3,1 ± 0,4 бала ($p < 0,05$). Зменшення інтенсивності кашлю в основній групі становило 36,8%, тоді як у контрольній — тільки 16,2%.

На 5-й день лікування інтенсивність кашлю в основній групі зменшилася більш ніж удвічі від вихідного значення й становила 1,4 ± 0,3 бала, тоді як у контрольній групі — 2,5 ± 0,5 бала ($p < 0,01$). Загальна редукція інтенсивності кашлю на цьому етапі досягла 63,2% у дітей, які використовували ектонін, порівняно з 32,4% у контрольній групі.

Максимально виражений терапевтичний ефект спостерігався на 7-й день лікування. В основній групі інтенсивність кашлю становила 0,9 ± 0,2 бала, що відповідає майже повному купіруванню симптомів. У контрольній групі інтенсивність кашлю залишалася значно вищою — 1,9 ± 0,4 бала ($p < 0,01$). Загальне зниження інтенсивності кашлю у групі ектоніну становило 76,3%, що майже вдвічі перевищує показник контрольної групи — 48,6%.

Частота епізодів кашлю у дітей визначалася як середня кількість кашльових актів протягом доби. На початку дослідження показники у двох групах практично не відрізнялися (13,4 ± 2,2 епізодів/добу в основній групі та 13,1 ± 2,3 епізодів/добу у контрольній, $p > 0,05$), що вказує на коректність рандомізації та порівнянність груп за вихідною тяжкістю кашлю.

Уже на 3-й день терапії у дітей, які отримували розчин ектоніну, відзначалося суттєве зменшення кількості кашльових епізодів — до 7,6 ± 1,4 епізодів/добу, тоді як у контрольній групі зниження було менш вираженим і становило 10,4 ± 1,9 епізодів/добу ($p < 0,05$). Це свідчить про швидший початок клінічного ефекту при застосуванні ектоніну як додаткового компонента лікування.

На 5-й день різниця між групами продовжувала збільшуватися: у основній групі частота кашлю зменшилася більш ніж удвічі порівняно з вихідними значеннями і становила 4,3 ± 1,0 епізодів/добу. У контрольній групі показник знизився до 8,0 ± 1,7 епізодів/добу, що статистично значуще більше, ніж у групі ектоніну ($p < 0,01$).

Максимальна позитивна динаміка спостерігалася на 7-й день лікування. У дітей, які отримували ектонін, кількість епізодів кашлю становила лише 2,2 ± 0,6 епізодів/добу, що відповідає 83,5% зменшенню частоти кашлю від вихідного рівня. У контрольній групі зниження було значно меншим — до 6,3 ± 1,5 епізодів/добу, що становить 51,9% редукції ($p < 0,01$).

Таким чином, застосування ектоніну продемонструвало достовірно більш швидке та виражене зменшення частоти кашльових епізодів у дітей порівняно зі стандартною терапією. Це може свідчити про його здатність покращувати мукоциліарний кліренс, зменшувати подразнення слизової оболонки та стабілізувати механізми місцевого захисту дихальних шляхів.

На початку дослідження якість сну не відрізнялася між групами. У дітей основної групи середня кількість нічних пробуджень становила 3,4 ± 0,7 разів за ніч, у контрольній — 3,3 ± 0,6 ($p > 0,05$). Тривалість безперервного сну була зниженою в обох групах і становила відповідно 6,1 ± 0,8 год і 6,2 ± 0,7 год. Бальні оцінки спокою сну також не різнилися (2,4 ± 0,5 проти 2,3 ± 0,4; $p > 0,05$).

На 3-й день застосування розчину ектоніну в основній групі відзначалося статистично значуще покращення нічного сну. Кількість епізодів пробудження зменшилася до 1,9 ± 0,6 разів/ніч, тоді як у контрольній групі цей показник знизився лише до 2,8 ± 0,5 ($p < 0,05$). Тривалість безперервного сну збільшилася до 7,2 ± 0,6 год проти 6,5 ± 0,6 год у контролі ($p < 0,05$). Оцінка спокою сну зросла до 3,5 ± 0,4 бала, тоді як у контрольній групі — лише до 2,7 ± 0,5 бала ($p < 0,05$).

На 5-й день позитивна динаміка у дітей, які отримували ектонін, стала ще більш вираженою. Кількість пробуджень становила 1,1 ± 0,3 разів/ніч, що майже удвічі менше, ніж у контрольній групі (2,2 ± 0,4; $p < 0,01$). Тривалість безперервного сну збільшилася до 8,0 ± 0,5 год проти 6,8 ± 0,7 год у контролі ($p < 0,01$). Бальна оцінка спокою сну досягла 4,2 ± 0,5 бала, тоді як у групі порівняння — лише 3,0 ± 0,4 бала.

На 7-й день лікування якість сну в основній групі значно покращилася. Лише поодинокі пробудження з частотою 0,6 ± 0,2 разів/ніч спостерігалися у дітей, що отримували ектонін, тоді як у контрольній групі середній показник становив 1,8 ± 0,5 ($p < 0,01$). Тривалість безперервного сну зросла до 8,6 ± 0,4 год у основній групі, що є оптимальним для віку, тоді як у контрольній групі вона становила 7,1 ± 0,6 год ($p < 0,01$). Оцінка спокою сну значно підвищилася — до 4,6 ± 0,3 бала проти 3,2 ± 0,5 бала у контрольній групі.

Таким чином, застосування розчину ектоніну у комплексній терапії кашлю в дітей привело до: 71% зменшення кількості нічних пробуджень (проти 33% у контролі),підвищення тривалості безперервного сну на 2,5 години (проти 0,9 год у контролі),збільшення показника якості сну на 92% (проти 39% у контрольній групі).Отримані дані підтверджують, що полегшення кашлю та зменшення подразнення слизової оболонки дихальних шляхів під впливом ектоніну сприяють нормалізації нічного сну, покращують самопочуття дитини та прискорюють відновлення.

У жодного з 15 пацієнтів основної групи не було зареєстровано побічних реакцій на розчин ектоніну.У контрольній групі 3 дітей (20%) мали короткочасне подразнення слизової оболонки горла, що не потребувало корекції лікування.

6. Позитивний терапевтичний ефект ектоніну може бути пов’язаний із його мембраностабілізуючими, протизапальними та осмопротекторними властивостями, що сприяють зменшенню набряку слизової оболонки та покращенню мукоциліарного транспорту. Це підтверджується і отриманими кореляційними зв’язками: у групі ектоніну взаємозв’язки між показниками були більш вираженими, що свідчить про гармонійний перебіг відновних процесів.Важливою перевагою є високий профіль безпеки, оскільки препарат добре переносився дітьми різного віку, побічних реакцій не зареєстровано. Загалом, отримані результати підтверджують ефективність та безпечність застосування розчину ектоніну як компонента лікування кашлю у дітей дошкільного віку.

Висновок. Прийом розчину Ектобрісу сприяє вираженій позитивній динаміці клінічних проявів гострих і хронічних інфекцій дихальної системи і ЛОР-органів у дітей у вигляді полегшення кашлю, інтоксикації, бронхіальних обструктивних синдромів. Препарат характеризується доброю індивідуальною переносимістю і відсутністю побічних реакцій. Розчин є ефективним і безпечним засобом патогенетичної терапії гострих і хронічних інфекцій дихальної системи та ЛОР-органів у дітей на стаціонарному та амбулаторному етапах лікування.

Список використаних джерел

1. Wei Y., Wang M., Zhou Q. Epidemiological characteristics of eleven common respiratory viral infections in children // BMC Pediatrics. — 2024. — Vol. 24. — Article No. 5300. — DOI: 10.1186/s12887-024-05300-1.
2. Степанова Н. В., Кириленко М. В. Епідеміологічні особливості респіраторних вірусних інфекцій у дітей в Україні (2018–2020 рр.) // Медична освіта. — 2021. — № 3(87). — С. 102–106. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34159925
3. Ministry of Health Ukraine. The incidence of pertussis is growing in Ukraine // FrontNews. — 2024. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://www.frontnews.eu/en/news/details/77942.
4. Mucolytics for children with chronic suppurative lung disease: systematic review // Cochrane Database of Systematic Reviews. — 2025. — Issue 3. — Article CD015313. — DOI: 10.1002/14651858.CD015313.pub2.

DOI 10.70286/ISU-25.03.2026.020

GENETIC PREDICTORS OF PREGNANCY LOSS: ANALYSIS OF THROMBOPHILIC MUTATIONS AND IMMUNOGENETIC FACTORS

Soloviova Anastasiia
Student
Medical University
Bogomolets National Medical University, Ukraine
Oleksiienko Valentyna
Obstetrician–Gynecologist,
Medical Principal of the FED Medical Center
Ukraine

Abstract. The problem of pregnancy loss (PL) remains one of the most relevant and complex topics in reproductive medicine today, as it affects 10% to 15% of all clinically confirmed cases of gestation. Recurrent pregnancy loss (RPL), diagnosed in 1–2% of reproductive-age couples, holds a special place in the structure of this pathology. The modern definition of RPL involves the occurrence of two or more

consecutive pregnancy losses confirmed by clinical or ultrasound methods. This issue has a distinct interdisciplinary nature, as it combines aspects of obstetrics, genetics, immunology, and hematology. Despite the significant multifactorial etiology, researchers' attention is increasingly focused on genetic predictors, specifically hereditary thrombophilias and immunogenetic disorders.

Keywords. pregnancy loss, recurrent pregnancy loss, hereditary thrombophilia, Factor V Leiden, prothrombin G20210A, MTHFR, HLA, KIR, cytokines.

Introduction. Pregnancy loss is a complex interdisciplinary problem that combines aspects of obstetrics, gynecology, genetics, immunology, and hematology. The modern definition of recurrent pregnancy loss (RPL) involves the occurrence of two or more consecutive pregnancy losses, confirmed clinically or by ultrasound [1, 2, 3]. Physiological pregnancy is characterized by a state of moderate hypercoagulation, which is necessary to prevent blood loss during delivery. However, in the presence of hereditary defects in the hemostatic system, this mechanism can take on a pathological character. Thrombophilic mutations can disrupt the balance between coagulation and fibrinolysis, promoting the formation of microthromboses in the uteroplacental bed, which leads to embryonic hypoxia and death [4, 5, 6]. No less important is the immunological adaptation of the mother's body to the semi-allogeneic fetus. Normal implantation involves controlled trophoblast invasion, remodeling of spiral arteries, and the formation of immune tolerance. Genetically determined features of the interaction between NK-cell receptors (KIR) and fetal HLA-C antigens can influence the depth of trophoblast invasion and the development of placental dysfunction [4, 7, 8, 9]. Disruption of the cytokine balance (a shift toward a Th1 response) is also considered one of the mechanisms of early pregnancy loss [4, 6, 7, 10].

Despite a significant volume of research, the clinical significance of many genetic markers remains a subject of discussion. International guidelines do not recommend routine screening for all hereditary thrombophilias in patients with RPL due to a limited evidence base [1, 2, 3]. Therefore, there is a need for a critical analysis of current data from the perspective of evidence-based medicine.

Purpose and objectives of the study. To comprehensively analyze modern scientific data on the role of thrombophilic mutations and immunogenetic factors in the pathogenesis of pregnancy loss and to determine their clinical significance for predicting and individualizing the management of patients with reproductive losses. To achieve this goal, modern approaches to the definition and classification of pregnancy loss according to international recommendations were analyzed; molecular genetic mechanisms of hereditary thrombophilias (Factor V Leiden, prothrombin G20210A, MTHFR, PAI-1) and their possible influence on placentation were characterized; the evidence base regarding the relationship between thrombophilic mutations and the risk of early and late pregnancy losses was assessed; the role of immunogenetic factors (HLA, KIR, cytokine polymorphisms) in the formation of immune tolerance during pregnancy was investigated; the clinical significance of antiphospholipid syndrome as a proven etiological factor of pregnancy loss was determined; and current recommendations on the feasibility of genetic screening in recurrent pregnancy loss were analyzed.

The results of the study and their discussion. The pathogenetic link between the genetic characteristics of the hemostatic system and the risk of reproductive loss is based on changes in the vascular bed of the chorion and placenta. Physiological pregnancy itself is characterized by a state of moderate hypercoagulation, which is a necessary adaptive mechanism for preventing excessive blood loss during delivery. During this period, the concentration of clotting factors (VII, VIII, X) and fibrinogen naturally increases, while the activity of natural anticoagulants, such as protein S, decreases [4, 6, 9]. However, in the presence of hereditary defects, these physiological changes can take on a pathological character. Thrombophilic mutations disrupt the balance between coagulation and fibrinolysis, which promotes the occurrence of microthromboses in the uteroplacental bed. As a result, trophoblast hypoxia occurs, its invasion into the spiral arteries is disrupted, which leads to placental dysfunction, embryonic death in the early stages, or fetal growth restriction and placental abruption in later periods [4, 6, 9].

Among the most studied hereditary thrombophilias, the factor V Leiden mutation (G1691A in the F5 gene) plays a key role [5, 6, 11]. Due to the replacement of the amino acid arginine with glutamine in the protein, resistance to activated protein C arises, which prolongs the coagulation cascade and leads to increased thrombin formation [6]. Although heterozygous carriage is associated with pregnancy loss, especially in the second trimester, its direct link with early spontaneous abortions remains a subject of debate [1, 2, 5]. Similarly, the prothrombin G20210A mutation (F2 gene) leads to hyperprothrombinemia, which potentially contributes to placental thrombosis; however, systematic reviews do not always confirm the unambiguous causality of this marker [1, 2, 4, 5, 6, 11]. It is important to note that polymorphisms of the MTHFR gene (specifically C677T) are often considered risk factors due to a possible increase in homocysteine levels, which damages the endothelium [11, 12]. However, studies indicate that provided there are normal blood folate levels, isolated carriage of this polymorphism does not increase the risk of pregnancy loss. Separately, variants of the SERPINE1 gene (PAI-1 4G/5G) are identified, which affect fibrinolysis, though their clinical significance is currently considered heterogeneous [11, 13]. In contrast to hereditary factors, antiphospholipid syndrome (APS) is recognized as a proven etiological factor of RPL, where pathogenesis involves autoantibody-mediated trophoblast damage and complement activation [4, 7, 14].

Parallel to hemostatic processes, the immunological adaptation of the mother to the semi-allogeneic fetus is of critical importance. Pregnancy involves not immunosuppression, but complex immune regulation with the formation of a tolerant microenvironment in the implantation area. In the early stages, a decisive role is played by decidual natural killer cells (uNK), which have a regulatory phenotype and participate in the remodeling of spiral arteries. The HLA system acts as the central mechanism here [4, 7, 8]. The trophoblast expresses specific molecules (HLA-C, HLA-E, HLA-G) that interact with maternal cell receptors while not expressing classical HLA-A and HLA-B, which reduces the risk of an aggressive immune response. Special attention is paid to the interaction of maternal KIR receptors with fetal HLA-C. It has been proven that the combination of the maternal KIR AA genotype (predominantly

inhibitory) with fetal HLA-C2 can limit trophoblast invasion and increase the risk of placental complications [7, 8, 9]. Furthermore, cytokine balance is important: a normal pregnancy requires the predominance of an anti-inflammatory Th2 response (IL-4, IL-10), while excessive Th1 activation (TNF-α, IFN-γ) can provoke trophoblast apoptosis [10]. Notably, the once-popular idea of couple HLA-compatibility as a cause of RPL is not currently supported by modern international recommendations [1, 2, 8].

Modern understanding of PL pathogenesis is based on the concept of multifactoriality, where an isolated genetic defect rarely acts as the sole cause of loss [1, 2, 9, 11]. Clinical manifestations usually arise due to the synergistic interaction of several genetic variants, immune mechanisms, and environmental factors (obesity, smoking, infections). There is a close link between hemostasis and immunity: coagulation activation stimulates the release of pro-inflammatory mediators, and inflammation, in turn, enhances thrombin formation. This creates a "vicious cycle" where even moderate immune activation in the presence of thrombophilia can lead to microthrombosis and trophoblast ischemia. A particularly high risk is observed when hereditary thrombophilia is combined with autoimmune conditions, such as APS [6, 7, 9, 14]. Such a combination explains the feasibility of using low-molecular-weight heparins and acetylsalicylic acid in therapy. The concept of a "multifactorial threshold" explains that the clinical manifestation of the pathology arises only when the cumulative risk level exceeds a certain limit.

Despite significant progress in molecular genetic diagnostics, the question of the feasibility of broad screening remains debatable. On the one hand, the development of molecular genetic methods (PCR, real-time PCR, next-generation sequencing) allows for the rapid and accurate detection of polymorphisms in genes of the hemostatic system and immune regulation. On the other hand, the clinical interpretation of results requires strict adherence to the principles of evidence-based medicine.

According to the recommendations of the European Society of Human Reproduction and Embryology, routine screening for hereditary thrombophilias in all patients with recurrent pregnancy loss is not recommended [1]. A similar position is taken by the American College of Obstetricians and Gynecologists, which does not support testing for MTHFR due to the lack of a convincing link with PL [2]. The British approach, represented by the Royal College of Obstetricians and Gynaecologists, also provides for the limited use of testing only in the presence of clinical indications, specifically a history of thrombosis or a family history of thromboembolic complications [3]. To date, a proven and mandatory component of the examination for recurrent pregnancy loss is the exclusion of Antiphospholipid syndrome, as this condition has a clearly established cause-and-effect relationship with pregnancy loss and effective prevention methods [10, 11, 15]. The examination includes determining lupus anticoagulant, anticardiolipin antibodies, and antibodies to β2-glycoprotein I, with repeat confirmation after 12 weeks [1, 2, 15]. Regarding immunogenetic markers (HLA typing, KIR genotyping, cytokine polymorphisms), their use in clinical practice remains limited. The lack of standardized therapeutic algorithms and an insufficient evidence base do not allow them to be recommended as routine studies [1, 2, 7, 8].

The clinical approach to a patient with PL must be individualized and include a detailed analysis of the anamnesis, an assessment of associated risk factors, and the rational use of laboratory methods. Excessive testing can lead to overdiagnosis, unsubstantiated therapy, and increased patient anxiety [15]. A promising direction is the creation of multifactorial prognostic models that combine genetic markers with clinical parameters [1, 2]. The development of genomic technologies opens opportunities for forming polygenic risk scales; however, their implementation requires large-scale prospective studies and an assessment of clinical effectiveness. Thus, the modern strategy for diagnosing genetic predictors of pregnancy loss should be based on a balance between the capabilities of molecular medicine and the principles of evidence, avoiding both the unreasonable expansion of examinations and the underestimation of clinically significant conditions.

Conclusions. Summarizing modern scientific views on the problem of reproductive loss, it should be stated that pregnancy loss is a complex multifactorial condition in which genetic predictors play the role of important modifiers rather than isolated causes of pathology. The main paradigm of modern research lies in the refusal to search for a single "guilty" gene in favor of understanding the polygenic nature of risk. The clinical manifestation of pregnancy termination usually occurs when the combination of genetic predisposition to thrombophilia and immunological dysregulation reaches a critical threshold under the influence of external triggers, such as concomitant diseases, age, or environmental factors. It is important to understand that the role of hereditary thrombophilias in the pathogenesis of miscarriage is not in directly blocking conception processes, but in creating an unfavorable vascular background. Factor V Leiden and prothrombin mutations limit the functional reserves of placental blood flow, which under certain conditions leads to microthrombosis and hypoxia. However, according to the principles of evidence-based medicine, the presence of such mutations should not be perceived as a verdict, as their realization depends on a complex immunogenetic context. In particular, the immunological dialogue between the mother and the fetus, realized through the system of interaction between HLA receptors and HLA antigens, acts as a fundamental mechanism that determines the success of trophoblast invasion. It is this immunogenetic interface that regulates the balance between protective tolerance and aggressive inflammatory response, which directly affects the survival of the embryo. The modern strategy of diagnosis and therapy is shifting from mass routine screening to a deeply individualized approach. Leading world professional societies, such as ESHRE and ACOG, emphasize the need for the balanced use of genetic tests, warning against overdiagnosis and unsubstantiated treatment. This is due to the fact that isolated genetic markers often have low prognostic value outside of the general clinical context. Thus, the prospects for solving the problem of pregnancy loss lie in the plane of creating integrated risk assessment models that will allow combining molecular genetic data, the immunological profile of the couple, and the clinical anamnesis into a single system of personalized pregnancy support.

References

1. ESHRE Guideline: Recurrent Pregnancy Loss. European Society of Human Reproduction and Embryology. Update 2023.
URL: https://www.eshre.eu/guidelines-and-legal/guidelines/recurrent-pregnancy-loss
2. ACOG Practice Bulletin No. 197: Inherited Thrombophilia in Pregnancy. Obstetrics & Gynecology. 2018. Vol. 132, I.1:e18-e34.
DOI: 10.1097/AOG.0000000000002703.
3. RCOG Green-top Guideline No. 17: The Investigation and Treatment of Couples with Recurrent First-trimester and Second-trimester Miscarriage. 2023. An International Journal of Obstetrics and Gynecology. Vol. 130, I. 12:e9-e39.
URL: https://doi.org/10.1111/1471-0528.17515
4. Rai R., Regan L. 2006. Recurrent miscarriage. The Lancet. Vol. 368, I. 9535, P. 601-611. DOI: 10.1016/S0140-6736(06)69204-0
5. Alireza Parand, Jale Zolghadri, Mozhgan Nezam, Abdolreza Afrasiabi, Sezaneh Haghpanah, Mehran Karimi. 2013. Inherited thrombophilia and recurrent pregnancy loss. Iranian Red Crescent Medical Journal (IRCMJ). Vol. 15, I. 12:e13708.
DOI: 10.5812/ircmj.13708
6. Dahlbäck B. 2003. The discovery of activated protein C resistance. Journal of Thrombosis and Haemostasis. Vol. 1, I. 1, P. 3-9 DOI: 10.1046/j.1538-7836.2003.00016.x
7. Moffett A., Colucci F. 2014. Uterine NK cells: active regulators at the maternal-fetal interface. Journal of Clinical Investigation. Vol. 124, I. 5, P. 1872-1879.
DOI: 10.1172/JCI68107
8. Susan E Hiby, James J Walker, Kevin M O'shaughnessy, Christopher WG Redman, Mary Carrington, John Trowsdale, Ashley Moffett. 2004. Combinations of maternal KIR and fetal HLA-C genes influence the risk of preeclampsia and reproductive success. Journal of Experimental Medicine (JEM). Vol. 200, I. 8, P. 957-965. DOI: 10.1084/jem.20041214.
9. Brosens I, Pijnenborg R, Vercruysse L, Romero R. 2011. The "Great Obstetrical Syndromes" are associated with disorders of deep placentation. American Journal of Obstetrics and Gynecology. Vol. 204, I. 3, P. 193-201. DOI: 10.1016/j.ajog.2010.08.009.
10. Saito S, Nakashima A, Shima T, Ito M. 2010. Th1/Th2/Th17 and regulatory T-cell paradigm in pregnancy. American Journal of Reproductive Immunology. Vol. 63, I. 6, P. 601-610. DOI: 10.1111/j.1600-0897.2010.00852.x.
11. Casey M Haining, Julian Savulescu, Louise Keogh, G Owen Schaefer. 2025. Polygenic risk scores and embryonic screening: considerations for regulation. Journal of Medical Ethics. Vol. 51, I. 10, P. 719-728.
12. Xie Z, Liu K, Zhang S, Gong Y, Wang Z, Lu P. 2024. Methylenetetrahydrofolate reductase (MTHFR) polymorphisms in andrology-a narrative review. Translational Andrology and Urology. Vol. 13, I. 8, P. 1592-1601. DOI: 10.21037/tau-24-153
13. Glueck CJ, Sieve L, Zhu B, Wang P. 2006. Plasminogen activator inhibitor activity, 4G5G polymorphism of the plasminogen activator inhibitor 1 gene, and first-

trimester miscarriage in women with polycystic ovary syndrome. Metabolism. Vol. 55, I. 3, P. 345-352. DOI: 10.1016/j.metabol.2005.09.008.
14. Kutteh WH, Hinote CD. 2014. Antiphospholipid antibody syndrome. Obstetrics and Gynecology Clinics of North America. Vol. 41, I. 1, P. 113-132. DOI: 10.1016/j.ogc.2013.10.004.
15. Christiansen OB, Nybo Andersen AM, Bosch E, Daya S, Delves PJ, Hviid TV, Kutteh WH, Laird SM, Li TC, van der Ven K. 2005. Evidence-based investigations and treatments of recurrent pregnancy loss. Fertility and Sterility. Vol. 83, I. 4, P. 821-839. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2004.12.018.

ВПЛИВ ТИПУ МАТРАЦА НА ВИНИКНЕННЯ БОЛЮ В СПИНІ ТА ЯКІСТЬ СНУ: ОГЛЯД СУЧАСНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Веснін Володимир Вікторович
к.мед.наук доцент,
науковий керівник
Олійник Антон Олександрович
к.мед.н, доцент
Кафедра екстреної та невідкладної медичної допомоги,
ортопедії, травматології та протезування
Ячмєньова Еліна Сергіївна
ORCID: 0009-0000-3978-9596
здобувач вищої освіти 5 курсу, група 2-21-021
Данько Юлія Сергіївна
ORCID: 0009-0007-5529-3305
здобувач вищої освіти 5 курсу, група 2-21-021
2 медичний факультет
Харківський національний медичний університет, м. Харків, Україна

Актуальність: Порушення сну та болі в спині є однією з найпоширеніших скарг серед дорослого населення і суттєво погіршують якість життя, працездатність та загальний стан здоров'я. Хронічний біль у спині займає провідне місце серед причин інвалідності, а низькоякісний сон асоціюється з підвищеним ризиком метаболічних, психологічних та серцево-судинних розладів. Матрац є одним з ключових елементів середовища для сну, що має безпосередній вплив на біомеханіку тіла, розподіл тиску, підтримку хребта та розслаблення м'язів під час сну.

Мета: Проаналізувати міжнародні дані за період 2020-2026 років та виявити дію різновидів матраців на виникнення болю в спині та якість сну.

Ключові слова: сон, хребтовий стовбур, ергономічні матраци, поперековий відділ хребта, біомеханіка тіла, опорно-руховий апарат.

Методи та матеріали: міжнародні наукові джерела, PubMed, клінічні протоколи та наукові рекомендації Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ).

Результати: В 2021 році Caggiari G зі своєю командою., довели взаємозв'язок жорсткості матрацу між болем у поперековому відділі хребта, було розглянуто 45 клінічних випадків. У дослідженні виявили, що матраци середньої жорсткості забезпечують оптимальну і ергономічну підтримку фізіологічних вигинів хребетного стовпа. Під час сну тиск на відповідні ділянки тіла рівномірно розподіляється зменшуючи напруження паравертебральних м'язів, як наслідок відбувається зниження інтенсивності больового відчуття у попереку і покращення якості сну. Жорсткі матраци змушують тіло зайняти вимушене положення хребта, тому ранком людина відчуває скутість і біль при рухах.

Механізм полягав у тому, що жорстка поверхня створює підвищений тиск на ділянки попереку і тазу, що призводить до неприродного вигину однойменного відділу хребта. Далі відбувається напруження м'язового апарату з подальшою компресією міжхребцевих дисків, що і спричиняють біль та скутість рухів. А щодо м'яких матраців потрібно зазначити, що вони спричиняють надмірне провисання тазової та поперекової ділянок хребта і тому знову таки збільшується навантаження на міжхребцеві диски з компресією нервових волокон [1].

У 2023 році науковець Vitale JA., дослідив вплив матрацу на положення тіла під час сну. У дослідженні взяли участь близько 100.000 осіб. Було встановлено, що використання ергономічних матраців з функцією підтримки нейтрального положення хребта, сприяє значному зменшенню навантаження на поперековий відділ хребта, з подальшим зменшенням інтенсивності больового синдрому в попереку і покращенням циркуляції крові у м'язах спини. Тиск рівномірно розподіляється між трьома точками опори а саме: плечі, поперек і таз. Такий підхід зменшує перевантаження м'язів і зв'язкового апарату спини, паралельно сприяє підтримці нейтрального положення хребта. Додатково учасники відзначили покращення якості сну після декількох тижнів активного використання таких матраців [2,3].

Markowitz S. and al у 2023 році дослідили співвідношення регульованих систем сну, їх адаптивних матраців з хронічним болем у спині. Використання таких систем позитивно вплинуло на стан пацієнтів, зменшивши больові відчуття приблизно на 50%. Також ці системи покращили на 80% тривалість сну, на 60% швидкість засинання та на 30% відчуття відпочинку після нічного сну. Біомеханічно це можна пояснити, що при правильному положені хребет знижується, зменшуючи асиметричний розподіл сили тяжіння на окремі сегменти хребетного стовпа. Відбувається покращення венозного відтоку та зниження ризиків розвитку запальних процесів в паравертебральних м'язах [4].

Висновок: У результаті проведеного нами аналізу сучасних міжнародних досліджень можемо стверджувати про наявний взаємозв'язок між жорсткість матрацу і виникнення болю в поперековому відділі хребта. Найбільш

оптимальними можна вважати матрац середньої жорсткості або ті, які мають функцію адаптації до анатомічних особливостей тіла.

Неправильно підібраний матрац може спричинити скутість і появою хронічного болю у попереку з подальшим погіршенням якості сну. Тому правильний вибір матрацу не є повним вирішенням причини болю в попереку, але є головним заходом профілактики для здоров'я опорно-рухового апарату.

Список використаних джерел

1. Caggiari G, Talesa GR, Toro G, Jannelli E, Monteleone G, Puddu L. What type of mattress should be chosen to avoid back pain and improve sleep quality? Environ Int. 2021 PubMed
2. Vitale JA, Borghi S, Bassani T, Messina C, Sconfienza LM, Galbusera F. Effect of a mattress on lumbar spine alignment in supine position in healthy subjects: an MRI study. Environ Int. 2023 PubMed
3. Hu X, Gao Y, Liu K, Xiang L, Luo B, Li L. Surface electromyographic responses during rest on mattresses with different firmness levels in adults with normal BMI. Environ Int. 2024 PubMed
4. Cheng ES, Lai DK, Mao YJ, Lee TT, Lam WK, Cheung JC, et al. Computational Biomechanics of Sleep: A Systematic Mapping Review. Bioeng (Basel). Environ Int. 2023 PubMed

ОСОБЛИВОСТІ В ОРГАНІЗАЦІЇ І НАДАННІ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ ПІД ЧАС БОЙОВИХ ДІЙ

Науковий керівник:
Ярмош Василь Олексійович
майор м/с у відставці, викладач
Кафедра медицини катастроф та військової медицини
Скрипник Вікторія Олександрівна
здобувач вищої освіти 2й курс
Сосницька Анастасія Сергіївна
здобувач вищої освіти 2й курс
3й медичний факультет
Харківський національний медичний університет, Харків, Україна

Вступ: Тема надання медичної допомоги під час бойових дій є дуже актуальною і полягає у наданні швидкої невідкладної допомоги, яка буде здійснюватися відповідно до закону та інших організаційних заходів, спрямованих на збереження життя людини у складних умовах. Її головна мета мінімізувати можливі наслідки, які можуть вплинути на здоров'я людини. При чіткому виконанні дій за алгоритмами, значно збільшується шанс на виживання потерпілих. Надання першої медичної допомоги є дуже важливим етапом, оскільки надається у найбільш важливий проміжок часу, коли потерпілому ще

можна допомогти. Загально відомо, що близько 90% смертей трапляється саме до прибуття у місце лікування.

Мета дослідження: Дослідити особливості в організації і наданні медичної допомоги під час бойових дій та розглянути основні алгоритми оцінки стану пораненного.

Матеріали та методи: Було проведено систематичний огляд наукової літератури за темою з використанням таких електронних баз даних, як Frontiers in Psychiatry, PubMed, ScienceDirect, ResearchGate.

Результати та обговорення:

Характерні умови бойових дій:

Постійна загроза життю бійцям і бойовим медикам.

Обмеженість часу та медичних ресурсів.

Неможливість дотримання умов стерильності.

Високий рівень психоемоційного стресу.

Види допомоги на догоспітальному етапі:

- Само- і взаємодопомога - перші дії самого пораненого або його побратимів.

- Домедична допомога - надається не медичними особами, навченими за стандартами CLS.

- Перша медична допомога - здійснюється бойовими медиками.

Основні завдання:

- Збереження життя.

- Запобігання ускладненням.

- Підготовка до подальшої евакуації.

Виділяють декілька основних причин смерті, коли загибель настає миттєво чи відносно дуже швидко:

1.Швидка втрата великої кількості об’єму крові:

Пошкодження магістральних судин кінцівок, наприклад, стегнова або плечова артерії, поранений гине до 2 хвилин. Локалізація рани - ділянка плеча або стегна. Людина гине від швидкої крововтрати.

При ушкодженні та відповідно кровотечі судин шиї, наприклад, сонна артерія та яремна вена, смерть також настає до 2 хвилин. Місце ушкодження - ділянка шиї. Окрім значної кровотечі відбувається засмоктування повітря у крупні судини (яремна вена).

Вилив крові з судин черепа, смерть настає від кількох миттєвостей до години. Місце ураження - волосиста частина голови. Причина смерті ідентична до попереднього випадку.

Зовнішня артеріальна кровотеча з пошкоджень у ділянці зап'ясток, литок або торса. Час настання смерті - протягом години. Причини загибелі - швидкоплинна крововтрата, шок.

2.Раптова зупинка серця:

Обструкція верхніх дихальних шляхів, при умові, що поранений буде займати положення лежачи на спині, час смерті настає протягом 5 хвилин, в результаті зупинки серцевого м’язу через кисневе голодування.

Проникне ураження грудної клітки. У такому випадку смерть настає протягом години. Причиною стає виключення легені з акту дихання та відповідно порушення газообміну.

Варто зауважити, що для чіткого усвідомлення можливостей та ресурсів, виділяють основні зони в залежності від довкілля та спроможності надати допомогу потерпілому "тут і зараз".

Щоб якісно надати медичну допомогу - треба правильно розподілити уражених по черговості її надання. Для цього треба вірно оцінити стан пораненого. Розпочинаючи оцінку стану потерпілого потрібно переконатися, що місце є хоча б відносно безпечним, без прямої загрози життю. Допомога та оцінка стану має проводитися якомога швидше. Зазвичай, у бойових умовах використовують послідовність протоколу MARCH. Також можна використовувати такі алгоритми сортування пацієнтів як метод FTS або START для швидкого прийняття рішення щодо пріоритету надання допомоги.

Отже, на сьогодні у бойових умовах використовують метод оцінки стану постраждалого за алгоритмом MARCH, де "M-масивна кровотеча" - від надмірної крововтрати людина може загинути швидше ніж від інших факторів ураження, тому масивна кровотеча займає першочергову позицію оцінки стану потерпілого. "A-дихальні шляхи" займає друге місце за пріоритетністю, оскільки при блокуванні дихальних шляхів мозок людини може функціонувати в умовах без кисню не більше 6 хвилин, вже через 4-5 хвилин починаються незворотні процеси пошкодження нейронів і через 10 хвилин настає смерть мозку. Але варто зазначити, що без кисню вже через 30-180 секунд людина починає втрачати свідомість. "R-дихання" вказує на наявність відкритого або напруженого пневмотораксу. Відкритий пневмоторакс - це відкрита рана грудей, яка "смокче" повітря і потребує негайного накладання оклюзійної пов'язки. А напружений пневмоторакс характеризується накопиченням повітря, що здійснює тиск на легені та серце, вимагаючи декомпресії за допомогою голки. "C-кровообіг" - це наявність геморагічного шоку, тобто зменшення циркулюючого об'єму крові, що стає причиною гіпоксії тканин. "H-гіпотермія" - це стан наявності гіпотермії, тобто критичного зниження температури тіла, що загрожує зупинкою серця.

Таким чином, ця послідовність надання медичної допомоги зумовлена причинами смерті за часом і виставлена за пріоритетом.

Разом з тим, масивна кровотеча ставала причиною смерті в 80% випадках, тоді як обструкція дихальних шляхів - 10-15%. Саме тому під час ведення бойових дій було рекомендовано зупинку масивної кровотечі як першочерговий пріорітет.

Додатково необхідно відзначити, що у порівнянні з алгоритмом ABCDE, протокол MARCH включає в себе перевірку на гіпотермію, яка є частиною фактора "Трикутника смерті", що вказує на тяжкий стан пораненого з надзвичайно високим ризиком летального кінця. Саме поняття "Трикутника смерті" включає в себе гіпотермію, метаболічний ацидоз та коагулопатію. Основною причиною стає крововтрата, що спричиняє фізіологічні порушення в організмі.

Протокол START - “Просте сортування та швидке надання допомоги”, він полягає у першочерговому розподілі поранених на 4 групи: червона група - важкі поранені, які потребують негайної допомоги, можливі проблеми з диханням, серйозна крововтрата або втрата свідомості; жовта група - це постраждалі з важкими травмами, стан яких відносно стабільний або не буде погіршуватись ще пару годин; зелена група - це відносно легкі поранені, які можуть самостійно пересуватися; чорна група - це загиблі або ті, які мають поранення несумісні з життям. Лікування та евакуація потерпілих в цих 4 группах відбувається відповідно до пріоритету.

Зокрема, виділяють 5 ідентифікаторів, де червоний - кровотеча, білий - перелом, чорний - інфекційні захворювання, синій - радіаційні травми, а жовтий - інтоксикація. Ідентифікаторами, що позначають невідкладну допомогу є чорний, жовтий, червоний і синій кольори.

Травми отримані в бойових умовах - це рани від вибухів бомб, ракет, мін і вибухонебезпечних предметів, які частіше зустрічаються в сільській місцевості та становлять велику частку від загальної кількості травм. Другі за частотою -це вогнепальні поранення, які складають вже меншу частину випадків. Більш поширенні у міських та приміських районах. Це були тупі травми, проникаючі травми та опіки. При цьому більша частина травм припадала на кінцівки.

Висновок. Отже, правильна організація дій та вірна оцінка стану пораненого має першорядне значення для вчасного і якісного надання медичної допомоги на полі бою. Надання медичної допомоги базується на принципах TCCC та алгоритмі MARCH, направлених на швидку зупинку критичних кровотеч, забезпечення дихання та евакуацію.

Список використаних джерел

1. Zong ZW, Zhang LY, Qin H, Chen SX, Zhang L, Yang L, Li XX, Bao QW, Liu DC, He SH, Shen Y, Zhang R, Zhao YF, Zhong XZ; representing the PLA Professional Committee and Youth Committee on Disaster Medicine. Expert consensus on the evaluation and diagnosis of combat injuries of the Chinese People's Liberation Army. Mil Med Res. 2018 Feb 13;5(1):6. doi: 10.1186/s40779-018-0152-y.
2. Вказівки з воєнно-польової хірургії / за ред. Я. Л. Заруцького, А. А. Шудрака. – К. : СПД Чалчинська Н. В., 2014.
3. Benson M, Koenig KL, Schultz CH. Disaster Triage: START, then SAVE—A New Method of Dynamic Triage for Victims of a Catastrophic Earthquake. Prehospital and Disaster Medicine. 1996;11(2):117-124. doi:10.1017/S1049023X0004276X.
4. Eastridge, Brian J. MD; Mabry, Robert L. MD; Seguin, Peter MD; Cantrell, Joyce MD; Tops, Terrill MD; Uribe, Paul MD; Mallett, Olga; Zubko, Tamara; Oetjen-Gerdes, Lynne; Rasmussen, Todd E. MD; Butler, Frank K. MD; Kotwal, Russell S. MD; Holcomb, John B. MD; Wade, Charles PhD; Champion, Howard MD; Lawnick, Mimi; Moores, Leon MD; Blackbourne, Lorne H. MD. Death on the battlefield (2001–2011): Implications for the future of combat casualty care. Journal of Trauma and Acute Care Surgery 73(6):p S431-S437, December 2012. | DOI: 10.1097/TA.0b013e3182755dcc.

ОБІЗНАНІСТЬ СТУДЕНТІВ МЕДИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ЩОДО НАДАННЯ ДОПОМОГИ ПРИ МІННО-ВИБУХОВИХ ТРАВМАХ

Хаустова Маргарита Максимівна
здобувач вищої освіти 5 курсу
Науковий керівник:
Бабічева Олександра Олександрівна
к.мед.н., доцент
Кафедра внутрішніх та професійних хвороб
Харківський національний медичний університет, Україна

Актуальність.

В умовах сучасних подій повномасштабної війни значно зросла кількість мінно-вибухових травм, що супроводжуються високою тяжкістю ушкоджень та високим рівнем летальності. Мінно-вибухові ураження часто супроводжуються масивною кровотечею, травматичними ампутаціями, ушкодженням внутрішніх органів та комбінованими травмами. [1,2,3,4] Для збереження життя постраждалих, критично важливим є своєчасне та правильне надання допомоги на до госпітальному етапі. [1,4,5] Саме тому питання обізнаності студентів медичного університету є важливим для оцінки рівня підготовки майбутніх лікарів до надання допомоги при травмах такого типу.

Мета дослідження.

Оцінити рівень обізнаності студентів медичного університету щодо принципів надання допомоги при мінно-вибухових травмах.

Матеріали та методи.

Серед студентів Харківського національного медичного університету було проведено анонімне опитування з приводу оцінки рівня обізнаності наданню першої допомоги при вище зазначених травмах. У дослідженні взяли участь 56 студентів 1-6 курсів. Опитування проводилося за допомогою бланку, що включав 12 запитань, які стосувалися шляху та способу отримання знань, власне обізнаності щодо механізмів мінно-вибухових ушкоджень, принципів надання допомоги при масивній кровотечі, використання турнікету та знання протоколу MARCH. Отримані результати були оброблені з використанням методів описової статистики.

Результати.

За результатами опитування встановлено, що 72,2% студентів проходили навчання з надання до медичної допомоги або тактичної медицини, тоді як 27,8% не мали відповідної підготовки. Основними способами здобуття знань були заняття в університеті (32,1%), курси з тактичної медицини (73,2%), самостійне вивчення матеріалів (46,4%) та інформаційні ресурси в інтернет мережах (53,6%).

65,5% студентів зазначили, що добре знають основні механізми ушкоджень при мінно-вибухових травмах, 23,6% оцінили свої знання як часткові, а 10,9% вказали на відсутність достатніх знань. В високій якості наданні допомоги при

масивній кровотечі, 71,4% студентів повідомили, що знають алгоритм дій, 26,8% мають лише теоретичне уявлення, а 1,8% не володіють відповідними знаннями. 67,9% студентів вміють правильно накладати турнікет, 26,8% знайомі з технікою лише теоретично, а 5,4% не мають відповідних навичок.

Знання протоколу MARCH, який використовується при наданні допомоги постраждалим з бойовими травмами, мали 71,4% опитаних, тоді як 23,2% лише чули про нього, а 5,4% не знайомі з цим алгоритмом.

При цьому 8,9% студентів вважають, що рівень підготовки щодо надання допомоги при мінно-вибухових травмах є недостатнім, 32,1% оцінили його як частково достатній, а 58,9% вважають його достатнім.

80,4% учасників висловили бажання пройти додаткове навчання з тактичної медицини та надання допомоги при бойових травмах.

Висновки.

Результати дослідження свідчать про середній рівень обізнаності частини студентів медичного університету щодо надання допомоги при мінно-вибухових травмах. Отримані дані підкреслюють необхідність удосконалення навчальних програм та впровадження додаткових практичних занять і тренінгів з тактичної медицини для підвищення готовності майбутніх лікарів до надання допомоги постраждалим у надзвичайних ситуаціях.

Список використаних джерел

1. Кирилюк В.О., Кузьмінський І.В., Кузьмін В.Ю. 2016; Домедична допомога при мінно-вибуховій травмі; Кількість сторінок: 80; ISBN: 978-617-7335-10-7
2. Muzaffar W, Khan MD, Akbar MK, et alMine blast injuries: ocular and social aspectsBritish Journal of Ophthalmology 2000;84:626-630.
3. Edwards, D.S., Clasper, J. (2016). Blast Injury Mechanism. In: Bull, A., Clasper, J., Mahoney, P. (eds) Blast Injury Science and Engineering. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-21867-0_6
4. Korshnyak VO, Bovt JV, Pulyk OR, Stoyanov OM. Mine-Blast Trauma as A Factor in The Early Development of Vascular Diseases of The Brain. Wiad Lek. 2023;76(6):1485-1490. doi: 10.36740/WLek202306123. PMID: 37463386.
5. M. S. Navrotska, O. Ya. Andriichuk, O. V. Usova, Yu. B. Arieshina, Restoration Of Functional Mobility After Mine-Blast Injuries Of The Lower Limbs: Results Of Rehabilitation At The Inpatient Stage. (2025). International Medical Herald, 1(3-4 (3-4), 26 33. https://doi.org/10.64108/imh.2025.3.4.26

ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТИКИ РЕСПІРАТОРНОГО ДИСТРЕС-СИНДРОМА У НОВОНАРОДЖЕНИХ ЗА ДАНИМИ УЛЬТРАЗВУКОВИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Вороньжев Ігор
докт.мед.н., професор
Сорочан Олексій
канд.мед.н, асистент
Бортний Микола
канд.мед.н., доцент
Пальчик Сергій
асистент
Кафедра рентгенології та радіології
Харківський національний медичний
університет МОЗ України

Вступ. Ультразвукове дослідження (УЗД) широко використовується у неонатологічній практиці, з урахуванням відсутності променевого навантаження, для діагностики патології багатьох органів і систем, виключаючи легені та бронхи. В дослідженнях закордонних авторів зустрічаються дані, що УЗД органів грудної клітки (ОГК) може доповнити, а інколи зовсім замінити оглядову рентгенографію.

Мета. Встановити роль УЗД в діагностиці респіраторного дистрес-синдрому (РДС) у недоношених новонароджених та динаміці його зворотнього розвитку.

Матеріали та методи. В ході роботи було обстежено 67 недоношених новонароджених (36-хлопчика, 31-дівчаток) строком гестації 25-37 тижнів, які знаходилися в стаціонарі Харківського міського перинатального центру з діагнозом РДС різного ступеня тяжкості. УЗД проводилося біля ліжка пацієнта з використанням апарата Logiq e, GE Medical Systems, лінійним датчиком з частотою 5-12 МГц. УЗД проводилося хворим протягом тієї ж доби, що і рентгенографія ОГК.

Результати. За даними нашого дослідження були визначені основні патерни наявності змін легеневої тканини, до яких відносяться В-лінії і «біла легеня». Оцінка проводилася за кількістю В-ліній у міжреберних проміжках з розкидом в межах однієї В-лінії. Найтяжчій ступінь проявлявся патерном «білої легені». За допомогою цих патернів зміни легень у недоношених новонароджених з РДС були розподілені на чотири ступені тяжкості, відповідно до рентгенологічних ступенів: I ступінь мав місце у 21,3%, II ступінь – 33,4%, III ступінь – 28,1%, IV ступінь – 17,2%. Отримані дані мали високій кореляційний зв’язок зі ступенями тяжкості за рентгенологічними даними, що свідчить про можливість їх використання у практичній діяльності лікарів з метою зменшення променевого навантаження на недоношених новонароджених. Однак треба зазначити, що при

клінічному погіршенні стану дитини обов'язково треба проводити повторну рентгенографію ОГК, так як інколи РДС може ускладнюватися розвитком пневмонії. Серед наших досліджуваних такі випадки відзначалися у 14 пацієнтів, здебільшого з тяжкими ступенями РДС.

Висновки. Рентгенографія ОГК залишається золотим стандартом для діагностики захворювань легень у новонароджених з низькою масоб тіла при народженні. УЗД може доповнювати його і проводитися для моніторингу вже встановленого РДС, з метою зменшення променевого навантаження.

Список використаних джерел

1. Cattarossi L. Lung ultrasound: its role in neonatology and pediatrics / L. Cattarossi // Early Hum Dev. – 2022. – Vol. 89. – P. 17-19.
2. Clinical, radiological and genetic analysis of a male **infant** with neonatal respiratory distress syndrome / Yin X., Meng F., Qu W., Fan H., Xie L., Feng Z. // Exp Ther Med. – 2023. – Vol. 5, №4. – P. 1157-1160.
3. Escourrou G. Lung ultrasound decreased radiation exposure in preterm infants in a neonatal intensive care unit / G. Escourrou, D. De Luca. // Acta Pædiatrica. – 2021. – Vol. 105. – P. 237-239.

DOI 10.70286/ISU-25.03.2026.021

ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ВНУТРІШНЬОЇ МЕДИЦИНИ ТА ШЛЯХИ ЇХ КОРЕКЦІЇ

Перепелюк М.М.
к.мед.н, доцент
Яблонська В.Б.
к.мед.н, доцент
Холопов Л.С.
к.мед.н, доцент
Хижняк О.В.
к.мед.н, доцент
Одеський національний медичний університет, Україна

Активне впровадження сервісів штучного інтелекту (СШІ), напр. чат GPT, у повсякденне життя автоматично призводить до широкого використання цих сервісів студентами вишів [1], у т.ч. і медичних університетів. Генеративні мовні моделі, автоматизовані системи пошуку інформації та клінічні довідкові сервіси значно полегшують доступ до навчальних матеріалів, однак їх безконтрольне використання може призводити до зниження рівня самостійного клінічного мислення [2].

Проблема використання СШІ у навчальному процесі стосується авторів безпосередньо, оскільки, викладаючи ревматологію, пульмонологію,

нефрологію і гастроентерологію студентам 5-го курсу ми стикаємося з тим, що студенти часто механічно копіюють відповіді, недостатньо аналізують клінічні ситуації, передовіряючи цю розумову роботу СШІ. У зв'язку з цим виникає необхідність розробки методичних підходів, спрямованих на мінімізацію негативного впливу таких технологій без відмови від їх використання.

Метою роботи є визначення проблемних аспектів використання штучного інтелекту студентами 5-го курсу при вивченні внутрішньої медицини та обґрунтування шляхів їх корекції.

Які основні проблеми використання штучного інтелекту студентами? Аналіз навчального процесу показує, що студенти активно використовують СШІ при підготовці до практичних занять, написанні учбових історій хвороби, підготовці відповідей на теоретичні питання та складанні планів обстеження і лікування. При цьому найчастіше спостерігаються такі негативні тенденції:

- зниження рівня самостійного аналізу клінічних даних
- формальне відтворення текстових відповідей без їх розуміння
- розгубленість при необхідності відповісти на питання при відсутності можливості використання можливостей СШІ

Особливо помітною є проблема при вивченні внутрішньої медицини, де студент повинен не лише знати симптоми захворювань, а й уміти логічно пов'язувати їх у синдроми, формулювати попередній діагноз та визначати тактику ведення пацієнта.

Якими ми бачимо шляхи мінімізації використання СШІ у викладанні дисциплін внутрішньої медицини студентам 5-го курсу мед університету

1. Опитування студентів з акцентом на осмислено-порівняльне засвоєння знань. Одним із ефективних методів є використання під час практичних занять опитування, яке потребує не відтворення готової відповіді, а порівняльного аналізу клінічних ситуацій. Наприклад, студентам пропонується пояснити, чим ВІДРІЗНЯЄТЬСЯ патогенез бронхіальної астми від патогенезу хронічного обструктивного захворювання легень, чим ВІДРІЗНЯЄТЬСЯ лікування гострого гломерулонефриту від лікування хронічного тощо. Такі питання ускладнюють можливість механічного використання СШІ, оскільки вимагають розуміння патогенезу, клінічних синдромів та принципів терапії. Крім того, порівняльний підхід сприяє формуванню клінічного мислення і дозволяє викладачеві швидко оцінити реальний рівень підготовки студента.

2. Використання інтерактивних платформ Mentimeter та Kahoot

Застосування інтерактивних сервісів під час заняття підвищує залученість студентів та зменшує можливість використання сторонніх джерел під час відповіді. Платформи Mentimeter і Kahoot дозволяють проводити швидке тестування, аналізувати клінічні міні-кейси та ситуаційні задачі в режимі реального часу. Студенти повинні приймати рішення обмежений час, що стимулює самостійне мислення та не дає можливості користуватися генеративними сервісами. Крім того, колективне обговорення результатів тестування сприяє кращому розумінню клінічної логіки та формує навички аргументованого вибору правильної відповіді.

3. Тренінг аускультативних навичок з використанням програмованого манекена-симулятора

Однією з найбільших проблем при надмірному використанні СШІ є недостатній розвиток практичних навичок. Для їх формування доцільно активно використовувати симуляційне навчання. Застосування програмованих манекенів-симуляторів (у нас на кафедрі – серцево-легеневий тренажер Harvey Manikin) дозволяє відпрацьовувати навички аускультації серця, розпізнаючи співвідношення тонів, патологічних шуми серця і легенів. Оскільки такі навички неможливо сформувати за допомогою текстових відповідей або генеративних програм, симуляційний тренінг стимулює студентів до практичної роботи та підвищує їх впевненість під час клінічного обстеження пацієнтів.

4. Робота з пацієнтом з формулюванням синдромів, попереднього діагнозу та плану ведення.

Важливим методом корекції є зміна структури клінічного опитування студентів після роботи біля ліжка пацієнта. Доцільно вимагати від студента не переказування скарг та анамнезу, а формулювання покроково: синдромів з виділенням провідного, попереднього діагнозу, плану обстеження і плану лікування. Такий підхід змушує студента аналізувати отримані дані, встановлювати причинно-наслідкові зв’язки та обґрунтовувати свої рішення. Робота у форматі клінічного мислення значно зменшує залежність від цифрових підказок і наближає навчання до реальної лікарської практики.

Висновки

1. Використання СШІ студентами медичного університету є неминучою складовою сучасного освітнього процесу, однак їх некритичне застосування може призводити до зниження рівня клінічного мислення та практичної підготовки.

2. Ефективна мінімізація негативного впливу можлива за умови поєднання традиційних клінічних методів навчання з інтерактивними та симуляційними технологіями.

3. Найбільш результативними є опитування з порівняльним аналізом, використання інтерактивних платформ, симуляційний тренінг та робота з реальними пацієнтами з акцентом на формування синдромно-нозологічного мислення.

4. Запропоновані підходи дозволяють зберегти переваги сучасних інформаційних технологій і водночас забезпечити належний рівень підготовки майбутніх лікарів.

Список використаних джерел

1. Григораш С., Мельниченко Н. Штучний інтелект в освіті: можливості та виклики сьогодення. Штучний інтелект у науці та освіті (AISE 2024) : зб. матеріалів міжнар. наук. конф. (Київ, 1–2 берез. 2024 р.) [Електронний ресурс] / упоряд.: А. Яцишин, В. Матусевич, В. Коваленко. Київ : УкрІНТЕІ, 2024. С. 52-56.

2. Використання штучного інтелекту в процесі викладання медичних наук / Т. В. Фролова та ін. Матеріали всеукраїнського науково-педагогічного підвищення кваліфікації. Львів ; Торунь : Liha-Pres, 2024. С. 298–302.

МУТАЦІЯ G2019S ГЕНА LRRK2 У ПАТОГЕНЕЗІ ХВОРОБИ ПАРКІНСОНА

Сосницька Анастасія Сергіївна
здобувач вищої освіти 2й курс
Скрипник Вікторія Олександрівна
здобувач вищої освіти 2й курс
3й медичний факультет
Булиніна Оксана Дмитрівна
магістр, старший викладач
Харківський національний медичний університет, Україна

Вступ: Хвороба Паркінсона наразі є другої за ступенем поширеності захворюванням у світі після хвороби Альцгеймера. Найвищий рівень захворюваності спостерігається у віковій групі старше 65 років [2].

Актуальність: Сучасна медицина розглядає захворювання як мультифакторне, тобто те, що залежить від кількох причин одночасно. Зокрема, науковці вважають, що найбільш ймовірними причинами захворювання є поєднання генетичних факторів з віком пацієнтів. Близько 20-25% всіх випадків пов'язано з генетичними мутаціями, а наявність хвороби у близького родича збільшує можливість захворювання у 2-2,5 рази. Зокрема, однією з найпоширеніших причин є мутації гену LRRK2.

Метою нашою дослідження є огляд ролі мутацій гену LRRK 2 у патогенезі хвороби Паркінсона.

Об'єктом дослідження є особи з хворобою Паркінсона.

Ключові моменти: Хвороба Паркінсона (ХП) - це прогресивне нейродегенеративне захворювання, яке проявляється через загибель дофамінергічних клітин головного мозку. Особлива недостатність таких нейронів у чорній субстанції середнього мозку, що призводить до регенерації таких нейронів, і в базальних гангліях Захворювання, як правило, проявляється моторними та немоторними симптомами [3].

Мутації в гені LRRK2 (локус PARK8 хромосома 12p12). Наслідування відбувається за аутосомно-домінантним шляхом (тобто достатньо однієї копії мутантного гена від одного з батьків), і залежить від віку пацієнта Нормальний ген складається з 51 екзону і кодує білок дардарин (більше 2500 амінокислотних залишків). Експресія білка відбувається у головному мозку, набільше міститься у чорній субстанції середнього мозку та путамені. Сам білок є ферментом, який має дві форми активності: протеїнкіназна (тобто відповідає за приєднання фосфату до молекул білків) та активність ГТФази (відповідає за гідроліз ГТФ) [1].

Наразі відомо про 600 можливих мутацій гену, з яких 19 являються патогенними. Майже всі вони виникають в результаті альтернативного слайсингу. Всі мутації будуть призводити до порушення ферментативних

функції білка, зокрема, кіназна активність збільшується при мутації G2019S (GS) та ГТФфазна активність при мутації R1441C [1], [3].

В нашому випадку важливою є мутація GS, адже вона виявляється у 20 % сімейних форм хвороби Паркінсона. Відбувається заміна гліцину на серин у позиції 2019. В результаті мутації у пацієнтів відбувається збільшення кіназної активності дардарину, порушення регуляції макроаутофагії, що призводить до накопичення токсичних білків, зокрема і а-синуклеїну, який починає агрегуватися, формуючи тільця Леві (що є характерним маркером ХП) [3].

Окрім цього, мутація призводить до мітохондріальної дисфункції, адже порушується дія комплексу дихального ланцюга, відбувається зростання оксидативного стресу, що призводить до недостатнього надходження енергії у дофамінергічні нейрони [4].

Дана мутація гена також призводить до нейрозапалення, адже мікрогліальні клітини виділяють цитокіни, які стимулюються через кіназну активність гена. Відповідно, нейрозапалення також пошкоджує дофамінергічні нейрони [3].

Слід зазначити, що мутація гена фосфорилює Rab-білки, які відповідають за транспорт синаптичних везикул. Відповідно, це призводить до недостатнього виділення нейротрансмістерів, зокрема і дофаміну [3], [4].

Також важливим є факт того, що мутація G2019S сприяє нейродегенеративним процесам у поєднанні з мутаціями інших генів. Зокрема, наявність мутацій у гені GBA може додатково підсилювати процеси агрегації а-синуклеїну через порушення лізосомального кліренсу, що призводить до прогресії симптомів ХП [1].

Висновок: 1. Доведені нами молекулярні механізми вказують на те, що мутація G2019S гену LRRK2 має прямий вплив на моторні та немоторні симптоми ХП.

2. Варто підкреслити, що ген LRRK 2 фізично та генетично взаємодіє з іншими генами ХП (GBA, PARK2, MAPT), що також вкотре вказує на те, що експресія гена з патогенними мутаціями викликає нейротоксичний ефект

Список використаних джерел

1. Tolosa E. LRRK2 in Parkinson disease: challenges of clinical trials //Nature Reviews Neurology. – 2020. – Т. 16. – №. 2. – С. 97-107. DOI: 10.1038/s41582-019-0301-2

2. Alcalay R. N. Neuropsychological performance in LRRK2 G2019S carriers with Parkinson's disease //Parkinsonism & related disorders. – 2015. – Т. 21. – №. 2. – С. 106-110. PMID: 25434972

3. Kmiecik M. J. Genetic analysis and natural history of Parkinson’s disease due to the LRRK2 G2019S variant //Brain. – 2024. – Т. 147. – №. 6. – С. 1996-2008. DOI: 10.1093/brain/awae073

4. Khan Z, Ali SA. Oxidative stress-related biomarkers in Parkinson’s disease: A systematic review and meta-analysis. Iranian journal of neurology 2018;17(3):137–44. PMCID:PMC6420691

ТЕЛЕРЕАБІЛІТАЦІЯ ЯК СКЛАДОВА СУЧАСНОЇ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я: МОЖЛИВОСТІ, ТЕХНОЛОГІЇ ТА КЛІНІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Слугоцька Ірина Володимирівна
кандидат медичних наук, асистент
Полатайко Олег Володимирович
здобувач вищої освіти
Медичний факультет
Івано-Франківський національний медичний університет, Україна

Актуальність. Останнім часом система охорони здоров'я зазнала суттєвих змін через доволі поширене впровадження цифрових технологій, що сприяють покращенню якості медичної допомоги, підвищенню доступності послуг та орієнтації на потреби конкретного пацієнта [3].

Мета. Проаналізувати особливості використання телереабілітації в умовах нашого часу, її різновиди, цілі, ефективність, певні переваги та недоліки.

Матеріали та методи. Проведено аналітичний огляд сучасних вітчизняних та іноземних наукових джерел.

Телереабілітація є різновидом реабілітаційної допомоги, яка відбувається у дистанційній формі з використанням як аудіо- та відеозв'язку, різноманітних онлайн-платформ, сенсорних пристроїв і цифрових інструментів моніторингу тощо [1]. У практичній діяльності її варто розглядати як доповнення до очної реабілітації, втім в амбулаторній практиці — це своєрідний спосіб лікування під дистанційним контролем лікаря фізичної та реабілітаційної медицини або ж інших фахівців, що входять до складу мультидисциплінарної команди [2].

Серед основних цілей телереабілітації необхідно виокремити такі:

- підвищення залученості пацієнта до процесу відновлення;
- максимальне відновлення функцій та навичок самообслуговування;
- забезпечення своєчасної та, головне, безперервної реабілітаційної допомоги незалежно від несприятливих погодних умов, катастроф, пандемій;
- прискорення соціальної та трудової адаптації пацієнтів [4].

У телереабілітації прийнято виділяти синхронну, асинхронну, а також гібридну форми взаємодії.

Синхронна телереабілітація передбачає інтерактивну комунікацію між пацієнтом і фахівцем у режимі реального часу за допомогою відеозв'язку. Варто зазначити, що вона використовується для дистанційного клінічного огляду, первинної консультації, корекції програми реабілітації й контролю правильності виконання вправ. Однак зазначений формат реабілітації вимагає якісного інтернет-з'єднання, належного технічного оснащення й цифрової грамотності пацієнтів [5].

Асинхронна форма потребує попереднього збору даних (відео, показників моніторингу, результатів тестів) з подальшою передачею їх фахівцю з метою аналізу. Вона є менш залежною від якості зв'язку, але значно ускладнює оперативний зворотний зв'язок [6].

Гібридна модель передбачає поєднання водночас двох підходів й вважається найбільш доцільною, бо надає можливість індивідуалізувати процес реабілітації залежно від клінічних цілей та власне стану пацієнта.

Телереабілітація може ефективно застосовуватися у різних клінічних групах пацієнтів. Найбільшу користь від неї можуть отримати хворі за таких показів:

- пацієнти з хронічними захворюваннями дихальної, серцево-судинної та опорно-рухової систем;
- хворі після черепно-мозкових травм, інсульту;
- пацієнти з онкологічними та неврологічними захворюваннями;
- особи з хронічним больовим синдромом;
- пацієнти з психічними розладами, що потребують психореабілітації;
- мешканці віддалених територій;
- особи з обмеженою мобільністю, особливо після операцій, травм, при інвалідності [3].

Вищезазначені особливості здебільшого демонструють позитивний вплив телереабілітації на функціональні результати й зростання рівня прихильності до лікування, зменшення кількості госпіталізацій.

Віддалений моніторинг пацієнтів є важливим аспектом телереабілітації: він характеризує безперервний контроль фізіологічних показників (частоти серцевих скорочень, артеріального тиску, сатурації кисню, рівня глюкози тощо) у звичних та зручних для пацієнта домашніх умовах [2].

Головним елементом моніторингу є реабілітаційне телемедичне обстеження, до якого належать:

- збір анамнезу;
- аналіз скарг та зовнішнього вигляду пацієнта;
- з'ясування показів і протипоказів до ТР;
- визначення рухової діяльності, координації, ходи, постави;
- використання стандартизованих опитувальників і функціональних тестів;
- вивчення причин відхилень з подальшою їхньою корекцією;
- порівняльна характеристика між отриманими даними з чинною редакцією стандартів, нормативів, протоколів, інструкцій;
- контроль ТР-процесу за чітко визначеними показниками.

Важливо звернути увагу на визначення протипоказів: гострі тромбози, нестабільний перебіг серцево-судинних захворювань, наявність тяжких психічних розладів.

Сучасна телереабілітація активно використовує:

- портативні медичні прилади (до прикладу пульсоксиметри, тонометри, ЕКГ-монітори, глюкометри);
- носимі пристрої (фітнес-трекери, акселерометри, крокоміри);
- дистанційні фонендоскопи та засоби локальної термометрії [5].

Застосування даних технологій надає можливість не лише оцінювати стан пацієнта, але й підвищувати рівномірний розподіл фізичних навантажень, мотивацію, активну участь пацієнта у процесі реабілітації.

В умовах сьогодення не менш необхідною є роль штучного інтелекту в телереабілітації, що відкриває нові можливості для персоналізованого підходу.

Аналіз даних за його участю дозволяє:

- оцінювати ефективність реабілітаційних втручань;
- спрогнозувати перебіг захворювання;
- підтримувати прийняття клінічних і управлінських рішень [4].

Проте існують певні особливості, які пов'язані з технічною надійністю, точністю сенсорів, енергоспоживанням пристроїв та, особливо, захистом персональних даних.

В домашніх умовах слід дотримуватися чітко визначених організаційних та санітарно-гігієнічних вимог: належної вентиляції, освітлення, температурного режиму, достатнього простору та безпечного обладнання. Крім того, надзвичайно важливу роль відіграє попередня телеконсультація, бо під час неї оцінюються умови проживання пацієнта та, перш за все, саме його готовність до дистанційної взаємодії [6].

Висновки. Телереабілітацію слід вважати перспективною, доволі ефективною та клінічно обґрунтованою формою реабілітаційної допомоги, що здатна доповнити традиційні підходи та завдяки цьому значно розширити можливості системи охорони здоров'я; подальший розвиток пов'язаний із вдосконаленням цифрових технологій, міждисциплінарною співпрацею та формуванням стандартів якості дистанційної реабілітації.

Список використаних джерел

1. Curtis J. R., Willig J. Uptake of Remote Physiologic Monitoring in the US Medicare Program: A Serial Cross-sectional Analysis // JMIR mHealth and uHealth. 2023. Vol. 11. Article e46046. DOI: https://doi.org/10.2196/46046
2. Laver K. E., Adey-Wakeling Z., Crotty M., Lannin N. A., George S., Sherrington C. Telerehabilitation services for stroke// Cochrane Database of Systematic Reviews. 2020. Vol. 1, No. 1. Article CD010255. DOI: https://doi.org/10.1002/14651858.CD010255.pub3
3. Özden F., Sari Z., Tuğay N., eds. Telerehabilitation. Cham : Springer, 2024. 168 p. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-69080-8
4. Sakai T., Hoshino C., Yamaguchi R., Hirao M., Nakahara R., Okawa A. Remote rehabilitation for patients with COVID-19 // Journal of Rehabilitation Medicine. 2020. Vol. 52, No. 9. Article jrm00095. DOI: https://doi.org/10.2340/16501977-2731
5. Shimbo M., Amiya E., Komuro I. Telemonitoring during Exercise Training in Cardiac Telerehabilitation: A Review // Reviews in Cardiovascular Medicine. 2023. Vol. 24, No. 4. P. 104. DOI: https://doi.org/10.31083/j.rcm2404104
6. Zhong W., Liu R., Cheng H., Xu L., Wang L., He C., et al. Longer-Term Effects of Cardiac Telerehabilitation on Patients With Coronary Artery Disease: Systematic Review and Meta-Analysis // JMIR mHealth and uHealth. 2023. Vol. 11. Article e46359. DOI: https://doi.org/10.2196/46359

ВПЛИВ НЕРАЦІОНАЛЬНОГО ВЗУТТЯ НА ФОРМУВАННЯ СТАТИЧНИХ ДЕФОРМАЦІЙ СТОП У ЖІНОК

Лимаренко Дарина Андріївна
здобувач вищої медичної освіти
Васильєва Софія Іванівна
здобувач вищої медичної освіти
Веснін Володимир Вікторович
к.мед.н, доцент,
науковий керівник
Фадєєв Олег Геннадійович
к.мед.н, доцент,
науковий керівник
Кафедра екстреної та невідкладної медичної допомоги,
ортопедії, травматології та протезування
Харківський Національний Медичний Університет, Україна

Актуальність. Стопи є важливою статико - динамічною складовою опорно-рухового апарату. У структурі патологій нижніх кінцівок, деформації стоп посідають провідне місце за поширеністю у жінок. Основним екзогенним чинником виникнення таких патологій як Hallux valgus, pes cavus та поперечна плоскостопість є носіння неправильного взуття (високі підбори, вузький носок, відсутність амортизації) тривалий час. Наслідком цього є порушення біомеханіки стопи, яке призводить не лише до локального болю, а й до інших змін: розвиваються гонартрози, остеохондроз різних відділів хребта та порушення постави.

Ціль. Дослідити вплив нераціонального взуття та виникнення статичних деформацій стоп у жінок та виявити зв’язок між типом взуття, скаргами пацієнтів і видимими змінами форми стоп.

Матеріали та методи. Було проведено анонімне опитування на платформі Google Forms серед 50-ти жінок віком від 17 до 30 років з метою вивчення зв'язку між характеристиками повсякденного взуття та станом здоров'я стоп. Анкета включала питання щодо віку респондентів, тривалості статичного навантаження протягом дня та конструктивних особливостей взуття, а саме: висоти підборів, форми носка та наявності супінаторів. Окрему увагу було приділено самодіагностиці патологічних змін, таких як відхилення великого пальця (Hallux Valgus), поява натоптишів, вростання нігтів та наявність набряків чи болю у попереку. Також оцінювався рівень обізнаності жінок щодо шкідливості певних типів взуття та їхня готовність до використання ортопедичних виробів. Для порівняння та інтерпретації результатів використано дані сучасних міжнародних досліджень з PubMed.

Результати. Перше питання було про те, скільки годин в день жінки проводять стоячи та в ходьбі, то ж були отримані такі результати: 44% жінок проводять на ногах не менше 3-6 годин; 32% - менше 3 годин; 16% - 6-9 годин та 8% жінок проводять на ногах понад 9 годин. Також учасниці опитування засвідчили, що в їх житті домінує комфортний варіант взуття, адже 86% жінок у повсякденному використанні обирають саме спортивні моделі, а лише 8% віддають перевагу класичному взуттю, а 6% - взуттю на платформі чи танкетці. Щодо висоти підборів, то 58% вважають що підбори повинні бути не більше 2-х сантиметрів; 22% - 3-5 см, а 18% жінок вважають, що підбори середньої та високої категорії (від 6+ см) є нормою. При ходьбі на підборах, з біомеханічної точки зору, кожен крок супроводжується посиленим ударним навантаженням на початковому етапі кроку. Через змінену точку опори та порушення природної амортизації, кожен крок на підборах генерує посилений імпульс, який створює каскад мікротравм для всієї кістково - суглобової системи. Цей процес призводить до деструкції та дегенеративних процесів не лише в дистальних відділах стоп, а й у висхідних ланках опорно - рухового апарату.

Важливим аспектом в профілактиці деформацій є наявність супінатора або анатомічної устілки, проте 52% респонденток не звертають уваги на цю деталь при купівля взуття, 36% дивляться лише на дизайн, лише 12% жінок звертають увагу на наявність супінатора або анатомічної устілки. Нехтування анатомічними параметрами взуття, що ми спостерігаємо у відповідях від респонденток, є головною причиною болю та втоми стоп наприкінці дня. Таким чином, 63,3% респонденток відзначають біль після тривалих прогулянок, 24% відзначають частий біль протягом тижня, 8,2% відчувають біль та втому ніг щодня.

Результати оцінки морфологічних змін стоп підтвердили наявність об’єктивних ознак статичних деформацій у значної кількості опитаних жінок. Найпоширенішими змінами виявилися вростання нігтів та мозолі на підошві або під пальцями. Набряки гомілок в вечірній час відзначили 26% жінок, тоді як у 16 % жінок зафіксовано вальгусне відхилення великого пальця (hallux valgus) та больовий синдром у поперековому відділі хребта після використання певних видів взуття. Лише 30% повідомили про відсутність будь-яких патологічних ознак у стопах, що може вказувати на приховані деформації стопи через неправильний вибір повсякденного взуття. Отримані дані корелюють із науковими дослідженнями серед жінок з подібними симптоми і вказують на те що, неправильний вибір повсякденного взуття не тільки деформує стопу, а й порушує стійкість ходьби, що згодом призводить до серйозних травм. Зокрема, Menz et al. зазначають: "Порівняно з власним взуттям респондентів, носіння "правильного" взуття та ортезів асоціювалося зі статистично значущим зниженням тиску на медіальну поверхню плеснофалангового суглоба. Це підтверджує, що застосування широкого взуття у поєднанні з ортопедичними устілками значно знижує навантаження на медіальні поверхні першого плеснофалангового суглоба, зокрема формування hallux valgus.

Щодо того яке взуття респондентки вважають більш шкідливим для стопи, то 48% вважають, що високі шпильки більш небезпечні, а 32% - взуття з вузьким носком, натомість 12% вважають, що плоске взуття по типу кедів або балеток приносить більшої шкоди.

Переважна більшість жінок, 76%, не використовує спеціальна ортопедичні вироби на кожен день, натомість лише 20% респонденток користуються індивідуальними устілками. Інші засоби, такі як міжпальцеві перегородки або масажні килимки/валики для стоп використовуються вкрай рідко, по 1-2% відповідно. При аналізі відповідей на питання про те, якщо б жінки дізналися, що їхнє взуття шкодить здоров'ю, то 54% відмовились би від використання шкідливого взуття. Водночас 40% анкетованих вказали, що змінять взуття при умові, що з'явиться біль і це буде їм заважати в повсякденному житті, натомість 6% готові терпіти біль задля привабливого зовнішнього вигляду.

Отримані результати опитування узгоджуються з даними сучасних досліджень, які підтверджують провідну роль нераціонального взуття у розвитку статичних деформацій стоп у жінок. Зокрема, тривале носіння взуття з високими підборами та вузьким носком асоціюється з підвищенням ризику hallux valgus у 1,2–2,77 раза, а також з появою натоптишів, вросліх нігтів та болю в передньому відділі стопи [1, 2, 3].

Дослідження показують, що жінки, які регулярно використовували високі підбори у віці 20–39 років, мають значно вищу поширеність hallux valgus у подальшому житті порівняно з тими, хто віддавав перевагу плоскому або спортивному взуттю [4, 6]. Крім того, відсутність супінаторів та анатомічної підтримки склепіння сприяє порушенню поперечного склепіння стопи, що призводить до каскадних змін: посиленого навантаження на колінні суглоби, поперек та порушення постави [5, 8]. Широке взуття в поєднанні з ортопедичними устілками, навпаки, статистично значимо знижує тиск на медіальну поверхню першого плеснофалангового суглоба та уповільнює прогресування деформацій [2, 9]. У нашому опитуванні лише 20 % респонденток регулярно використовують індивідуальні устілки, а 52 % не звертають уваги на наявність супінатора, що пояснює високу частоту скарг (63,3 % — біль після тривалих навантажень, 16 % — hallux valgus). Ці дані підкреслюють необхідність ранньої просвіти щодо правильного вибору взуття (висота підбору ≤2–3 см, широкий носок, обов'язкова підтримка склепіння) та популяризації ортопедичних засобів профілактики.

Висновки: Нераціональне повсякденне взуття залишається провідним модифікованим фактором ризику статичних деформацій стоп у молодих жінок, призводить до раннього появи больового синдрому, локальних змін та каскаду висхідних біомеханічних порушень (гонартроз, остеохондроз, порушення постави). Результати дослідження вказують на необхідність ранньої просвіти щодо правильного вибору взуття (широкий носок, висота підбору більше 2–3 см, обов'язкова підтримка поздовжнього склепіння); популяризації використання ортопедичних устілок як профілактичного заходу; інтеграції базових ортопедичних рекомендацій у повсякденну культуру вибору взуття серед жінок

молодого віку. Своєчасна корекція взуттєвих звичок може суттєво знизити поширеність деформацій стоп та пов'язаних ускладнень опорно-рухового апарату в майбутньому.

Список використаних джерел

1. Nguyen US, Hillstrom HJ, Li W, et al. Factors associated with hallux valgus in a population-based study of older women and men: the MOBILIZE Boston Study. Osteoarthritis Cartilage. 2010;18(1):41-46. doi:10.1016/j.joca.2009.07.008.
2. Menz HB, Auhl M, Spink MJ. Effectiveness of footwear and foot orthoses in reducing medial metatarsophalangeal joint pressure in women with hallux valgus. Gait Posture. 2024;111:156-161. doi:10.1016/j.gaitpost.2024.04.021.
3. Soemarko RG, Tamin TZ, Rahardjo D, et al. Hallux valgus among sales promotion women wearing high heels in a department store. J Orthop Surg (Hong Kong). 2019;27(1):2309499019828456. doi:10.1177/2309499019828456.
4. Menz HB, Auhl M, Spink MJ. Epidemiology of Shoe Wearing Patterns Over Time in Older Women: Associations With Foot Pain and Hallux Valgus. Arthritis Care Res (Hoboken). 2016;68(2):172-179. doi:10.1002/acr.22680.
5. Buldt AK, Menz HB. Incorrectly fitted footwear, foot pain and foot disorders: a systematic search and narrative review of the literature. J Foot Ankle Res. 2018;11:43. doi:10.1186/s13047-018-0284-z.
6. Menz HB, Auhl M, Spink MJ. Foot problems in older women. Maturitas. 2017;105:18-23. doi:10.1016/j.maturitas.2017.07.011.
7. Dufour AB, Casey VA, Hannan MT, et al. Characteristics Associated With Hallux Valgus in a Population-Based Study of Older Women and Men: The MOBILIZE Boston Study. Arthritis Care Res (Hoboken). 2015;67(1):154-158. doi:10.1002/acr.22391.
8. Nix SE, Vicenzino BT, Collins NJ, et al. Characteristics of foot structure and footwear associated with hallux valgus: a systematic review. Osteoarthritis Cartilage. 2012;20(12):1682-1689. doi:10.1016/j.joca.2012.06.007.
9. Wu D, Louie L. Does Wearing High-heeled Shoe Cause Hallux Valgus? A Survey of Chinese Females. Foot Ankle Online J. 2010;3(5):3.
10. Menz HB, Auhl M, Spink MJ. Foot problems in older women. Maturitas. 2017 Oct;105:18-23. doi: 10.1016/j.maturitas.2017.07.011. https://www.researchgate.net/publication/319970191_Foot_problems_in_older_women
11. Menz HB, Auhl M, Spink MJ. Effectiveness of footwear and foot orthoses in reducing medial metatarsophalangeal joint pressure in women with hallux valgus. Gait & Posture. 2024 Jun;111:156-161. doi: 10.1016/j.gaitpost.2024.04.021. Epub 2024 Apr 25. PMID: 38703444. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38703444/

РОЛЬ АЛІМЕНТАРНОГО ФАКТОРА У ПЕРЕБІГУ ВУГРОВОЇ ХВОРОБИ

Григор'єв Єгор Вікторович
здобувач вищої освіти 4 курсу
Чирков Артем Олексійович
здобувач вищої освіти 4 курсу
І медичний факультет
Біловол Алла Миколаївна
д.мед.н., професор
Кафедра дерматовенерології,
хірургічної дерматології та медичної косметології
Харківський національний медичний університет
м. Харків, Україна

Вступ./Introductions. Патогенез вугрової хвороби (акне) включає надмірне виробництво себуму, фолікулярного гіперкератозу та запалення, опосередковані модуляцією гормональних факторів і метаболічними порушеннями [4]. Відомо, що дієта з високим глікемічним індексом (ГІ) та надмірним споживанням молочних продуктів призводить до гіперінсулінемії і підвищення рівнів інсуліноподібного фактора росту-1 (IGF-1) [3]. IGF-1 через сигнальний шлях AKT/mTORC1 спричинює гіперпродукцію шкірного сала та аномальне зроговіння фолікулів [1]. Зокрема, дослідження показують, що високоглікемічна дієта підвищує постпрандіальну секрецію інсуліну та IGF-1, стимулюючи секрецію себуму і вивільнення андрогенів, що сприяє розвитку висипань [4]. Таким чином, харчові компоненти з високим ГІ і молочні продукти розглядаються як можливі тригери загострення акне. [3]

Вугрова хвороба є надзвичайно поширеним захворюванням серед підлітків і молоді: у розвинених країнах нею страждають до 85% підлітків [1, 4]. Сучасні тенденції харчування студентської молоді – перевага швидких вуглеводів, фастфуду і низька споживаність корисної їжі на фоні стресу – можуть поглиблювати симптоми акне. Наприклад, у країнах з багатим раціоном високожирною їжею і цукром (західний стиль) поширеність акне значно вища, ніж у регіонах із традиційною дієтою з низьким ГІ [3]. Тому дослідження зв'язку між харчовими звичками та тяжкістю акне є важливим кроком для розробки комплексних стратегій лікування [2].

Мета роботи./Aim. Оцінити вплив аліментарних звичок (споживання продуктів з високим ГІ, молочних продуктів, фастфуду) на перебіг вугрової хвороби та суб'єктивний стан шкіри серед молоді на основі ретроспективного анкетування.

Матеріали та методи./Materials and methods. Дослідження виконано у форматі анонімного онлайн-анкетування, у якому взяли участь 31 респондент. Опитування проводилось у 2026 році за допомогою сервісу Google Forms. Анкета включала питання щодо статі та самооцінки стану шкіри (наявність і частота

висипань, тип шкіри), а також частоти споживання продуктів з високим глікемічним індексом (солодощі, шоколад), молочних продуктів і фастфуду. Додатково оцінювали суб'єктивний зв'язок між харчуванням і загостреннями акне. Отримані дані проаналізовано методами описової статистики та представлено у вигляді абсолютних значень і відсотків.

Результати та обговорення./Results and discussion. До аналізу включено відповіді 31 респондента, з яких 74,2% були жінками, і 25,8% — чоловіками**.** Більшість опитаних повідомили про наявність проявів акне: 38,7% відзначають поодинокі висипання**,** 35,5% – періодичні загострення**,** 16,1% – постійні прояви**,** тоді як лише 9,7% не мають проблем із висипаннями. Це узгоджується з літературними даними про високу поширеність акне серед молоді.

Більше половини респондентів (58,1%) характеризують свою шкіру як жирну або комбіновану, що асоціюється з підвищеною продукцією себуму та активацією сигнальних шляхів IGF-1/mTORC1 у патогенезі акне [1, 4].

Аналіз харчових звичок показав, що 35,5% респондентів вживають солодощі щодня, а 51,6% респондентів зазначили, що вживають їх кілька разів упродовж тижня**.** Щоденне споживання молочних продуктів відзначили 25,8% учасників, тоді як 58,1% вживають їх декілька разів на тиждень. Наукові публікації свідчать, що раціони з високим глікемічним індексом і молочні продукти можуть підвищувати рівень інсуліну та IGF-1, стимулюючи секрецію себуму та розвиток запалення у фолікулах [3, 4].

Суб'єктивний зв'язок між харчуванням і станом шкіри відзначили 67,8% респондентів (19,4% – чітко, 48,4% – іноді), тоді як 32,3% не помічають такого впливу. Отримані результати узгоджуються з дослідженнями, які демонструють зменшення тяжкості акне при дотриманні низькоглікемічної дієти [2].

Висновки./Conclusions. Більша половина опитаних студентів відчуває залежність стану шкіри від харчування; найчастіше називають «тригери» – шоколад, солодощі, незбиране молоко. Наші результати співпадають із висновками наукових джерел, що вказує на помірний, але значущий прокнегенний ефект високоглікемічних продуктів та молока [3]. Рекомендовано враховувати корекцію дієти як складову комплексного лікування акне: обмежувати солодощі та молоко високої жирності, натомість заохочувати низькоглікемічні продукти.

Список використаних джерел

1. Barrea, L.; Verde, L.; Annunziata, G.; Antiga, E.; Camajani, E.; Caprio, M.; Carbonelli, M. G.; Carducci, A.; Cava, E.; Di Marco, G.; Grassi, D.; Guida, S.; Martinelli, B.; Marzano, A. V.; Moltrasio, C.; Petrelli, M.; Prignano, F.; Rongioletti, F.; Savastano, S.; Muscogiuri, G. Medical nutrition therapy in dermatological diseases: A joint consensus statement of the Italian Association of Dietetics and Clinical Nutrition (ADI), the Italian Society of Dermatology and Sexually Transmitted Diseases (SIDeMaST), the Italian Society of Nutraceuticals (SINut), Club Ketodiets and Nutraceuticals "KetoNut-SINut" and the Italian Society of Endocrinology (SIE), Club Nutrition, Hormones and Metabolism. Current Obesity Reports. – 2025. – Vol. 14. – Article 42. – DOI: 10.1007/s13679-025-00630-2

2. Raza, Q.; Hina, R.-E.; Nawaz, S.; Safdar, M.; Imran, K.; Ashraf, U.; Imran, M. S. Effect of a low-glycemic-load diet and dietary counseling on acne vulgaris severity among female patients aged 15 to 35 years. Cureus. – 2024. – Vol. 16(11). – Article e72886. – DOI: 10.7759/cureus.72886
3. Meixiong, J.; Ricco, C.; Vasavda, C.; Ho, B. K. Diet and acne: A systematic review. JAAD International. – 2022. – Vol. 7. – P. 95-112. – DOI: 10.1016/j.jdin.2022.02.012
4. Gruszczyńska, M.; Sadowska-Przytocka, A.; Szybiak, W.; Więckowska, B.; Lacka, K. Insulin resistance in patients with acne vulgaris. Biomedicines. – 2023. – Vol. 11(8). – Article 2294. – DOI: 10.3390/biomedicines11082294

ВИЯВЛЕННЯ ХОЗЛ НА ОСНОВІ ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Качмар С.М.
Стефанюк І.Т.
Івано-Франківський національний медичний університет
М. Івано-Франківськ, Україна

Ключові слова: рання діагностика, екг, хронічні захворювання, штучний інтелект, Р-зубець

Вступ

Хронічне обструктивне захворювання легень (ХОЗЛ) є однією з основних причин захворюваності та смертності у всьому світі. Ефективне лікування залежить від ранньої діагностики, яка часто ускладнюється неспецифічними симптомами та ресурсомісткими методами діагностики. Незважаючи на те, що спірометрія залишається стандартним методом діагностики, її застосування обмежене низкою факторів: необхідністю активної участі пацієнта у процедурі, потребою у спеціалізованому обладнанні та низькою доступністю методу. Це зумовлює актуальність пошуку альтернативних неінвазивних та загальнодоступних інструментів, що дозволили б здійснювати точну ранню діагностику захворювання. У цьому дослідженні оцінюється ефективність електрокардіограм, що були проаналізовані за допомогою глибокого навчання, як інструменту раннього виявлення ХОЗЛ.

Матеріали та методи

Методика проведення дослідження базується на використанні інноваційного підходу до автоматизованої діагностики за допомогою трансформації сигналів електрокардіограми у графічні зображення з їх майбутньою класифікацією за допомогою глибокого трансферного навчання. Матеріалом дослідження став перший у цій галузі анотований набір даних, що включає близько 33 000 екземплярів ЕКГ-сигналів. Унікальність підходу полягає в тому, що замість аналізу одновимірних часових рядів, сигнали серця

піддавалися перетворенню «сигнал-у-зображення», що дозволило адаптувати потужні архітектури нейромереж, попередньо навчені на великих масивах загальних візуальних даних.

Для ідентифікації патологічних ознак захворювання було протестовано та порівняно кілька передових архітектур згорткових нейронних мереж, таких як: Xception, VGG-19, InceptionResNetV2 т інші, а також власну модель CNN, що була навчена з нуля. Процес навчання включав застосування різноманітних стратегій, щоб досягти максимальної точності розпізнавання хвороби на різних стадіях перебігу. Xception – модель, що показала найвищу ефективність і досягла рівня точності класифікації у 99%. Така методика дозволяє виявляти специфічні маркери ХОЗЛ, які містяться в ЕКГ-сигналі, навіть на етапах, коли хвороба ще не має виражених клінічних проявів і при спірографії не показує чітких змін. Запропонований метод усуває необхідність складних спірометричних тестів у госпітальних умовах, забезпечуючи можливість швидкої та точної діагностики за допомогою сучасних інтелектуальних пристроїв.

Результати дослідження

У результаті аналізу було встановлено, що застосування штучного інтелекту для опису електрокардіографії дозволяє з достатньо високою точністю диференціювати пацієнтів із Хозл та осіб без цієї патології. Отримані результати продемонстрували, що модель здатна виявляти як видимі, так і приховані зміни на ЕКГ, які не завжди можуть бути ідентифіковані при стандартному аналізі.

Було визначено, що найбільш інформативними для класифікації є зміни, пов’язані з передсердною активністю, зокрема зубець Р, а також незначні варіації у комплексі QRS. Це підтверджує припущення про те, що ремоделювання правих відділів серця при ХОЗЛ має електрофізіологічне відображення, яке може бути зафіксоване навіть на ранніх стадіях захворювання.

Показники ефективності моделі свідчили про її високу діагностичну цінність: AUC перебувало на рівні близькому до 0,8, що вказує на добру роздільну здатність алгоритму. Для цього дослідження було проведено тридцять чотири окремі експерименти, що досліджували різні підходи, причому 12 з них дали кращі результати, ніж попередня модель дерева рішень. Чутливість і специфічність були збалансованими, що дозволяє розглядати запропонований підхід як потенційний інструмент скринінгу. Крім того, застосування методів пояснювання штучного інтелекту показало, що модель концентрує увагу на певних ділянках сигналу, переважно у фазі передсердної деполяризації, що узгоджується з відомими патофізіологічними механізмами розвитку ХОЗЛ

Висновок

Отримані результати свідчать, що електрокардіограма може бути використана не лише для оцінки серцевої діяльності, але й як додаткове джерело інформації для виявлення патології дихальної системи. Оскільки захворювання прогресує повільно і залишається невиявленим аж до кінцевої стадії, візити до лікарні з метою діагностики є рідкісними. Медичною метою цього дослідження

є виявлення ХОЗЛ за допомогою простого серцевого сигналу до того, як захворювання стане невиліковним.

Це недороге, швидке, безпечне та автоматичне виявлення ХОЗЛ за допомогою глибокого трансферного навчання. Оскільки раннє виявлення ХОЗЛ має вирішальне значення для запобігання прогресуванню захворювання, запропонований метод може надати потенційним пацієнтам можливість виявити хворобу на ранній стадії. Успішні моделі можуть бути впроваджені на практиці та слугувати допоміжним діагностичним засобом для фахівців з захворювань органів дихання, забезпечуючи об'єктивну та швидшу інтерпретацію. Вони можуть бути корисними для інструментів, що допомагають у прийнятті медичних рішень, надаючи додаткову опцію у складних випадках, а також можуть застосовуватися для первинної оцінки ймовірності захворювання у пацієнтів із симптомами або без них. У майбутніх дослідженнях знання та досвід, отримані в ході цього дослідження, також можуть бути використані для виявлення інших захворювань.

Таблиця 1 Порівняння ключових моментів нового і старого методу діагностики

Порівняльна характеристика	Спірометрія	Запропонований метод
Швидкість аналізу	Потребує часу на проведення та інтерпретацію лікарем.	Миттєва автоматизована інтерпретація алгоритмом.
Рання діагностика	Виявляє зміни лише при наявності обструкції.	Ідентифікує субклінічні мікроструктурні зміни в сигналі ЕКГ
Точність	Висока(при правильному проведенні)	Висока

Список використаних джерел

1. https://peerj.com/articles/cs-1188/.
2. https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10107390.
3. https://umj.com.ua/uk/novyna-272319-shtuchnij-intelekt-viyavlyaye-hozl-za-elektrokardiogramoyu-revolyutsijnij-metod-rannoyi-diagnostiki
4. Automated diagnosis of chronic obstructive pulmonary disease using deep learning applied to electrocardiograms // eBioMedicine. – 2026.
5. Shen X., Liu H. Using machine learning for early detection of chronic obstructive pulmonary disease: a narrative review // Respiratory Research. – 2024.
6. Yang X. Application and prospects of artificial intelligence technology in early screening of chronic obstructive pulmonary disease // International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. – 2024.
7. Mamun M.M.R.K., Elfouly T. AI-enabled electrocardiogram analysis for disease diagnosis // Applied System Innovation. – 2023.
8. AI-powered ECG analysis could offer early detection of COPD // Pulmonary. – 2026.

СУЧАСНІ НАПРЯМКИ ТЕРАПІЇ МІОДИСТРОФІЇ ДЮШЕНА

Науковий керівник
Тихонова Людмила Володимирівна
кандидат медичних наук, доцент
Кафедра неврології з курсом нейрохірургії
Богданова Єва Сергіївна
здобувачка вищої освіти
Федорова Марія Максимівна
здобувачка вищої освіти
Харківський національний медичний університет
м. Харків, Україна

Актуальність: Завдяки сучасним досягненням у діагностиці все частіше виявляють у дітей ранні стадії міодистрофії Дюшена. Через складний патогенез та обмеження в ефективних терапевтичних підходах, це захворювання залишається однією з ключових проблем медицини сьогодення. Додаткові дослідження цієї патології надзвичайно важливі для поліпшення методів діагностики, лікування та профілактики спадкових нервово-м'язових захворювань.

Мета: Оцінити актуальні методи лікування міодистрофії Дюшена, визначити механізми їхньої дії, ефективність та перспективи клінічного застосування.

Матеріали та методи: Проведено аналіз сучасної наукової літератури та публікацій, присвячених терапії міодистрофії Дюшена.

Результати та обговорення: Основою патогенезу міодистрофії Дюшена є мутації в гені DMD, які спричиняють відсутність або нестачу білка дистрофіну. Цей білок забезпечує структурну цілісність сарколеми м'язових клітин, сприяючи взаємодії між цитоскелетом і позаклітинним матриксом. Втрата дистрофіну викликає порушення цілісності мембран, накопичення кальцію в клітинах, явища оксидативного стресу, хронічне запалення та фіброз із подальшою заміною м'язової тканини жировою. Упорядкування цих патогенетичних механізмів слугує основою для розробки сучасних терапевтичних підходів [1].

Нині основними напрямами лікування міодистрофії Дюшена є:

1. Генна терапія з доставкою мікродистрофіну.

Один із найбільш перспективних підходів — введення функціональної копії укороченого гена дистрофіну за допомогою аденоасоційованих вірусів, що використовується, наприклад, у препараті Elevidys. Це сприяє частковому відновленню синтезу дистрофіну й стабілізації м'язових волокон. Попри потенційні переваги, метод обмежують: висока вартість, ризики імунних реакцій і специфічні вимоги до відбору пацієнтів [2].

2. Молекулярно-генетична терапія екзон-скіпінгу.

Застосування антисенс-олігонуклеотидів (таких як Eteplirsen, Golodirsen, Casimersen та Viltolarsen) сприяє модифікації сплайсингу пре-мРНК гена DMD. Це дозволяє «пропускати» дефектні екзони, відновлюючи рамку зчитування й продукуючи скорочену, але функціональну форму дистрофіну. Обмеження методу: залежність від специфіки мутації й потреба в регулярному застосуванні препаратів [2].

3. Патогенетична терапія вторинних механізмів ушкодження м'язів.

Інгібітори гістондезацетилаз (наприклад, Givinostat) мають здатність зменшувати запалення, гальмувати розвиток фіброзу й стимулювати регенерацію м'язів через епігенетичну регуляцію експресії генів. Цей метод незалежний від типу мутації, але не усуває саму генетичну причину захворювання. [2].

1. Кортикостероїдна терапія.

Тривалий час основою лікування міодистрофії Дюшена залишаються глюкокортикоїди, зокрема преднізон та дефлазакорт. Їх терапевтичний ефект пов'язаний із протизапальною дією, зменшенням некрозу м'язових волокон та уповільненням прогресування м'язової слабкості [3]. Кортикостероїди сприяють збереженню рухової активності, покращують функцію дихальної системи та відтерміновують розвиток кардіоміопатії. Водночас їх тривале застосування може супроводжуватися побічними ефектами, такими як остеопороз, затримка росту, збільшення маси тіла та метаболічні порушення. У сучасних дослідженнях також розглядається використання модифікованих стероїдних препаратів, наприклад vamorolone, які мають подібну ефективність із меншою кількістю побічних ефектів [2].

2. Терапія нонсенс-мутацій (read-through терапія).

Ще одним напрямом є використання препаратів, здатних стимулювати зчитування передчасних стоп-кодонів під час трансляції мРНК [4]. Представником цього класу є ataluren, який дозволяє рибосомам ігнорувати нонсенс-мутації та синтезувати функціональний білок дистрофіну. Даний метод може бути ефективним лише у пацієнтів з нонсенс-мутаціями, які становлять приблизно 10–15% випадків захворювання, що значно обмежує його клінічне застосування [5].

Висновки. Сучасні підходи до лікування міодистрофії Дюшена охоплюють декілька терапевтичних стратегій, спрямованих як на корекцію первинного генетичного дефекту, так і на модифікацію вторинних патологічних процесів у м'язовій тканині. До основних напрямів належать генна терапія з доставкою мікродистрофіну, молекулярно-генетичні методи екзон-скіпінгу, терапія read-through для нонсенс-мутацій, застосування інгібіторів гістондезацетилаз та сучасна протизапальна терапія. Найбільш патогенетично обґрунтованим напрямом вважається генна терапія, що дозволяє частково відновити синтез дистрофіну. Водночас інші терапевтичні стратегії спрямовані на зменшення прогресування дегенерації та покращення функціонального стану м'язової тканини. Подальший розвиток комбінованих терапевтичних підходів і вдосконалення генетичних технологій створюють перспективи для підвищення ефективності лікування та покращення якості життя пацієнтів.

Список використаних джерел

1. Angelini C, Tasca E. Drugs in development and dietary approach for Duchenne muscular dystrophy. Orphan Drugs Res Rev 2015; 5: 51–60.
2. Heydemann, A., & Siemionow, M. (2023). A Brief Review of Duchenne Muscular Dystrophy Treatment Options, with an Emphasis on Two Novel Strategies. Biomedicines, 11(3), 830.
3. Mah JK. Current and emerging treatment strategies for Duchenne muscular dystrophy. Neuropsychiatr Dis Treat. 2016.
4. Sienkiewicz D, Kulak W, Okurowska-Zawada B, Paszko-Patej G, Kawnik K. Duchenne muscular dystrophy: current cell therapies. Ther Adv Neurol Disord. 2015.
5. Sun C, Shen L, Zhang Z, Xie X. Therapeutic Strategies for Duchenne Muscular Dystrophy: An Update. Genes (Basel). 2020.

ПІДХОДИ ДО ЗНИЖЕННЯ РИЗИКУ НЕЗРОЩЕННЯ ТА НЕПРАВИЛЬНОГО ЗРОЩЕННЯ ПІСЛЯ ОПЕРАЦІЙ НА ПЕРЕЛОМАХ

Власенко Аніта Степанівна
здобувачка вищої освіти 5 курсу
Чекой Марина Олександрівна
здобувачка вищої освіти 5 курсу
2 медичний факультет
Веснін Володимир Вікторович
к.мед.н., доцент
Фадєєв Олег Геннадійович
к.мед.н., доцент
Кафедра екстреної та невідкладної медичної допомоги,
ортопедії, травматології та протезування
Харківський національний медичний університет
м. Харків, Україна

Актуальність. Порушення процесів зрощення переломів, зокрема розвиток незрощення та неправильного зрощення, залишаються однією з провідних проблем сучасної травматології та ортопедії. Незважаючи на удосконалення методів остеосинтезу та впровадження сучасних імплантів, частота цих ускладнень залишається клінічно значущою та асоціюється з тривалою втратою працездатності, повторними оперативними втручаннями та зниженням якості життя пацієнтів. Формування порушень консолідації має мультифакторний характер і залежить від поєднання механічних, біологічних, інфекційних та системних чинників. У зв’язку з цим розробка та впровадження комплексних профілактичних підходів є актуальним напрямом сучасної травматології.

Мета роботи. Метою роботи є аналіз сучасних підходів до зниження ризику незрощення та неправильного зрощення після оперативного лікування переломів, визначення ключових факторів, що впливають на консолідацію кістки, та формулювання практичних рекомендацій для оптимізації профілактичних заходів у клінічній травматології.

Матеріали та методи. Огляд наукової літератури за темою.

Результати та обговорення. Незрощення переломів залишається одним із найбільш складних викликів у сучасній травматології та ортопедії. Це багатофакторна проблема, що формується на стику біологічних дефіцитів, механічної нестабільності та індивідуальних особливостей пацієнта. За класифікацією FDA США, стан незрощення констатують, якщо регенерація кістки не завершилася протягом 9 місяців після травми або коли протягом останнього триместру спостереження відсутня будь-яка позитивна динаміка [1].

Попри те, що в загальній структурі травматизму такі ускладнення

Становлять лише близько 2%, для певних типів пошкоджень цей показник є критично вищим. Зокрема, при діафізарних переломах довгих кісток — великогомілкової, стегна, плеча, ключиці та передпліччя — ризик формування хибного суглоба чи незрощення зростає до 20% [2].

Мультифакторний аналіз причин незрощення та неправильного зрощення переломів

Незрощення становить складну клінічну проблему, що потребує превентивного підходу вже на етапі лікування гострої травми. У зв’язку з цим важливо з самого початку проводити ретельну оцінку індивідуальних факторів ризику пацієнта та розгляд можливості усунення деяких з них.

Фактори ризику незрощення можна розділити на три основні категорії, що потребують особливої уваги в межах профілактики [3]:

1. Модифіковані фактори пацієнта: Найбільш значущий негативний вплив мають куріння та ожиріння. Також доведено прямий зв'язок між порушенням регенерації та наявністю цукрового діабету і дефіциту вітаміну D.

2. Характеристики травми та біологія тканин: До критичних факторів належать відкритий характер перелому, наявність інфекції у ділянці травми, а також дефекти м’яких тканин і порушення кровопостачання.

3. Механічні та фармакологічні фактори: Ризик незрощення суттєво зростає при наявності щілини понад 5 мм між уламками, при багатоуламкових переломах та порушенні осі фіксації. Серед медикаментозних чинників негативний вплив підтверджено для НПЗП, особливо в поєднанні з опіоїдами.

Поряд із системними чинниками, ключову роль відіграють технічні аспекти хірургічного втручання. Точне анатомічне співставлення уламків та створення адекватної міжфрагментарної компресії під час фіксації гострих переломів забезпечують сприятливі механічні умови для загоєння. Натомість недостатня стабільність конструкції або порушення осі кінцівки значно підвищують ризик як незрощення, так і неправильного зрощення.

У більшості пацієнтів застосування стандартних методів остеосинтезу дозволяє досягти задовільної консолідації. Біологічна стимуляція регенерації

зазвичай не є рутинною необхідністю, однак може розглядатися у хворих групи високого ризику, зокрема при атрофічному типі незрощення з наявністю рухомості уламків.

Окреме місце серед факторів ризику посідає інфекція, особливо при відкритих переломах або за наявності порушень репаративних процесів. Тому профілактика інфекційних ускладнень — шляхом дотримання принципів асептики, своєчасної антибіотикопрофілактики та ранньої діагностики — є обов'язковим компонентом зниження ризику незрощення [4, 5, 6].

Інфекції в місцях проведення спиць є найчастішим ускладненням при використанні зовнішніх фіксаторів. У більшості випадків це поверхневі інфекції, які ефективно контролюються ретельним доглядом за спицями та пероральною антибіотикотерапією. Тяжкі форми, що потребують внутрішньовенного лікування або заміни спиці з дебридментом, трапляються значно рідше (6,25–50%).

Таким чином, систематичний догляд за місцями фіксації є важливим елементом профілактики порушень зрощення [7].

Роль апаратів зовнішньої фіксації у забезпеченні стабільності та керованої корекції деформацій

Повторна деформація може виникати при передчасному знятті зовнішнього фіксатора до формування достатньої кісткової мозолі. В окремих випадках саме раннє видалення апарата може бути причиною рецидиву деформації, через що необхідно переконатися у достатній консолідації регенерату перед демонтажем фіксатора. Досвід хірурга також відіграє значну роль, оскільки здатність правильно оцінити зрілість регенерату зменшує ризик серйозних ускладнень.

Використання циркулярних зовнішніх фіксаторів знижує ризик нейроваскулярних ушкоджень порівняно з одномоментною гострою корекцією деформації. Методика дозволяє пацієнтові розпочати мобілізацію та навантаження на кінцівку з початку лікування. Раннє функціональне навантаження є важливим фактором профілактики незрощення, адже воно:

- зменшує ризик розвитку остеопорозу,
- запобігає м'язовій атрофії та контрактурам,
- стимулює формування та консолідацію кісткової мозолі,
- прискорює зрощення кістки.

Циркулярні зовнішні фіксатори дозволяють проводити поступову корекцію значних деформацій, які неможливо безпечно виправити одномоментно.

Система забезпечує:

1. точну післяопераційну корекцію (до 1° кута та 1 мм подовження),
2. можливість одночасної корекції контрактур та деформацій,
3. індивідуальне налаштування програми корекції.

Контрольована поетапна корекція зменшує ризик повторної деформації та неправильного зрощення [7].

Ад'ювантна терапія та біологічна підтримка репаративної регенерації кісткової тканини

У випадках, де механічної стабільності недостатньо для повноцінної регенерації (зокрема при атрофічних типах незрощення), «золотим стандартом» залишається біологічна стимуляція. Її ефективність базується на унікальному поєднанні остеокондуктивних, остеоіндуктивних та остеогенних властивостей трансплантата.

Сучасна хірургічна практика пропонує відійти від травматичного забору графта з клубової кістки на користь системи RIA (Reamer-Irrigator-Aspirator) [8]. Ця технологія дозволяє отримувати високоякісний остеогенний матеріал безпосередньо з медулярного каналу під час остеосинтезу, що мінімізує додаткову хірургічну травму. Паралельно з цим, аспірат аутологічного кісткового мозку стає все більш популярним ад'ювантом, забезпечуючи потужну клітинну стимуляцію за мінімальної інвазивності [2].

Новим горизонтом у подоланні незрощень є використання мезенхімальних стовбурових клітин (МСК). Ці мультипотентні клітини, здатні до самовідновлення та диференціації в остеобласти, можна виділити з кісткового мозку, жирової тканини або пуповини [9]. Хоча наразі глибоке розуміння потенціалу МСК базується переважно на доклінічних моделях [10], їхня роль у клінічній практиці стрімко зростає.

Клінічні переваги використання МСК:

- Малоінвазивна профілактика: Черезшкірна ін'єкція клітин у зону перелому є ефективною при діастазах понад 0,5 мм (за умови жорсткої фіксації), що дозволяє уникнути повторної відкритої ревізії.
- Прискорення консолідації: Синергія МСК із PRP-терапією або остеокондуктивними матриксами здатна скоротити термін формування кісткової мозолі в середньому на 3 місяці.
- Ревіталізація інертних зон: При атрофічних незрощеннях клітинна терапія компенсує дефіцит нативних факторів росту, перетворюючи біологічно «німу» зону на активне вогнище загоєння [11].

Стратегії ад'ювантного лікування включають: аутологічну кісткову пластику (АСВ), аспірат кісткового мозку (ВМА), кісткові морфогенетичні білки (ВМР), комбіновану терапію (СТМ), електромагнітні поля (EMF), екстракорпоральну ударно-хвильову терапію (ESWT), низькоінтенсивний ультразвук (LIUS), препарат Протелос (PROTELOS), збагачену тромбоцитами плазму (PRP) та їхні комбінації.

Комбінації ВМА + PRP, ВМА + АСВ і монотерапія ВМА мають відносні переваги у частоті зрощення, що підтверджує доцільність їх застосування. Результати щодо часу зрощення показали, що LIUS та ВМР, особливо LIUS, можуть значно скоротити термін загоєння. Втручання EMF та ESWT можуть бути пов'язані з високим ризиком побічних ефектів.

ВМР (кісткові морфогенетичні білки) є найбільш вживаними факторами росту при незрощеннях. ВМР-2 та ВМР-7 схвалені для клінічного використання при відновленні переломів довгих кісток. Цей метод є успішним у формуванні нової кістки, але серйозною проблемою клінічного застосування залишається гетеротопічна оссифікація [12].

Дія кісткового морфогенетичного білка-2 (BMP-2) базується на здатності примусово спрямовувати мезенхімальні стовбурові клітини по шляху остеогенної диференціації, забезпечуючи формування кісткового матриксу там, де природні механізми загоєння є недостатніми. Фактор росту ендотелію судин (VEGF) стимулює ангіогенез, що є критично важливим для виживання новоутвореної кісткової тканини. Синергічне використання декількох факторів (BMP, VEGF, PDGF) дозволяє одночасно активувати розвиток оточуючих клітин, прискорити проростання судин та забезпечити прямий вплив на остеобласти, що мінімізує ризик зупинки регенерації на ранніх стадіях [10].

Як правило, лікування незрощень довгих кісток потребує хірургічного втручання, а BMA легше отримати та застосувати локально. Таким чином, порівняно з іншими методами клітинної терапії, цей спосіб має перевагу у зручності. BMA переважно використовується у трьох стратегіях: інтраопераційна ін'єкція, трансплантація після розмноження клітин in vitro та просочування АСВ або інших матеріалів для кісткової пластики. Однак слід особливо враховувати ризик розвитку фасціального компартмент-синдрому після багаторазових ін'єкцій.

LIUS (низькоінтенсивний ультразвук) — це метод фізичного впливу, схвалений FDA для лікування незрощень. Його механізм може бути різним, включаючи стимуляцію регенерації кістки, ангіогенезу та регенерації нервів. Це може бути єдине втручання, яке скорочує час загоєння незрощень порівняно з АСВ. [12]

Використання природних полімерів (колагену, желатину, хітозану та ін.) у складі імплантатів є перспективним методом профілактики незрощення завдяки їхній здатності оптимізувати біологічне середовище перелому: Завдяки наявності специфічних функціональних груп на поверхні, ці матеріали безпосередньо стимулюють адгезію та диференціацію остеобластів. Висока біосумісність та контрольована біодеградація дозволяють імплантату поступово заміщуватися власною кісткою пацієнта, сприяючи надійній остеоінтеграції та запобігаючи формуванню фіброзної тканини. Для профілактики можливих ускладнень, таких як надмірна імунна відповідь або занадто швидка деградація носія, доцільним є використання комбінованих біоматеріалів. Це дозволяє зберегти переваги природних полімерів, одночасно забезпечуючи стабільну васкуляризацію та механічну підтримку в зоні дефекту. [10]

Специфіка профілактики незрощень при переломах окремих сегментів кінцівок

Ключиця. Ефективна стратегія запобігання незрощенню діафізарних переломів ключиці полягає у ранньому застосуванні пластин, особливо при зміщеннях без кортикального контакту. Статистика підтверджує перевагу хірургічного підходу: ризик ускладнень становить лише 1,4% проти 14% при консервативному веденні пацієнтів. Якщо консервативна терапія не дає позитивної динаміки, проведення операції протягом перших трьох місяців дозволяє уникнути стійкого незрощення без додаткових ризиків. У випадках, де проблема вже наявна, пріоритетною є резекція склерозованих країв кістки з

наступною компресійною фіксацією. Такий підхід демонструє високу ефективність навіть без обов'язкової кісткової пластики.

Плечова кістка. Критичним моментом для прогнозування результатів є 6-й тиждень після травми. Збереження рухливості у місці перелому в цей термін дозволяє передбачити майбутнє незрощення з вражаючою точністю (чутливість 82%, специфічність 99%). Хоча функціональне брейсування за Сарм'єнто залишається золотим стандартом, первинний остеосинтез пластиною забезпечує стабільніші показники зрощення. Коли ж незрощення вже діагностовано, методом вибору стає комбінація компресійної пластини та кісткової пластики — цей «дует» гарантує успіх у 98% випадків, що суттєво перевершує результати інтрамедулярного остеосинтезу.

Передпліччя. Профілактика ускладнень на рівні діафізу передпліччя майже цілком залежить від якості первинної операції. Для пацієнтів зі зрілим скелетом фіксація пластиною є безальтернативним методом, що забезпечує успішний результат у 95–100% випадків. Тут ключовим фактором є не просто наявність втручання, а суворе дотримання технічного протоколу: зокрема, використання 3,5-мм компресійних пластин, що мінімізує ризики як незрощення, так і деформації кісток.

Великогомілкова кістка. Профілактика незрощень у цьому сегменті базується на жорсткому дотриманні таймінгу та активній хірургічній тактиці при перших ознаках «застигання» регенерації. Для закритих діафізарних переломів критичною межею є 16 тижнів: відсутність прогресу на рентгенограмі до цього терміну є прямим показанням до ревізійного втручання. При відкритих пошкодженнях очікувальний період подовжується до 20 тижнів.

Методом вибору, що забезпечує майже 100% успіху в асептичних умовах, є заміна інтрамедулярного стержня на аналог більшого діаметра. Такий підхід значно ефективніший за динамізацію, особливо за наявності суттєвої щілини між уламками. Для прискорення консолідації доцільно виконувати супутню остеотомію малогомілкової кістки, що усуває її «розпірний» ефект і дозволяє уламкам краще контактувати.

У складних випадках (тип Gustilo IIIB або дефекти понад 5 мм) профілактика стійкого незрощення вимагає переходу до дистракційного остеогенезу або використання кільцевих апаратів зовнішньої фіксації. Важливо пам'ятати: відсутність періостальної реакції («склерозовані краї») на всіх чотирьох кортикальних шарах вказує на вичерпаний потенціал інтрамедулярного остеосинтезу, що вимагає радикальної зміни тактики на користь біологічної стимуляції.

Стегнова кістка. Тут превентивна стратегія фокусується на біомеханічній стабільності та ранній корекції умов загоєння. Ключовим технічним параметром є діаметр інтрамедулярного стержня — він має становити не менше 70% від ширини каналу в зоні перешийка.

Стимуляція остеогенезу досягається через негайне осьове навантаження на кінцівку в післяопераційному періоді. Як і у випадку з гомілкою, при затримці зрощення заміна стержня є пріоритетною перед динамізацією. Цікавим та

ефективним рішенням є встановлення додаткової накісткової пластини до вже наявного стержня: це мінімізує деформаційні мікрорухи в зоні перелому та прискорює консолідацію без необхідності повної ревізії первинної конструкції [2].

Висновки.

– Успіх зрощення кістки визначається синергією біологічних, механічних та системних чинників. Ефективна профілактика ускладнень неможлива без доопераційної корекції модифікованих факторів ризику: відмови від куріння, контролю цукрового діабету, компенсації дефіциту вітаміну D та менеджменту ваги. Збереження васкуляризації м'яких тканин у поєднанні з механічною стабільністю залишаються фундаментальними умовами фізіологічного остеогенезу.

– Запобігання неправильному зрощенню вимагає анатомічно точного зіставлення уламків. У складних випадках пріоритет слід надавати циркулярним апаратам зовнішньої фіксації. Вони дозволяють не лише виконувати керовану поетапну корекцію деформацій, а й забезпечують раннє осьове навантаження — природний стимулятор формування кісткової мозолі.

– Профілактична стратегія повинна враховувати анатомічну специфіку травми. Для довгих кісток нижніх кінцівок (стегно, гомілка) критично важливим є моніторинг регенерації у вікні 16–20 тижнів: будь-яка затримка в цей період має ставати приводом для активної ревізії. Натомість для верхньої кінцівки (плече, ключиця) ключовим фактором успіху є створення стабільної компресії та ранній контроль рухливості уламків.

– У пацієнтів групи високого ризику, особливо при атрофічних типах незрощень, майбутнє належить біотехнологіям. Застосування мезенхімальних стовбурових клітин (МСК), PRP-терапії та кісткових морфогенетичних білків (BMP-2, BMP-7) у комбінації з біосумісними колагеновими чи хітозановими матриксами дозволяє «перезапустити» біологічне мікросередовище у зоні перелому.

Результати дослідження вказують на необхідність зміни парадигми: від реактивного лікування вже наявних ускладнень до персоналізованих профілактичних протоколів. Оцінка біомеханічної стабільності та регенеративного потенціалу пацієнта має здійснюватися вже на першому етапі надання допомоги, що дозволить мінімізувати відсоток інвалідизуючих незрощень.

Список використаних джерел

1. Food and Drug Administration. (1998, April 28). Guidance document for industry and CDRH staff for the preparation of investigational device. Federal Register, 63(81), 23292–23293. https://www.federalregister.gov/documents/1998/04/28/98-11158/guidance-document-for-industry-and-cdrh-staff-for-the-preparation-of-investigational-device

2. Nicholson, J., Makaram, N., Simpson, A., & Keating, J. (2020). Fracture nonunion in long bones: A literature review of risk factors and surgical management. Injury. https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.11.029
3. Jensen, S. S., Jensen, N. M., Gundtoft, P. H., Kold, S., Zura, R., & Viberg, B. (2022). Risk factors for nonunion following surgically managed, traumatic, diaphyseal fractures: A systematic review and meta-analysis. EFORT Open Reviews, 7(7), 516–525. https://doi.org/10.1530/eor-21-0137
4. Yang, Q., Xu, M., Fang, H., Gao, Y., Zhu, D., Wang, J., & Chen, Y. (2024). Targeting micromotion for mimicking natural bone healing by using NIPAM/Nb2C hydrogel. Bioactive Materials, 39, 41–58. https://doi.org/10.1016/j.bioactmat.2024.05.023
5. Mehboob, A., Barsoum, I., & Abu Al-Rub, R. K. (2025). Review on lower limb bone fracture fixation: Biomechanics, design, and advancements in additive manufacturing for implants. Materials & Design, 260, 115001. https://doi.org/10.1016/j.matdes.2025.115001
6. Li, C. (2023). Correspondence: Perspectives on the future of dysmorphology. American Journal of Medical Genetics Part A. https://doi.org/10.1002/ajmg.a.63305
7. Rouse, B. J., Sheridan, G. A., Page, B. J., Fragomen, A. T., & Rozbruch, S. R. (2024). Hypertrophic nonunion management with distraction osteogenesis: A scoping review of the literature. OTA International, 7(4). https://doi.org/10.1097/oi9.0000000000000342
8. Dimitriou, R., Mataliotakis, G. I., Angoules, A. G., Kanakaris, N. K., & Giannoudis, P. V. (2011). Complications following autologous bone graft harvesting from the iliac crest and using the RIA: A systematic review. Injury, 42, S3—S15. https://doi.org/10.1016/j.injury.2011.06.015
9. Ding, D. C.; Shyu, W. C.; Lin, S. Z. Mesenchymal stem cells. Cell Transplant 2011, 20 (1), 5– 14, DOI: 10.3727/096368910X
10. Ehlen, Q. T., Costello, J. P., Mirsky, N. A., Slavin, B. V., Parra, M., Ptashnik, A., Nayak, V. V., Coelho, P. G., & Witek, L. (2024). Treatment of bone defects and nonunion via novel delivery mechanisms, growth factors, and stem cells: A review. ACS Biomaterials Science & Engineering. https://doi.org/10.1021/acsbiomaterials.4c01279
11. Thurairajah, K., Briggs, G. D., & Balogh, Z. J. (2021). Stem cell therapy for fracture non-union: The current evidence from human studies. Journal of Orthopaedic Surgery, 29(3), 230949902110365. https://doi.org/10.1177/23094990211036545
12. Yang, J., Zhang, X., Liang, W., Chen, G., Ma, Y., Zhou, Y., Fen, R., & Jiang, K. (2022). Efficacy of adjuvant treatment for fracture nonunion/delayed union: A network meta-analysis of randomized controlled trials. BMC Musculoskeletal Disorders, 23(1). https://doi.org/10.1186/s12891-022-05407-5

ФОТОСТАРІННЯ ШКІРИ: МЕХАНІЗМИ РОЗВИТКУ ТА ПРОФІЛАКТИКА

Синявська Крістіна Сергіївна
здобувачка вищої освіти
І медичний факультет
Пустова Наталія Олександрівна
к.мед.н., доцент
Саріан Олена Ігорівна
к.мед.н., доцент
Кафедра дерматовенерології,
хірургічної дерматології та медичної косметології
Харківський національний медичний університет
м. Харків, Україна

Вступ. Фотостаріння - це процес пошкодження архітектури нормальної шкіри, викликане ультрафіолетовим випромінюванням (УФ). Це поступовий процес, який залежить від часу та інтенсивності сонячного випромінювання [2].

Старіння обличчя та шкіри є видимим і має суттєве косметичне значення для людини. Тому розуміння основних процесів, що регулюють фотостаріння, є фундаментальним для розробки стратегій запобігання або уповільнення таких процесів. Старіння визначається внутрішніми та зовнішніми факторами. Серед факторів навколишнього середовища УФ-випромінювання становить до 80% [4].

Мета роботи. З'ясувати основні механізми розвитку фотостаріння шкіри та визначення методів профілактики.

Матеріали та методи. Проведено аналіз української та зарубіжної наукової літератури, представлених на платформі PubMed.

Результат та обговорення. Фотостаріння - це прискорений варіант екзогенного старіння шкіри, зумовлений хронічним впливом сонячного випромінювання та штучних джерел ультрафіолету (солярій). Цей тип старіння має специфічні клініко-морфологічні ознаки: глибокі зморшки, телеангіектазії, гіперпігментацію, втрата пружності та сухість шкіри [1]. Основну роль у його розвитку відіграє ультрафіолетове випромінювання: UVB (280–320 нм) переважно уражає епідерміс, тоді як UVA (320–400 нм), що становить до 95% УФ-спектра, проникає в дерму й індукує глибші структурні зміни. Видиме світло (400–700 нм) та інфрачервоне випромінювання (понад 700 нм) можуть досягати підшкірної жирової тканини [5].

Пошкодження ДНК є одним із найсерйозніших наслідків надмірного впливу УФ-випромінювання на шкіру та відіграє важливу роль у стимулюванні фотоканцерогенезу, а також безпосередньо бере участь у фотостарінні [3]. Пряма дія УФ-В випромінювання на клітинну ДНК призводить до характерних мутацій у структурі нуклеїнового ланцюга, а саме до трансверсій піримідинових основ. Вплив УФ-А спричиняє пряме пошкодження клітин шкіри через запальну реакцію та опосередковано через індукований окислювальний стрес. Це ініціює

перекисне окислення поліненасичених жирних кислот у шкірній мембрані та утворення ДНК-адукту, 8-гідрокси-2'-дезоксигуанозину, який є найчисленнішим та наймутагеннішим фактором, що вважається надійним маркером оксидативного пошкодження ДНК [5].

Ще одних механізмом впливу УФ-випромінювання на молекули шкіри є сенсибілізація до утворення активних форм кисню (АФК) внаслідок поглинання енергії [3]. АФК здатні реагувати та пошкоджувати більшість молекул на своїх шляхах, таких як ліпідні мембрани клітин, білки або ДНК. Крім того, АФК стимулюють рецептори на поверхні клітин, особливо ті, що відповідають за епідермальний фактор росту (ЕФР), фактор росту кератиноцитів, інтерлейкін (ІЛ)-1 та фактор некрозу пухлини (ФНП)-α [6].

Також до причин розвитку фотостаріння відноситься збільшення експресії матриксних металопротеїназ (ММП), які відповідають за деградацію білків позаклітинного матрикса, таких як колаген, фібронектин, еластин та протеоглікани. Надмірна деградація цих білків, спричинена надмірним виробленням ММП-1, ММП-3 та ММП-9, сприяє фотостарінню шкіри. Що призводить до утворення товстих зморшок та обвисання шкіри через фотодеструкцію, фототрансформацію та фотоокислення колагену та еластину [3].

Задля запобігання фотостаріння шкіри використовують сонцезахисні засоби, антиоксиданти та вітамін А. У дослідженні, в якому взяли участь 46 пацієнтів, випадково відібраних для щоденного використання плацебо або сонцезахисних кремів із захистом від УФ-А та УФ-В випромінювання протягом 24 місяців, спостерігалася значна гістологічна різниця в сонячному еластозі в групі, яка отримувала плацебо, та групі лікування. Сонцезахисні засоби не лише показали свою здатність запобігати фотостарінню, але й свідчать про те, що вони можуть відігравати певну роль у відновленні зовнішнього старіння [4].

Антиоксиданти відіграють важливу роль у запобіганні, пом'якшенні та зменшенні вільних радикалів і оксидативного стресу. Вітамін С допомагає поповнювати запаси вітаміну Е, діє як кофактор у синтезі колагену та зменшує накопичення еластину [1].

Вітамін А та його похідні, головним чином ретиноїди та каротиноїди, добре вивчені в галузі боротьби зі старінням та продемонстрували користь у запобіганні та зворотному впливі фотостаріння [4].

Висновок. Ультрафіолетове випромінювання негативно впливає на шкіру людини, призводячи до фотостаріння. Цей процес характеризується сухістю шкіри, зменшенням пружності шкіри, появою зморшок та гіперпігментації. В основі розвитку цього процесу лежить пошкодження ДНК, окислювальний стрес, руйнування колагену та еластину через збільшення експресії ММП. До профілактичних заходів відносять застосування сонцезахисних кремів, антиоксидантів та вітаміну А.

Список використаних джерел

1. Данькова Б. Фотостаріння шкіри: методи профілактики. Актуальні питання створення нових лікарських засобів: матеріали міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків. 17-19 квітня 2024 р. Харків, 2024. С. 67.

2. Chan LKW, Lee KWA, Lee CH, Lam KWP, Lee KFV, Wu R, Wan J, Shivananjappa S, Sky WTH, Choi H, Yi KH. Cosmeceuticals in photoaging: A review. Skin Res Technol. 2024 Sep;30(9):e13730. doi: 10.1111/srt.13730. PMID: 39233460; PMCID: PMC11375026.
3. Gromkowska-Kępka KJ, Puścion-Jakubik A, Markiewicz-Żukowska R, Socha K. The impact of ultraviolet radiation on skin photoaging - review of in vitro studies. J Cosmet Dermatol. 2021 Nov;20(11):3427-3431. doi: 10.1111/jocd.14033. Epub 2021 Mar 13. PMID: 33655657; PMCID: PMC8597149.
4. Guan LL, Lim HW, Mohammad TF. Sunscreens and Photoaging: A Review of Current Literature. Am J Clin Dermatol. 2021 Nov;22(6):819-828. doi: 10.1007/s40257-021-00632-5. Epub 2021 Aug 13. PMID: 34387824; PMCID: PMC8361399.
5. Salminen A, Kaarniranta K, Kauppinen A. Photoaging: UV radiation-induced inflammation and immunosuppression accelerate the aging process in the skin. Inflamm Res. 2022 Aug;71(7-8):817-831. doi: 10.1007/s00011-022-01598-8. Epub 2022 Jun 24. PMID: 35748903; PMCID: PMC9307547.
6. Tang X, Yang T, Yu D, Xiong H, Zhang S. Current insights and future perspectives of ultraviolet radiation (UV) exposure: Friends and foes to the skin and beyond the skin. Environ Int. 2024 Mar;185:108535. doi: 10.1016/j.envint.2024.108535. Epub 2024 Feb 27. PMID: 38428192.

SECTION: MILITARY AFFAIR

IMPROVEMENTS TO VOLTAGE REGULATORS FOR AIRCRAFT DC GENERATORS BASED ON MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES

Hrytsiuk Andrii
Kozlova Anita
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine

Aircraft play a crucial role in modern combat operations, enabling a wide range of missions, including reconnaissance, communication, navigation, fire correction, and direct target engagement. Unmanned aerial vehicles (UAVs) are of particular importance, as they are widely used in high-risk environments and complex electronic warfare conditions. All these functions are impossible without the reliable operation of onboard systems, which directly depend on the quality of electrical power supply. The onboard power supply is provided by DC aircraft generators, which must operate stably over a wide range of conditions. Variations in engine speed, load fluctuations, temperature effects, and mechanical vibrations can significantly impact electrical parameters. Under such conditions, the use of efficient voltage regulation systems capable of rapidly responding to internal and external disturbances becomes critically important. One of the key components of the power system is the voltage regulator, which ensures a stable voltage level regardless of generator operating modes. Traditional regulators, including analog and classical proportional-integral-derivative (PID) controllers, are widely used due to their simplicity and reliability. However, they have a significant drawback—fixed tuning parameters that do not adequately account for dynamic changes in the system. In modern combat environments, where aircraft operating modes can change rapidly, such regulators do not always provide the required accuracy and response speed. This results in voltage overshoots or drops, increased transient response time, and, consequently, degraded performance of onboard systems. These deviations are particularly critical for sensitive electronic equipment, including communication, navigation, and control systems. To improve the efficiency of power supply systems, the implementation of digital control methods is advisable. The use of microprocessor-based systems enables the realization of advanced signal processing algorithms and real-time adaptation of controller parameters. This opens the way for intelligent control systems capable of automatically adjusting to changing operating conditions.

One of the most promising approaches is the use of adaptive PID controllers. In such systems, the proportional, integral, and derivative gains are adjusted dynamically based on the current system state. This significantly improves control quality, reduces overshoot, and decreases the settling time required to reach the desired voltage level. Additional opportunities arise from the application of fuzzy logic methods, which

allow handling uncertainty and nonlinearity in system behavior. These systems make decisions based on linguistic rules, making them closer to human reasoning. When combined with adaptive algorithms, they provide even more flexible and efficient control. Modern approaches also involve the use of machine learning techniques capable of predicting changes in generator operating modes based on accumulated data. This enables predictive control, further enhancing system stability. Although such methods require significant computational resources, advances in microelectronics are making their implementation increasingly feasible. The effectiveness of the proposed solutions can be studied through computer simulation. The use of specialized environments such as MATLAB/Simulink makes it possible to model various generator operating conditions and evaluate system performance under different disturbances. Comparative analysis shows that adaptive digital controllers significantly outperform classical ones in terms of stability, speed, and accuracy. The obtained results confirm the feasibility of implementing modern information technologies in control systems for DC aircraft generators. This leads to improved reliability of onboard equipment, reduced risk of failures under challenging operating conditions, and stable operation of all aircraft systems. Thus, improving voltage regulators using digital and adaptive control methods is an important direction in the development of aviation technology. This is especially relevant for unmanned aerial vehicles, where the requirements for autonomy, reliability, and efficiency are extremely high. Further research in this area will contribute to the development of more advanced power supply systems capable of ensuring the successful execution of complex combat missions under any conditions.

References

1. В. М. Бояров, О. В. Ільїна, Ю. О. Камак, В. М Феденько, Д. Т. Шевченко, В. М.Чуприна. 2024р. Експлуатаційна надійність авіаційної техніки і безпека польотів за 2023 рік. Інформаційний випуск. – Черкаси : ДНДІ ВС ОВТ.
2. О. Є. Зенович, В. А. Хлоп’ячий, В. М. Кривонос та ін. 2022. Авіаційні електричні машини. – Харків : ХНУПС.

SECTION: PEDAGOGY, PHILOLOGY AND LINGUISTICS

DOI 10.70286/ISU-25.03.2026.022

МІЖДИСЦИПЛІНАРНА ІНТЕГРАЦІЯ ЦИФРОВИХ ТА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

Кравченко Катерина
викладач
Кравченко Тамара
кандидат педагогічних наук, доцент
Кафедра професійної освіти та технологій за профілями
Факультет інженерно-педагогічної освіти
Уманський державний педагогічний університет
імені Павла Тичини, Україна

Швидка цифровізація виробництва та перероблення харчових продуктів створила нові вимоги до професійної підготовки фахівців, виявивши розрив між традиційними освітніми моделями та міждисциплінарними компетенціями, яких потребують сучасні ринки праці. У цьому контексті заклади фахової передвищої освіти стикаються з проблемою інтеграції цифрових технологій із харчовою наукою та технологічними дисциплінами з метою забезпечення формування відповідних професійних навичок.

Метою цього дослідження є обґрунтування концептуальних основ та педагогічних умов міждисциплінарної інтеграції цифрових та харчових технологій у підготовці фахівців фахової передвищої освіти.

У сучасних освітніх системах міждисциплінарна інтеграція розглядається як один із важливих механізмів модернізації професійної освіти. Поєднання знань із різних галузей (зокрема інформаційних технологій, інженерії, харчових наук і менеджменту) дає змогу формувати комплексні професійні компетентності та розвивати системне мислення в здобувачів освіти. Міждисциплінарні підходи сприяють глибшому засвоєнню навчального матеріалу, розвитку критичного мислення, креативності та здатності розв’язувати практичні професійні завдання [1].

Водночас цифровізація освіти створює нові можливості для підвищення якості професійної підготовки. Упровадження цифрових платформ, віртуальних лабораторій, симуляційних інструментів та інтерактивних освітніх середовищ дає змогу ефективніше формувати професійні компетентності здобувачів і сприяє їхній адаптації до швидко змінюваних вимог ринку праці. Таким чином, міждисциплінарна інтеграція цифрових і харчових технологій є важливим

чинником модернізації системи фахової передвищої освіти та підготовки фахівців, здатних працювати в умовах Індустрії 4.0.

У сучасній науковій літературі наголошується на важливості міждисциплінарної інтеграції в професійній освіті, особливо в галузях, що поєднують технологічні та прикладні знання. Такий підхід сприяє формуванню міждисциплінарного мислення, яке розглядається як здатність інтегрувати знання з різних дисциплін для розв'язання складних проблем і створення нових когнітивних результатів [2]. Водночас методично обґрунтовані міждисциплінарні освітні середовища та проблемно орієнтовані підходи сприяють розвитку інтегративних компетентностей здобувачів освіти, формуванню критичного мислення та підвищують їхню здатність застосовувати теоретичні знання в професійній діяльності [3]. У цьому контексті інтеграція цифрових і харчових технологій у фахову передвищу освіту є перспективною педагогічною стратегією підготовки фахівців, здатних ефективно розв'язувати складні технологічні та виробничі завдання сучасних харчових систем.

Попри зростання інтересу до цифровізації освіти та модернізації підготовки фахівців харчової промисловості, залишається низка нерозв'язаних проблем. Зокрема, освітні програми часто мають фрагментований характер, оскільки цифрові дисципліни та курси з харчових технологій викладаються відокремлено й не забезпечують належної міждисциплінарної інтеграції. Це обмежує можливості здобувачів ефективно застосовувати цифрові інструменти в реальних технологічних процесах. Водночас методологічні засади інтеграції цифрових технологій і технологій виробництва харчових продуктів у змісті освітніх програм, зокрема через міждисциплінарні курси та практико-орієнтовані проєктні формати навчання, залишаються недостатньо розробленими. Суттєвим викликом є також рівень цифрової компетентності викладачів та наявність сучасної технологічної інфраструктури, необхідної для ефективного впровадження цифрових інструментів в освітній процес. Крім того, стрімкий розвиток штучного інтелекту, аналітики даних і систем інтелектуального виробництва формує нові вимоги до професійної підготовки фахівців, тоді як освітні системи нерідко адаптуються до цих технологічних змін повільніше, ніж галузі, для яких здійснюється підготовка кадрів.

Швидка цифрова трансформація харчової промисловості значно збільшує попит на спеціалістів, які володіють як технологічними, так і цифровими компетенціями. Згідно з галузевими звітами, 82% компаній-виробників харчових продуктів вже впровадили ініціативи цифрової трансформації, спрямовані на підвищення ефективності виробництва, якості продукції та операційного управління. Водночас 70% виробників харчових продуктів використовують цифрові інструменти в управлінні ланцюгами постачань, зокрема аналітику даних, автоматизовані системи моніторингу та цифрові платформи для координації логістики [4]. Ці тенденції демонструють, що сучасне виробництво харчових продуктів усе більше залежить від цифрових технологій і тому потребує спеціалістів, здатних інтегрувати технологічні та цифрові знання.

Цифрові технології також сприяють підвищенню промислової продуктивності, що підтверджується кількісними показниками (рис. 1).

Рис. 1. Показники покращення промислової продуктивності під час використанні цифрових технологій, %

Джерело: сформовано авторами за [5]

Ці зміни безпосередньо впливають на ринок праці та вимоги до професійної підготовки (рис. 2).

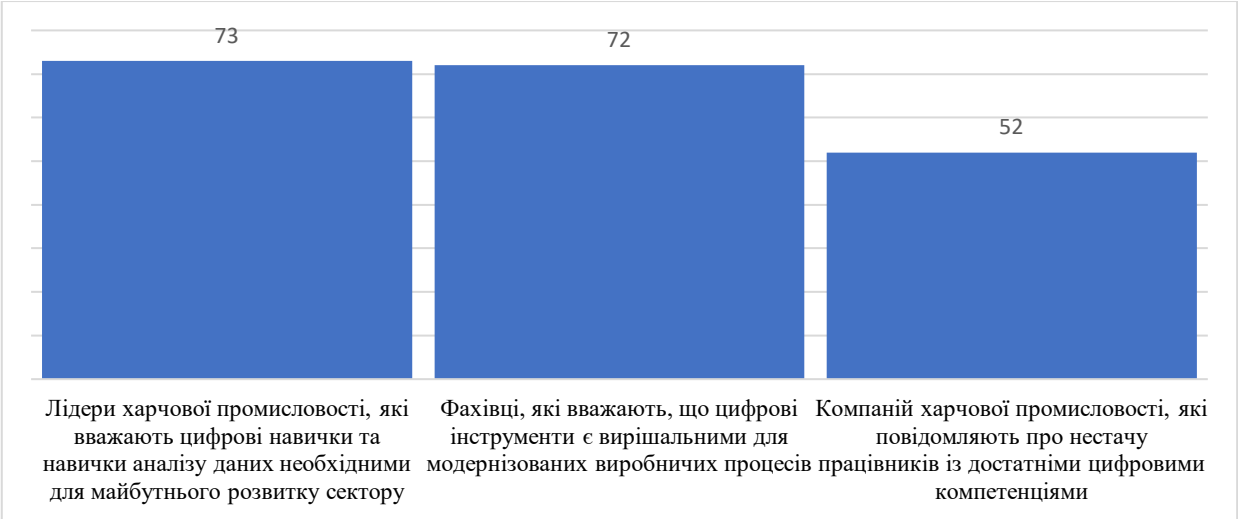

Рис. 2. Вимоги до професійної підготовки працівників харчової промисловості на ринку праці, %

Джерело: сформовано авторами за [6]

Наявна система професійної підготовки стикається з низкою викликів, серед яких фрагментарність освітніх програм, недостатнє методичне забезпечення міждисциплінарної інтеграції, обмеженість технологічної інфраструктури та потреба у постійному підвищенні кваліфікації викладачів. Подолання цих проблем потребує системної модернізації освітніх програм і методів навчання (табл. 1).

Таблиця 1. Основні тренди, виклики та кадрові потреби в підготовці фахівців у сфері цифрових і харчових технологій

Тенденція розвитку	Наявні проблеми	Потреби в навчанні робочої сили
1	2	3
Цифровізація та автоматизація процесів виробництва харчових продуктів	Освітні програми не завжди встигають адаптуватися до темпів технологічних змін	Підготовка спеціалістів, здатних працювати з автоматизованими та цифровими виробничими системами
Інтеграція цифрових інструментів у професійну освіту	Фрагментоване викладання цифрових і технологічних дисциплін	Розробка міждисциплінарних освітніх програм, що поєднують цифрові та харчові технології
Упровадження цифрових навчальних середовищ (віртуальних лабораторій, моделювання)	Обмежена технологічна інфраструктура в багатьох закладах фахової передвищої освіти	Модернізація навчальних лабораторій та ширше використання цифрових освітніх інструментів
Зростання технологічної складності виробництва харчових продуктів	Недостатній рівень цифрових компетенцій серед викладачів та здобувачів	Постійний професійний розвиток та цифрове підвищення кваліфікації освітян та спеціалістів
Зростання попиту галузі на інновації та сталий розвиток	Слабка співпраця між освітою та промисловістю	Розвиток партнерства з харчовими підприємствами та розширення практико-орієнтованого навчання

Джерело: створено авторами

Цифрова трансформація харчових технологій характеризується активним упровадженням аналітики даних, автоматизованих виробничих систем, рішень Інтернету речей (IoT) та штучного інтелекту в процеси виробництва харчових продуктів, контролю якості й управління ланцюгами постачання. Такі технологічні зміни зумовлюють необхідність модернізації програм фахової передвищої освіти з метою формування цифрових і технологічних компетентностей, актуальних для сучасних систем харчового виробництва. Одним із важливих напрямів цієї трансформації є інтеграція цифрових інструментів для моніторингу технологічних процесів, моделювання виробничих операцій та управління системами безпечності харчових продуктів. В освітньому контексті це потребує впровадження міждисциплінарних навчальних модулів, що поєднують вивчення харчових технологій із використанням цифрових інструментів, зокрема програмного забезпечення для аналізу даних, цифрових сенсорів і автоматизованих систем управління.

Практичне впровадження може бути досягнуто шляхом розробки інтегрованих лабораторних занять, де здобувачі одночасно аналізують технологічні параметри харчових продуктів та обробляють отримані дані за допомогою цифрових інструментів. Важливу роль також відіграють проєктне навчання та практико-орієнтовані завдання, що дозволяють майбутнім фахівцям розв’язувати

реальні технологічні проблеми за допомогою цифрових технологій та аналітичних методів. У цьому контексті STEM-освіта слугує ефективною педагогічною основою, оскільки інтегрує науку, технології, інженерію та математику в єдине навчальне середовище, орієнтоване на розв'язання прикладних професійних завдань. STEM-підходи заохочують здобувачів розвивати аналітичне мислення, креативність та здатність розробляти технологічні рішення в міждисциплінарних командах. Інтеграція цифрових та харчових технологій також може бути реалізована за допомогою імітаційних моделей систем виробництва харчових продуктів, цифрових лабораторій та спільних проєктів із галузевими партнерами. Такі освітні стратегії сприяють формуванню практичних професійних компетенцій та готують майбутніх спеціалістів до роботи в технологічно розвинених середовищах виробництва харчових продуктів.

Отже, міждисциплінарна інтеграція цифрових та харчових технологій у фаховій передвищій освіті є важливою умовою модернізації професійної підготовки та узгодження результатів освіти з технологічною трансформацією харчової промисловості. Систематичне впровадження цифрових інструментів, STEM-орієнтованих підходів та практичного навчання сприяє розвитку професійних компетенцій, аналітичного мислення та здатності майбутніх спеціалістів ефективно розв'язувати складні технологічні завдання в реальних виробничих умовах.

Список використаних джерел

1. Wu, Y., Lu, X., & Lin, C. (2025). Bridging disciplines: Enhancing integrative thinking via collaborative problem-based learning in higher education. Thinking Skills and Creativity, 58, 101939. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.101939
2. Kuzmenko, O., Tomchuk, M., & Kysyuk, D. (2024). Rol mizhdystsyplinarnoi intehratsii v pidhotovtsi fakhivtsiv do roboty v suchasnykh umovakh [The role of interdisciplinary integration in the preparation of specialists for work in modern conditions]. Pedahohika bezpeky – Pedagogical safety, 9 (1), 8–13. https://doi.org/10.31649/2524-1079-2024-9-1-008-013
3. Gazuka, T., & Plutok, O. (2025). Innovatsiini tekhnolohii kharchovykh vyrobnytstv u zmisti pidhotovky mahistriv z profesiinoi osvit [Innovative technologies of food production in the content of training of masters in professional education]. Visnyk Natsionalnoho universytetu «Chernihivskyi kolehium» imeni T. H. Shevchenka – Bulletin of the National University "Chernihiv Collegium" named after T. H. Shevchenko, 189(33), 110–114. https://doi.org/10.58407/visnik.253317
4. Duval, C. (2026). Digital Transformation In The Food Manufacturing Industry Statistics. Zipdo education report 2026. Zipdo: website. Retrieved from https://zipdo.co/digital-transformation-in-the-food-manufacturing-industry-statistics/
5. Sullivan, M. (2026). Digital Transformation In The Food Manufacturing Industry Statistics. WifiTalents Report 2026. WifiTalents: website. Retrieved from https://wifitalents.com/digital-transformation-in-the-food-manufacturing-industry-statistics/
6. Chen, D. (2026). Upskilling And Reskilling In The Food Industry Statistics. Zipdo education report 2026. Zipdo: website. Retrieved from https://zipdo.co/upskilling-and-reskilling-in-the-food-industry-statistics/

RE-ENGINEERING INFORMATICS EDUCATION: A STRATEGIC FRAMEWORK FOR INTEGRATING DIGITAL MEDIA LITERACY IN THE AGE OF ALGORITHMIC HEGEMONY

Hamidova Leyla Qafar
Lecturer
Department of computer science
Azerbaijan State Pedagogical University, Azerbaijan

Abstract: The traditional focus of informatics curricula—primarily centered on computational thinking, syntax, and hardware architecture—is increasingly inadequate for the socio-technical complexities of the 21st century. As automated decision-making and generative AI redefine the information landscape, the lack of critical media evaluation within technical studies poses a risk to epistemic security. This paper proposes a transdisciplinary framework that embeds Digital Media Literacy (DML) into core informatics modules. By analyzing the intersection of data structures, algorithmic bias, and cognitive influence, the study outlines a pedagogical shift from "functional coding" to "ethical engineering."

Keywords: Pedagogy, Algorithmic Transparency, Data Sovereignty, Critical Digital Literacy, Informatics Curriculum, Misinformation.

Introduction: The crisis of epistemic security in the algorithmic age

The digital ecosystem of the third decade of the 21st century is characterized by an unprecedented convergence of high-speed computing, pervasive connectivity, and sophisticated cognitive influence. As informatics education traditionally focuses on the technical architecture of systems—syntax, data structures, and hardware-software interaction—it has largely operated under the assumption that technology is a value-neutral tool. However, the rapid proliferation of Generative Artificial Intelligence (GenAI), Large Language Models (LLMs), and hyper-personalized recommendation engines has rendered this "neutrality" obsolete.

Today’s learners inhabit an information landscape where the boundary between human-generated and machine-synthesized content is increasingly indistinguishable. This shift has introduced a state of "Epistemic Vulnerability," where the technical efficiency of an algorithm often prioritizes engagement over empirical truth. Consequently, informatics education faces a critical pivot point: it can no longer remain a siloed technical discipline. The integration of Digital Media Literacy (DML) is not merely an "interdisciplinary elective" but a fundamental requirement for maintaining the integrity of digital citizenship.

The urgency of this integration is underscored by the rise of Algorithmic Hegemony, where opaque code-bases dictate social narratives, influence democratic processes, and shape individual worldviews through "Filter Bubbles" and "Echo Chambers." If informatics students are taught to build systems without understanding the sociological and psychological impact of those systems, they risk becoming

architects of a fractured reality. This article argues for a radical restructuring of the informatics curriculum—one that treats information hygiene, data sovereignty, and algorithmic transparency as core technical competencies. By embedding DML into the pedagogical fabric of computer science, we aim to transition from "operational proficiency" to "algorithmic agency," empowering students to audit, deconstruct, and ethically reconstruct the digital platforms that govern modern life.

Theoretical underpinnings: The socio -technical synthesis

To effectively integrate DML, informatics education must adopt a Socio-Technical Perspective. This perspective posits that technology and society are co-constitutive.

Technological Agency: Understanding that software has the power to shape human behavior (e.g., infinite scroll and dopamine loops).

Critical Constructivism: Using the "Black Box" theory to encourage students to deconstruct the hidden biases within proprietary software and open-source libraries.

Deep -dive: Curriculum integration points

1. Data structures and cognitive bias

When teaching databases and data management, the curriculum should address Data Ethics:

Representational Bias: How the omission of certain demographics in training datasets leads to algorithmic discrimination.

Practical Application: A lab session where students audit a dataset for bias before using it to train a simple machine learning model.

2. Networking, protocols, and information cascades

In the study of network protocols (HTTP, SMTP, etc.), the focus should expand to the Architecture of Viral Information:

Mechanism of Echo Chambers: How TCP/IP and application-layer protocols facilitate the rapid spread of "low-quality" information vs. "high-quality" verified data.

Botnets and Automated Manipulation: Analyzing the technical infrastructure used to simulate social consensus (ASTROTURFING).

3. Generative AI and the death of provenance

Informatics must now address the Authentication of Digital Artifacts:

Cryptographic Verification: Teaching digital signatures and blockchain-based provenance as tools for media literacy.

Synthetic Media Analysis: Understanding GANs (Generative Adversarial Networks) to recognize the technical artifacts (noise, blurring, inconsistencies) in AI-generated images.

Proposed pedagogical model: The "Ethical debugging" framework

The integration should follow a four-stage instructional design:

Deconstruction: Analyzing an existing digital platform's UI/UX and algorithmic logic for potential psychological manipulation (e.g., "dark patterns").

Simulation: Building simplified recommendation engines to see how quickly they can radicalize a user profile based on "engagement" metrics.

Ethical Red-Teaming: Students act as "ethical hackers" to find social and moral vulnerabilities in a software design.

Synthesis: Developing a "Manifesto for Responsible Computing" as a final capstone project.

Policy recommendations for educational stakeholders

Interdisciplinary Faculty Training: Informatics teachers must be trained in media sociology, and humanities teachers must understand basic algorithmic logic.

Assessment Reform: Shifting from "Does the code run?" to "Is the code fair, transparent, and accountable?"

Open-Source Citizenship: Encouraging the use and development of open-source tools to promote transparency and community audit.

Conclusion: Toward an ethically resilient informatics pedagogy

The integration of Digital Media Literacy into the informatics curriculum represents a significant departure from the technocentric paradigms of the past. As demonstrated throughout this framework, the objective of modern computer science education must transcend the successful execution of code; it must encompass an understanding of the Socio-Technical Interdependence that defines our era. By analyzing real-world scenarios—ranging from algorithmic bias in recruitment to the cryptographic verification of synthetic media—students move beyond the role of "passive users" and emerge as "critical engineers."

The findings of this study suggest that "Ethical Resilience" should be the ultimate learning outcome of the revised curriculum. This resilience is the ability of a developer or user to recognize manipulative design patterns (Dark Patterns), identify cognitive biases embedded in datasets, and advocate for "Privacy by Design." We must acknowledge that in an age where information is weaponized through deepfakes and automated propaganda, technical skill without ethical reflection is a liability to society.

Furthermore, this pedagogical shift necessitates a transformation in teacher training and policy development. Educators must be equipped with a dual-competency: the ability to teach complex data structures alongside the ability to facilitate deep philosophical inquiries into the nature of digital truth. In conclusion, the synthesis of DML and informatics is a safeguard for democratic resilience. It ensures that the next generation of digital architects builds systems that are not only efficient and scalable but also transparent, accountable, and fundamentally aligned with human well-being. The future of informatics education lies at this intersection of the "how" and the "why," fostering a generation that views technology not as a master to be served, but as a transparent tool for the advancement of a more informed and equitable society.

References

1. Noble, S. U. (2018). Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism. NYU Press.
2. O'Neil, C. (2016). Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy. Crown.
3. Selwyn, N. (2020). Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education. Polity.
4. Pasquale, F. (2015). The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information. Harvard University Press.

5. European Commission (2022). Final Report: Guidelines for teachers and educators on tackling disinformation and promoting digital literacy through education and training.
6. Kahneman, D. (2011). Thinking, Fast and Slow. (Applied to digital interfaces and cognitive biases).

DOI 10.70286/ISU-25.03.2026.023

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДТРИМКИ МЕНТАЛЬНОГО ЗДОРОВ'Я УЧНІВ У ЦИФРОВИХ ОСВІТНІХ ПРОСТОРАХ

Суперсон Руслан Вячеславович
доктор біологічних наук, технік, ботанік-гербolог,
м. Миколаїв, Україна
Атинян Армен Овікович
кандидат технічних наук, доцент, доцент
https://orcid.org/0000-0002-6667-6869
Жигло Володимир Валентинович
кандидат історичних наук, доцент
https://orcid.org/0000-0002-9637-3957
Кафедра історії і культурології
Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова, м. Харків, Україна

Вступ. У сучасному освітньому процесі цифрові технології стали невід'ємною складовою частиною навчання, створюючи нові можливості для здобуття знань, проте водночас можуть провокувати стрес, тривожність і соціальну ізоляцію. Особливої актуальності це набуває в умовах війни РФ проти України, яка значно вплинула на психоемоційний стан учнів і загострила потребу в системній підтримці їхнього ментального здоров'я.

Аналіз наукової літератури засвідчує, що інтерактивні цифрові технології є важливим інструментом підтримки психоемоційного благополуччя. Зокрема, у дослідженні Л. Й. Петришин, О. О. Почуєвої, М. А. Лемещук і В. Г. Звоздецької встановлено, що цифровізація освіти є глобальною тенденцією, яка формує різноманітні соціокультурні виміри освітнього процесу. Авторки наголошують, що психолого-педагогічні аспекти є визначальними чинниками ефективності використання цифрових ресурсів у шкільному середовищі. Успішність процесу цифровізації залежить від готовності учасників освітнього простору до інноваційних трансформацій та їхніх світоглядних переконань щодо перспективності цифрових технологій. Дослідниці виокремили такі психолого-педагогічні настанови цифровізації: адаптаційну, мотиваційну,

самоорганізаційну та стабілізаційну. Перспективними напрямами подальших досліджень авторки називають проведення синергетичних міждисциплінарних досліджень цифровізації в психолого-педагогічному контексті [1]. Натомість, на думку М. Л. Смулсон, безцільне перенесення офлайн-технологій у дистанційний формат може знижувати ефективність навчання та негативно впливати на психоемоційний стан учнів; дослідниця наголошує на необхідності цілеспрямованого проєктування віртуального освітнього простору [2].

Попри активне впровадження цифрових освітніх платформ у шкільну практику, у науковому дискурсі зберігається фрагментарність досліджень щодо цілісного впливу цифрового освітнього середовища на ментальне здоров'я учнів. Наявні праці переважно зосереджено або на технологічних аспектах цифровізації, або на окремих психологічних наслідках дистанційного навчання, що ускладнює формування інтегрованої психолого-педагогічної моделі підтримки. Недостатньо дослідженим залишається взаємозв'язок між структурою цифрового навчального простору, характером педагогічної взаємодії та рівнем емоційної стійкості, саморегуляції й соціальної інтеграції учнів. Виявлена прогалина є значущою, оскільки в умовах тривалих кризових чинників цифрове середовище стає не лише інструментом навчання, а й простором формування психологічної безпеки. У цьому контексті внесок дослідження полягає в систематизації психолого-педагогічних чинників підтримки ментального здоров'я учнів у цифрових освітніх просторах, визначенні закономірностей їх впливу та обґрунтуванні практико-орієнтованої моделі інтеграції цифрових інструментів із механізмами емоційної, соціальної й мотиваційної підтримки.

Результати дослідження. Більшість шкіл України активно впроваджують цифрові освітні простори для організації дистанційного та змішаного навчання. Серед них можна виділити школи з розвиненими цифровими просторами та інтеграцією онлайн-платформ, зокрема Google Classroom та Microsoft Teams, що створюють безпечне та доступне електронне середовище для учнів [3, с. 145]. Міністерство освіти і науки України підтримує подібні ініціативи, що сприяє розвитку сучасної освіти та впровадженню новітніх технологій у шкільний освітній процес [4].

Використання цифрових інструментів у школах охоплює системи управління навчанням (LMS), як-от Google Classroom та Moodle, а також платформи для спільної роботи – Microsoft Teams, Google Workspace. Учні мають доступ до освітніх ресурсів, включно з такими українськими платформами, як Prometheus та EdEra, а також міжнародними освітніми платформами (Coursera, Khan Academy), що розширює можливості для додаткового навчання та розвитку компетентностей [5, с. 7].

Цифрові освітні простори в школах використовуються для організації уроків, ведення електронних журналів, проведення онлайн-занять та контролю знань, що забезпечує зручний доступ до навчальних матеріалів і підвищує ефективність навчання. Разом із тим, упроваджуючи такі платформи, слід ураховувати їх вплив на психічне здоров'я здобувачів освіти (табл. 1).

Таблиця 1. Психолого-педагогічні аспекти підтримки ментального здоров'я учнів у цифрових освітніх просторах

Аспект підтримки	Цифрові інструменти / платформи	Психологічна користь для учнів	Педагогічна реалізація / методи	Можливі ризики / обмеження
1	2	3	4	5
Емоційна підтримка	Zoom, Microsoft Teams, чат-форуми, Google Classroom	Зменшення тривожності, відчуття соціальної взаємодії	Організація групових обговорень, «відкриті години» з учителем, онлайн-зустрічі для обговорення емоцій	Надмірна інформаційна навантаженість, втома від відео
Мотиваційна підтримка	LMS Google Classroom, Kahoot, Quizlet	Підвищення зацікавленості, позитивні емоції	Інтерактивні завдання, ігрові тести, системи нагород	Конкуренція між учнями може викликати стрес
Психологічне консультування	Google Meet, внутрішні шкільні сервіси	Надання професійної допомоги, зниження тривожності	Індивідуальні онлайн-консультації, менторські сесії	Недоступність або низька довіра учнів до сервісу
Соціальна інтеграція	Google Classroom, Microsoft Teams, Discord (шкільні клуби)	Формування відчуття спільноти, підтримка соціальних зв'язків	Спільні проєкти, онлайн-клуби, дискусійні групи	Низька активність деяких учнів
Управління стресом та саморегуляція	Медитаційні додатки (Calm, Headspace), LMS з модулями психологічної грамотності	Зниження рівня стресу, розвиток самоконтролю	Онлайн-тренінги, вправи на релаксацію, планування навчання	Потребує регулярності та дисципліни учнів

Джерело: створено авторами [6, с. 1220; 7, с. 680; 8, с. 760].

Аналіз цифрових платформ у школах показує як позитивні, так і негативні аспекти їх використання. Наприклад, Google Classroom забезпечує легкий доступ до матеріалів та сприяє розвитку самостійності учнів, проте надмірна кількість завдань може викликати перевантаження [6, с. 1220]. Zoom та Teams підтримують соціальну взаємодію, але інтенсивне використання відеозв'язку може призводити до втоми [7, с. 680]. Гейміфікаційні платформи, як-от Kahoot та Quizlet, підвищують мотивацію та позитивні емоції, проте конкуренція інколи викликає стресові реакції [8, с. 760].

Розроблення практичних рекомендацій із психолого-педагогічної підтримки ментального здоров'я учнів у цифрових освітніх просторах передбачає інтеграцію технологічних рішень із педагогічними та психологічними підходами. Необхідно передбачати індивідуалізовану підтримку учнів, що включає моніторинг їх

емоційного стану через онлайн-анкетування та регулярні консультації, а також використання адаптивних освітніх платформ, які дозволяють контролювати навантаження та поступове освоєння навчального матеріалу. Педагогам слід активно застосовувати гейміфікацію та інтерактивні методи навчання для підвищення мотивації та залученості учнів, одночасно враховуючи можливість перевантаження інформацією. Для підтримки соціальної взаємодії доцільно організовувати віртуальні групові проєкти, дискусії та клуби за інтересами, що сприяє формуванню спільнот і розвитку комунікативних навичок. Крім того, важливо впроваджувати програми розвитку саморегуляції та управління стресом через цифрові медитаційні додатки та тренінги з тайм-менеджменту. Комплексне застосування цих стратегій дозволяє забезпечити психоемоційну безпеку учнів, підвищити їх психологічну стійкість і ефективність освітнього процесу в умовах цифрових освітніх просторів.

Отже, цифрові освітні платформи можуть суттєво впливати на психічне здоров'я учнів, тому їх використання в школі потребує виваженого поєднання емоційної, соціальної та мотиваційної підтримки, регулярних консультацій і вправ на саморегуляцію.

Висновки. Встановлено, що ефективність цифрових платформ (Google Classroom, Microsoft Teams, Moodle) залежить не лише від технічних характеристик, а й від інтеграції психолого-педагогічних стратегій: емоційної підтримки, мотивації, соціальної інтеграції та розвитку саморегуляції. З'ясовано, що комплексне застосування інструментів для онлайн-уроків, інтерактивних завдань, онлайн-консультацій і медитаційних додатків сприяє зниженню рівня тривожності, формуванню відчуття спільноти, підвищенню самоконтролю та психологічної стійкості учнів.

Виявлено закономірність: надмірне інформаційне навантаження та інтенсивне використання відеоплатформ можуть спричиняти перевтому і стресові реакції, що зумовлює необхідність індивідуалізації та регулювання освітнього процесу. Практичне значення дослідження полягає в розробленні конкретних рекомендацій для педагогів і шкільних психологів щодо поєднання цифрових технологій із психолого-педагогічними методами, що дає змогу створювати безпечне цифрове освітнє середовище та підтримувати психічне благополуччя учнів. Теоретичне значення полягає в систематизації психолого-педагогічних настанов для цифрового навчання й виявленні взаємозв'язку між цифровими інструментами та психічним станом учнів.

Список використаних джерел

1. Петришин Л. Й., Почуєва О. О., Лемещук М. А., Звоздецька В. Г. Проблеми та перспективи цифрової трансформації освіти: психолого-педагогічний аспект. Академічні візії. 2023. № 17. С. 1–7. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.7695844 (дата звернення: 17.02.2026).
2. Смулсон М. Л. Психолого-педагогічні засади дистанційного навчання: наукова доповідь загальним зборам НАПН України «Захист і підтримка ментального здоров'я українців в умовах воєнного стану: виклики і відповіді», 22 листопада 2024 р. Вісник Національної академії педагогічних наук України. 2024. Т. 6, № 2. С. 1–5. DOI: https://doi.org/10.37472/v.naes.2024.6222 (дата звернення: 17.02.2026).

3. Гарань Н., Сипченко О. Вплив цифрової тривожності на ментальне здоров'я та академічну продуктивність здобувачів в умовах дистанційного навчання. Гуманізація навчально-виховного процесу. 2025. № 2(108). С. 136–148. DOI: https://doi.org/10.31865/2077-1827.2(108)2025.339826 (дата звернення: 17.02.2026).
4. Цифрові рішення для якості освіти та школи майбутнього. Державна служба якості освіти України. URL: https://sqe.gov.ua/cifrovi-rishennya-dlya-yakosti-osviti/ (дата звернення: 17.02.2026).
5. Dhawan S. Online learning: a panacea in the time of COVID-19 crisis. Journal of Educational Technology Systems. 2020. Vol. 49, no. 1. P. 5–22. DOI: https://doi.org/10.1177/0047239520934018 (date of access: 17.02.2026).
6. Loades M. E., Chatburn E., Higson-Sweeney N., Reynolds S., Shafran R., Brigden A., Linney C., McManus M. N., Borwick C., Crawley E. Rapid systematic review: the impact of social isolation and loneliness on the mental health of children and adolescents in the context of COVID-19. Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry. 2020. Vol. 59, no. 11. P. 1218–1239.e3. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jaac.2020.05.009 (date of access: 17.02.2026).
7. Balan-Moshe L., Gothelf D. Minding the gap between clinical guidelines and real-life clinical work. European Child & Adolescent Psychiatry. 2021. Vol. 30, no. 5. P. 681–683. DOI: https://doi.org/10.1007/s00787-021-01765-y (date of access: 17.02.2026).
8. Beaudry G., Yu R., Perry A. E., Fazel S. Effectiveness of psychological interventions in prison to reduce recidivism: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. The Lancet Psychiatry. 2021. Vol. 8, no. 9. P. 759–773. DOI: https://doi.org/10.1016/s2215-0366(21)00170-x (date of access: 17.02.2026).

THE ROLE OF THE SOCİAL EDUCATOR IN ENSURING CHILDREN'S SAFE ACCESS TO EDUCATION AND SOCIAL SERVISES DURING EMERGENCIES, PANDEMICS, AND OTHER SPECIAL SITUATIONS.

Panelizade Rabiya
Master student
Azerbaijan State Pedagogical University
Baku, Azerbaijan

ABSTRACT

This article comprehensively examines the role of the social educator in ensuring children's safe access to education and social services during emergencies—pandemics, natural disasters, wars, and socio-economic crises. The focus of the study is on protecting children's physical safety, psychological well-being, continued participation in education, and equal access to social services. The article broadly describes the main problems that arise in crisis situations—the cessation of the educational process, digital inequality, increased social risks, and psychological

trauma. The social educator's activities are based on strengthening coordination between school, family, and community. He or she monitors the participation of children in risk groups in education, contacts students who are absent, provides access to social services, and organizes psychosocial support. The article also illustrates the educational difficulties faced by children with disabilities, low-income families, migrants, refugees, and internally displaced persons with real-life examples. It is noted that distance learning causes some children to avoid education for psychological, social, and technical reasons, while for others, the home environment is more favorable. In this context, the role of the social educator in both maintaining psychological stability and organizing social support for families is particularly emphasized.

Keywords: emergencies, pandemic, distance learning, inequality, security

Unexpected situations—pandemics, natural disasters, wartime conditions, socio-economic crises, and other emergencies—pose serious risks to students. During such periods, students' physical and psychological well-being, access to education, and ability to benefit from social services become top priorities. In this process, the social pedagogue must carry out a broader and more complex role than in ordinary daily practice: they act as a coordinator who ensures students' uninterrupted and safe access to essential services such as education, psychological support, medical care, and social assistance. Their work is not limited to ensuring the continuity of education and social services, but also strengthens students' emotional and psychological resilience. In emergency situations, education for students is more than simply a right to learn; it is a life-sustaining tool that offers the promise of a different future. Schools and learning spaces serve as safety buffers that protect students from physical dangers, including abuse, exploitation, and the risk of recruitment into armed groups. These environments also provide students with life-saving resources such as food, water, health care, and hygiene supplies.

Children are a particularly vulnerable group. They are more defenseless in the face of physical dangers and may remain at risk due to their socio-economic circumstances. Stress, fear, isolation, and trauma experienced during emergencies can negatively affect their behavior and development. The suspension of social services, disruption of the educational process, and limited resources hinder the protection of students' rights. The role of social pedagogues is to safeguard students' safety and ensure the continuity of services. One of the greatest challenges in emergency situations is the suspension of classes or students' disengagement from education. During the pandemic, school closures, damage to infrastructure during earthquakes or floods, or cases of displacement increased the risk of students dropping out of education. At this stage, the social pedagogue monitors students' participation in the educational process. For example, they assess the likelihood of educational setback among students in risk groups (students with disabilities, those from low-income families, deprived of parental care, or with psychosocial problems). They contact students who do not attend classes, investigate the reasons, and establish coordination among school, family, and student. They then provide social support during the transition to distance learning. For instance, during the pandemic, factors such as lack

of internet access, absence of electronic devices, and poor digital literacy among parents caused many families to fall behind in education. In such cases, the social pedagogue prepares a list of students without devices, and together with school administration, executive authorities, NGOs, and funding organizations, works to allocate resources; they also teach students and parents the rules of online learning and help create the psychological and social conditions necessary for studying at home.

Social pedagogues play a leading role in developing adapted education models for students with special needs. Online classes may create difficulties for young children, students with autism, and students with hearing or visual impairments. Together with teachers, the social pedagogue updates individualized education plans, helps make adjustments suited to the student's circumstances, and acts as a supporter to ensure accessibility of content (audio materials, short videos, Braille, simplified tasks). For example, if we consider the online learning process of a student with autism spectrum disorder (ASD—a neurological developmental difference manifested in difficulties in social communication and repetitive behaviors, varying in severity from one individual to another), the decisive importance of the social pedagogue's intervention becomes clear. First of all, the social pedagogue adapts the individualized education plan to the requirements of the digital environment and closely collaborates with teachers. Taking into account the student's sensory sensitivity, they ensure the simplification of visual stimuli on the screen (bright colors, complex slides) and make the structure of the lesson predictable through illustrated schedules. This approach minimizes the anxiety the student may experience in the online environment. At the same time, the social pedagogue diversifies the format of learning materials according to the student's individual needs. Instead of complex text-based tasks, they support the preparation of short videos or audio materials with clear instructions. For students with visual impairments, resources adapted into Braille, and for those with hearing impairments, visual subtitles or sign language support, are organized under the supervision of this specialist. Thus, by creating a bridge among teacher, parent, and student, the social pedagogue ensures the uninterrupted and barrier-free transmission of education despite physical distance. Emergency situations increase social risks for students. These include domestic violence, parental unemployment and financial hardship, psychological shock, neglect, post-traumatic stress, refugeehood, and displacement. The social pedagogue serves as the specialist who identifies these risks early and intervenes. Emergencies can cause emotional distress, fear, feelings of isolation, aggression, and other psychological problems in students. The social pedagogue also plays an important role in this area. They organize activities to reduce stress and anxiety, provide online or offline individual psychological support, and carry out measures that strengthen parent-child relationships. For example, in situations of earthquakes or war, students experiencing trauma are provided with socio-pedagogical rehabilitation programs. These may include restoring a sense of safety, developing social skills, play therapy, art therapy, and social adaptation activities. For instance, a 12-year-old student, forcibly displaced from a military conflict zone, enters a new school environment. The student displays acute withdrawn behavior, extreme sensitivity to sudden loud noises (a symptom of post-traumatic stress), and refusal to

communicate with peers. At the same time, the family's living conditions are unstable, and the parent is in a depressive state due to unemployment. During the first weeks, the social pedagogue spends individual "acquaintance sessions" with the student without applying any academic pressure. At this stage, the student's interests (for example, drawing) are identified. Regular individual drawing sessions are then conducted. Although the student initially uses dark colors and images of destruction, with the guidance of the social pedagogue, they gradually begin to create brighter works on themes such as "my future home" and "my friends." The social pedagogue directs the parent to local social protection centers and mediates in obtaining state support for the family. This reduces family tension and stabilizes the child's emotional environment at home. Joint games or project activities are organized with 2–3 classmates with whom the student feels comfortable. This helps break their sense of isolation and restore social skills. At the end of six months of regular work, the student's attendance rises from 40% to 90%. Aggressive and withdrawn behavior gives way to active participation. This example demonstrates that the social pedagogue is not only an educator, but also a social architect who rebuilds the child's life during times of crisis.

UNICEF works to ensure uninterrupted education for every student affected by crisis—especially girls, students with disabilities, internally displaced persons, refugees, and migrants. During distance learning, the social pedagogue explains cyber safety rules and raises awareness to protect students from harmful internet content. They promote not only technical safety but also ethical behavior in the virtual environment, thereby ensuring students' digital well-being. For example, a 14-year-old student is subjected to cyberbullying by unknown profiles during online classes. Out of fear of this pressure, the student refuses to join online lessons and displays withdrawal and anxiety. The parent has difficulty determining whether the problem is technical or psychological. By having an individual conversation with the student, the social pedagogue identifies that the root of the problem is cyber threats coming through online games or social networks. The pedagogue then organizes an online seminar for the class on this topic. In the seminar, students are taught about personal data privacy, protection from suspicious links, and the socio-psychological importance of the "blocking" function. The student and parent are also instructed in the use of parental control programs that filter harmful internet content. As a result of these measures, the student learns mechanisms of self-protection in the virtual environment. Cyberbullying is prevented, and the student's confidence in online classes is restored. This example proves that the social pedagogue functions as a "shield of safety" for the student in both the physical and digital worlds.

It is impossible for the social pedagogue to act alone during times of crisis. Their strength is manifested in coordination. They work in close cooperation with school administration, local executive authorities and municipalities, social protection institutions, relevant departments of the health-care system, child rights committees, NGOs, psychologists, and teachers. In special situations, students may face physical and psychological threats. The social pedagogue is a member of the team that determines and supervises the implementation of safety measures. They monitor safety

in both home and school environments. For example, they ensure compliance with hygiene rules during a pandemic, explain evacuation plans to students in emergencies, conduct risk assessments at school (fire, natural disasters), and identify hidden risks related to cases of violence.

All people may feel the effects of COVID-19 on their mental health and well-being for many years. Although the COVID-19 pandemic affected the education of nearly all schoolchildren around the world, pandemic-related school closures did not affect all students equally. During the pandemic, the education system underwent serious changes. Online education and hybrid teaching models were introduced, but the problem of the digital divide emerged. Low-income students and those requiring special care had difficulty joining online classes. The pandemic exposed deficiencies, fragilities, risks, and inequalities in education. Among those disproportionately affected, students with disabilities were at the forefront. School closures placed greater responsibility on parents' shoulders. Various problems arose. For some students, their special needs during home learning differed from those they had at school, and therefore the conditions that worked for them at school could not be implemented in the same way at home. For example, parents were required to accompany students with disabilities during lessons. This created stress, tension, and burnout in many families. For a student with cerebral palsy, the parent had to prepare a special seating device and change positions before each lesson. (Cerebral palsy is a group of neurological disorders caused by brain damage that affects muscle movement, tone, and posture.) [3]

In the Republic of Azerbaijan, the "Rules on Ensuring Equality in Safe Access of Children to Education, Social and Other Services in Emergencies, Pandemics, and Similar Special Situations" were approved by the Cabinet of Ministers of the Republic of Azerbaijan on January 13, 2023 (Decision No. 8). The main purpose of these rules is to ensure equal access to services for children regardless of their social status, health, national identity, or place of residence. In special situations, relevant state bodies, working groups, and commissions meet students' educational, social, medical, and psychological needs, organize temporary placement for children deprived of parental care, and inform the public.

The Ministry of Labor and Social Protection of the Population, the Ministry of Internal Affairs, the Ministry of Science and Education, the Ministries of Emergency Situations and Health, as well as the State Committee for Family, Women and Children Affairs, carry out coordination in this process. The rules serve as the main mechanism, both legally and practically, for ensuring children's safety and equal access. [1]

Conclusion

The study shows that emergencies—pandemics, natural disasters, wars, and socio-economic crises—make students' access to education and social services more difficult, but at the same time increase the importance of the role of social pedagogues. Social pedagogues not only ensure the continuity of education, but also strengthen students' psychological stability, create safe environments, and support social equality. Their work is carried out through strong coordination among school, family, and community, and provides support tailored to the individual needs of each student. The

pandemic and other crisis periods demonstrated that accessibility of digital opportunities, individualized approaches, and psychosocial support play a decisive role in students' development. Through the initiatives of social pedagogues, innovative approaches such as adapted education, online and offline support, play therapy, and art therapy meet both the educational and emotional needs of students. This perspective shows that inclusive and safe education is an important tool not only for overcoming today's crises, but also for fully developing the potential of future generations. The work of the social pedagogue ensures that all members of society have equal opportunities and promises students a hopeful, healthy, and resilient future.

References

1. Cabinet of Ministers of the Republic of Azerbaijan. Rules on Ensuring Equality in Children's Safe Access to Education, Social and Other Services in Emergencies, Pandemics, and Similar Special Situations [Decision No. 8]. Baku, 2023.
2. Deutsches Jugendinstitut (DJI). Children and Adolescents in the Corona Crisis: Risks and Protective Factors. Munich, 2021.
3. UNESCO IITE. Understanding the Impact of COVID-19 on the Education of Persons with Disabilities: Challenges and Opportunities of Distance Education. 2021.

NİZAMİ GƏNCƏVİ YARADICILIĞINDA ƏTRAF MÜHİTİN MÜHAFİZƏSİ VƏ EKOLOJİ TƏRBİYƏ

Məmmədova Minayə Əflatun
F.ü.f.d., baş müəllim
ORCHİD ID: 0000-0003-2981-9952
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Azərbaycan

Xülasə

Ekoloji tərbiyəyə aid fikirlər ən qədim dövrlərdən mövcud olmuşdur. İnsan tarixən həmişə təbiətlə təmasda olmuş, təbiətin mikro hissəsi kimi onun ağuşunda böyümüş, onun nemətlərindən suyundan, havası və torpağından güc almışdır. İnsanla təbiət arasındakı qarşılıqlı münasibət insanın və cəmiyyətin taleyi, yaşayışı, həyat tərzi ilə sıx bağlıdır. Bu münasibətin tarazlığı, normal olması təbiətin saflığını, insanın və bütövlükdə cəmiyyətin firavanlığım, normal inkişafını təmin edir. Münasibətlərdə tarazlıq, normallıq pozulduqda fəlakətlər törənir və bundan insan, təbiət və cəmiyyət böyük ziyan çəkir.

Ekoloji məsələlər, maddi sərvətlərdən düzgün istifadə bütün dövrlərdə öz aktuallığını qorumuşdur və hələ də qorumaqdadır.

Ekoloji tərbiyə müasir şəxsiyyətin formalaşmasının müstəqil istiqaməti kimi ayrılsa da, burada təbiətə münasibət ictimai, əxlaqi, şüurlu və humanist münasibətlərin aşılanmasının bir hissəsi kimi götürülür. Ekoloji tərbiyə müasir dövrdə əqli, estetik, vətənpərvərlik və s. istiqamətlərin formalaşmasında böyük rol oynayır.

Azərbaycan xalqının folklor nümunələrində, Məhəmməd peyğəmbərin kəlamlarında, Quranda, ədəbiyyatımızda, ümumiyyətlə bütün dünyada, təbiətin

qorunmasına xüsusi qayğı ilə yanaşılmış və zəruri sayılmışdır.

Açar sözlər: təbiət, tarazlıq, ekologiya, iqlim dəyişikliyi, cəmiyyət.

İnsan və insan cəmiyyəti üçün təbiət və onun ehtiyatları əsas yaşayış mənbəyidir. Buna görə də cəmiyyətin müxtəlif dövrlərində yaşamış görkəmli şəxsiyyətlər təbiətin qorunmasını zəruri saymışlar.

Nizami Gəncəvinin yaradıcılığında ekoloji tərbiyə məsələləri açıq-aydın nəzərə çarpır xüsusi ilə vurğulanır. Nizami yaradıcılığına diqqət yetirsək, onun cəmiyyətdə insanın hərtərəfli inkişafı üçün tərbiyənin müxtəlif sahələrindən istifadə edilməsinin şahidi oluruq. Bu istiqamətdə ekoloji tərbiyə demək olar ki, bütün əsərlərdə müxtəlif məqamlarda xüsusi bir xətlə keçir. Şair dönə-dönə təbiət gözəlliklərinin vəsfi, onun qorunması, torpağın müqəddəsliyi, iqlimin, göy cisimlərinin möcüzəvi xüsusiyyətlərindən bəhs edərək qiymətli fikirlər söyləmişdir. [2. s. 74]

N.Gəncəvinin həyat və yaradıcılığını tədris edərkən onun həyatla, cəmiyyətlə bağlılığını, əsərlərində hər sahədən bəhs etməklə yanaşı onun ekologiyaya münasibət məsələsini də kənarda qoya bilmərik.

Təbiidir ki, Azərbaycan və dünya ədəbiyyatının dahilərindən biri olan Nizami Gəncəvi ümumi ənənədən kənarda qalmamış, öz əsərlərində təbiət təsvirlərindən, xalq yaradıcılığının, demək olar ki, bütün növ və janrlarından bəhrələnmişdir. Özünün bir sıra qiymətli ideyalarının oxucuya çatdırılmasında folklordan aldığı mövzulara, epizodlara söykənmiş, xalq ədəbiyyatının ən dəyərli inciləri səviyyəsində duran qiymətli kəlamlar, atalar sözləri, zərbi-məsəllər yaratmışdır.

Nizami Gəncəvi hər hansı bir əsərini yazmağa başlarkən hər şeydən əvvəl yazılı və şifahi ədəbiyyat nümunələri əldə etməyə çalışmışdır. Akademik H. Araslı haqlı olaraq yazmışdır: "...Məlumdur ki, Nizami hər hansı bir əsəri yazmağa başlarkən onun materialı üzərində uzun zaman işləmişdir, o yalnız yazılı məxəzlərdən deyil, eyni zamanda xalq içərisində məşhur olan və ağızdan-ağıza dolaşaraq gəzən rəvayətlərdən, nağıllardan, qoca kişilərin söhbətlərindən diqqətli surətdə istifadə etmişdir". "Şərəfnamə"də "İskəndərin dirilik suyu axtarması" bəhsində İskəndər dirilik suyu haqqında ilk dəfə bir qocadan məlumat alır. [3. s. 34]

Nizami deyir ki, əgər cahil deyilsənsə, biliklər xəzinəsinə sahib olmaq üçün təbiəti öyrən. Çünki bilik bu xəzinənin açarı, əmək isə həyatın cövhəridir:

Sən çalış yaxşıca öyrən dünyanı,
Bəşəri, bitkini, daşı, heyvanı,
Bilikli adamlar uzağı görər,
Cahilin zəhməti hədərdir, hədər. [2. s. 74]

Nizami Gəncəvinin tərbiyəvi əhəmiyyətli əsərlərindən biri də "Sirlər xəzinəsi"dir. "Sirlər xəzinəsi"ndə hər mövzu tərbiyənin bir sferasına aid olub, tarixi hadisələrin fonunda təsvir edilmişdir. Məsələn, şair əsərin "Ədalətli Nuşirəvan və vəzirin hekayəsi" hissəsində ov zamanı xaraba kəndlə qarşılaşan və bunun nəticəsində dəyişən hökmdar Nuşirəvandan bəhs etmişdir. Nizami burada Nuşirəvanın dili ilə xaraba kəndi düşmən ürəyinə bənzətmişdir. Belə ki, şahın zülmü ilə bir neçə kənd viranəyə çevrilmişdir. Bu da bir daha onu sübut edir ki, hər hansı bir yerin xaraba qalmasında təbii fəlakətlərdən savayı insan faktorunun da təsiri inkar edilməzdir. İnsan təmənnasız

ona bəxş edilən təbiəti, ekoloji sərvətləri qorumayanda daha böyük fəsadlara səbəb ola bilir. Atalar yaxşı deyiblər: "Bağa baxarsan bağ olar, baxmazsan dağ olar".

Nizaminin də bu hekayəsindən belə bir qənaətə gəlmək olar ki, hökmdarın zülmündən təngə gələn xalq həmin yeri tərk edərək nəticədə oranı baxımsız qoymuşdur. Məlum məsələdir ki, uzun müddət baxımsız qalan bir yer sonunda xarabalığa çevrilir.

Nizami Gəncəvinin "Ədalətli Nuşirəvan və vəzirin hekayəsi"ni orta məktəbdə tədris edərkən şagirdlərdə təbiəti sevməyi, qorumağı da aşılamalıyıq. Bu əsərin tədrisi ilə ekoloji tərbiyəni elə əlaqələndirməliyik ki, şagirdlər ekoloji prosseslərdə insan faktorunun müstəsna əhəmiyyəti olduğunu anlaya bilsin.

Nizami sənəti yalnız XII əsr Azərbaycan şeirinin deyil, həmin dövr bütün Yaxın Şərq şeirinin yüksək zirvəsini təşkil edir. Nizami elə bir dühadır ki, öz yaradıcılığında poeziyanın bütün növlərinin sintezini yaratmışdır. Nizami əsərlərində incə, zərif lirizm, qəhrəmanlıq motivləri, ictimai-fəlsəfi və əxlaqi-didaktik əhval- ruhiyyə ecazkaranə sənət telləri ilə bir-birinə hörülmüş, bir həmahənglik təşkil etmişdir.

Nizami "Yeddi Gözəl" poemasının Bəhram - Gurun təbiətə, onun qorunmasına münasibətini qələmə alan zaman müasiri olan ərzincanlı Bəhram şahın təbiətə xeyirxah münasibətini nəzərdə tutmuşdur. Quraqlıq illərində Bəhram-Gurun ambarları açdıraraq rəiyyətə buğda paylatdırmasmı Nizami belə təsvir edirdi:

Harda azuqə var, şah xəbər tutub,
Hakimlər adma göndərdi məktub:
"Yığılsın bir yerə əmin adamlar,
Açılsın anbarlar, dən dolu damlar
Varlılarla həmən razılıq olsun.
Yoxsulun torbası havayı dolsun
Dəndən ödənəndə o pay alanlar,
Tökülsün quşlara yerdə qalanlar" [4. s. 88]

Nizami dövrünün adamlarını təbiəti qorumağa, onun ehtiyatlarından səmərəli istifadə etməyə, israfçılığa yol verməməyə çağırırdı:

Ehtiyac duyarsa gur, cüyür, ceyran, Özləri axışıb girər qapıdan.
Ovlamaq istəsək onlardan əgər
Ovlarıq ehtiyac duyulan qədər Lazım olmayanı biz nahaq yerə, Qıymarıq, zinətdir onlar çöllərə [4. s. 35]

Təbiətin qorunmağa böyük ehtiyacı olduğunu görən və həmin məsələni dövrünün mühüm problemi kimi qarşıya qoyan Nizami əsərlərində qeyd edirdi ki, təbiətin yaratmış olduğu varlıqların ən mükəmməli olan insan təbiətlə ağıllı rəftar edərsə, təbiət bunun əvəzində onu mükafatlandırar, ondan bərəkətini əsirgəməz, hər tərəf güllü-çiçəkli diyara dönər, bolluq yaranar, əksinə, ağılsız hərəkət edərsə, təbiət bunun əvəzində insanı cəzalandırar.

Nizaminin əsərlərində onun yaşadığı dövrdə meşələrin və heyvanların insanlar tərəfindən yerli-yersiz, lazım oldu-olmadı, qırılıb məhv edilməsindən, qorunmasından söhbət gedirsə, indi vəziyyət həddindən artıq mürəkkəbləşmişdir. Vaxtı ilə əlindən oxdan və nizədən başqa heç bir silahı olmayan insan hazırda elm və texnikanın nəhəng irəliləyişi sahəsində təbiətə daha güclü təsir edir. Bu ondan irəli gəlir ki, insan təbiəti,

onun tərkib hissələrini, sərvətlərini qorumağı zəruri sayır.

Nizami haqlı olaraq deyirdi ki, təbiətin siması insanların əməlini göstərən bir güzgüdür. [4. s. 23]

Təbiətdə vəhdətin və tarazlığın pozulmasının təbiətin məhvinə gətirib çıxarmasını "İsgəndəmamə" əsərində Bərdənin tərifinə Nizaminin həsr etdiyi şeir parçası çox aydın ifadə edir. Böyük şair Bərdənin keçmişini, indisini və gələcəyini poetik şəkildə təsvir etməklə yanaşı, təbiəti qorumaq məsələsinə öz münasibətini də bildirir. Nizami Nüşabə-İsgəndər dövrü Bərdəsinin füsünkar təbiətini belə tərənnüm edir:

Bərdə nə gözəldir, necə qəşəngdir, Yazı da, qışı da güldür, çiçəkdir. İyulda dağlara lalələr səpər, Qışını baharın nəsimi öpər.

...Qırqovul yuvası hər sərv ağacı,
Oxuyur kökləyir, ötür turacı.
Səssizlik içində dincəlir gülşən,
Torpağı silinmiş qayğı, kədərdən.
O yaşıl yerləri dolaşıb gəzsən,
Şənlikdən başqa bir xəyal görməzsən. [3. s. 372]

Nizami öz dövrünün Bərdəsinin vəziyyətini də təsvir etməyi unutmur. İnsanların təbiətə yalnış münasibəti təbiətdə ahəng və ahəngdarlığın pozulmasının nəticəsində Bərdənin təbiətinin tənəzzülə uğradığını Nizami belə təsvir edir:

İndi o dərgahın taxtı açılmış, İpəyi, qumaşı küləklər çalmış. Təzə nar gülləri tökülüb solmuş, O narlar, nərgizlər dönüb toz olmuş.

İndisə yerində o gözəl yurdun,

Bar sel yumuş dərə, qurumuş odun. [3. s. 373]

Nizami bu təsvirdən sonra heç də kədərlənmir, bu şanlı diyarın təbiətinin bərpa edilə bilmə yolunu göstərir.

Yenidən gözəlcə bəslənsə diyar,

Get-gedə yaşıllıq, gözəllik artar. [3. s. 373]

Nizami vəhdəti bərpa etməklə, insanla təbiət arasında ahəngdarlıq və ağıllı münasibət yaratmaqla, ekoloji tərbiyə baxımından dağılmış yerlərin tədricən yavaş-yavaş bərpa edilə biləcəyinin mümkünlüyü, təbiəti qorumaq və onun gözəlliklərini, ehtiyatlarını artırmaq yollarını hələ səkkiz əsr bundan qabaq göstərmişdir.

Hazırda ekoloji tərbiyə bir ölkənin, bir xalqın deyil, bütün dünya ölkələri və xalqlarının zəruri problemidir. Ekoloji tərbiyə ekoloji biliklərə, heyvanlar və bitkilər aləmində, habelə onların yaşayışında, ümumən ətraf mühitdə baş verənlər barədə faktlar, məlumatlar almağa nail olmaq deməkdir. Estetik hisslər və ekoloji mədəniyyət ekoloji tərbiyənin tərkib hissəsidir.

Ekoloji tərbiyə prosesində məktəblilərdə təbiətin mühafizəsinə dair mənəvi məsuliyyət formalaşır.

Təbiət insandan asılı olmayaraq obyektiv şəkildə mövcuddur. Təbiətə hər cür əmr etmək olmaz. İnsan təbiət üzərində dəhşətlər yaradıb, özü qaçıb gizlənə bilməz. İnsan təbiətə qanunlar diktə edə bilməz, yalnız həmin qanunları dərk etmək, onlardan öz məqsədləri üçün istifadə etmək yolu ilə tərəqqi edə bilər. Təbiət insana ən qiymətli sərvət olan ağılı bəxş etmişdir. İnsan öz ağlının gücü ilə təbiət qanunlarını dərk edib, ən qüvvətli heyvanları özünə tabe edə bilir. İnsanın kamalı, onun fikir dünyası intəhasızdır.

"Əhalinin ekoloji təhsili və maarifləndirilməsi haqqında" Azərbaycan Respublikası Qanununa uyğun olaraq ekoloji təhsilin fasiləsizliyini təmin etmək məqsədilə "Ətraf mühit və biz" mövzusunda məktəbəqədər təhsil müəssisələri üçün ekoloji təlim, tərbiyə proqramı, ümumtəhsil məktəblərinin V-XI siniflər üçün ekoloji əmək, klub və digər birləşmələrinin nümunəvi tədris proqramları tərtib edilib. Hazırda Respublikada fəaliyyət göstərən ekoloji mərkəzlərdə əmək məşğələləri ekologiyanın əksər sahələrini əhatə edən proqramlar əsasında keçirilir. [1. s. 420]

XXI əsrin astanasında artıq hamıya məlum olur ki, ümumi baxımdan təhlükəsizlik problemindən vacib ikinci bir məsələ yoxdur. Dünyanın tanınmış alimləri, mütəxəssisləri, ictimai və dövlət xadimləri bunu dəfələrlə qeyd etmişlər.

Azərbaycan Respublikası siyasi müstəqilliyini əldə etdikdən sonra özünün hərbi, iqtisadi, ekoloji və başqa sahələrdə təhlükəsizlik problemləri ilə qarşılaşmışdır. Bu problemin aktuallığı alimlərimiz tərəfindən də təkidlə qeyd edilərək onun həlli yollarının axtarılıb tapılması zərurəti qarşıya qoyulmuşdur. Onlar göstərmişlər ki, suveren ölkəmiz hərbi, iqtisadi, və siyasi müstəqilliyi onun ekoloji təhlükəsizliyi ilə bilavasitə bağlıdır.

İstifadə olunmuş Ədəbiyyat

1. "Ekologiya: təbiət və cəmiyyət problemləri" mövzusunda Görkəmli Azərbaycan alimi, əməkdar elm xadimi, akademik Həsən Əliyevin 105 illiyinə həsr olunmuş II Beynəlxalq Elmi Konfransının Materialları. BDU-2012, 420 s.
2. Gəncəvi N. Sirlər xəzinəsi. Bakı: Yazıçı, 1981, 93s.
3. Xalisbəyli T. Nizami Gəncəvi və Azərbaycan folkloru ("İskəndəmamə" dastanı üzrə). Bakı - 1990.
4. Xalisbəyli T. Nizami Gəncəvi və Azərbaycan şifahi xalq ədəbiyyatı. ("Yeddi peykər" əsəri üzrə) Bakı - 1988.
5. Xalisbəyli T. Nizami Gəncəvi və Azərbaycan qaynaqları. Azərbaycan Dövlət Nəşriyyatı. Bakı -1991.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AND ECOLOGICAL EDUCATION IN THE CREATIVITY OF NIZAMI GANJAVI

Abstract

Ideas related to ecological education have existed since ancient times. Historically, man has always been in contact with nature, grew up in its embrace as a micro part of nature, gained strength from its blessings - water, air and soil. The mutual relationship between man and nature is closely connected with the fate, life, and lifestyle of man and society. The balance and normality of this relationship ensures the purity of nature, the prosperity and normal development of man and society as a whole. When the balance and normality in relationships are disturbed, disasters occur, and man, nature and society suffer great harm from this.

Ecological issues, the proper use of material resources have maintained and still

maintain their relevance at all times.

Although ecological education is distinguished as an independent direction of the formation of a modern personality, here the attitude towards nature is taken as part of the instillation of social, moral, conscious and humanistic relations. Ecological education plays a major role in the formation of intellectual, aesthetic, patriotism, etc. directions in modern times.

Nature and its resources are the main source of livelihood for humans and human society.

In the folklore of the Azerbaijani people, in the sayings of the Prophet Muhammad, in the Quran, in our literature, and in the whole world in general, the protection of nature has been treated with special care and considered necessary.

Keywords: nature, balance, ecology, climate change, society.

ROLE PLAY AS AN INNOVATIVE APPROACH TO DEVELOPING ENGLISH COMMUNICATIVE COMPETENCE

Mudrynych Svitlana
Ph.D, Associate Professor
Lysenko Olena
Ph.D, Associate Professor
Maslova Larysa
Senior Lecturer
English Language and Translation Department
Kyiv National Linguistic University, Ukraine

Development of foreign languages and cultures in national institutions of higher education requires regular updating of its components, in particular, modern means of teaching. Among them a role playing game stands out as a means of forming the English language communicative competence. Currently, such a tool is updated specifically for future philology students. Undoubtly, the role of the English language in today's globalized world is increasing, as it is the language of international communication, education, science and technology. Therefore, it is not surprising that the attention of methodist scientists to the problems of teaching a foreign language to future philology students at institutions of higher education has increased significantly. In our opinion, the task of a foreign language teacher is to use innovative ways of teaching in order to increase efficiency of the educational process, in particular, to develop perfect organizational forms and teaching methods in creating a communicative environment for improving students' lexical and grammatical skills.The use of role-playing games during a foreign language lesson is an excellent example of implementing a real-life communicative situation.

Although researchers have repeatedly emphasized the importance of role-playing in the activation of the educational process, the relevance of our research is determined

by the insufficient study of the peculiarities of conducting the English language classes using game-based learning methods for future philology students.

Development of theoretical and methodological foundations of a role play as a modern means of teaching English is the problem that is in the focus of many national and foreign scientists: Bihych O., Tarnopolskyi O., Semian N., Svitashova Yu., Hartsunova L., Shkurat O., Byrne D., Littlewood W., Jones L., Revell J. and others. In the works of Jones L. and Byrne D. close attention is given to the importance of role-playing in the activation of students' communicative activities. However, the problem of the formation of the English language communicative competence in future philology students by means of a role play has not been thoroughly investigated [1; 2; 8; 10; 11; 15].

According to most scientists, a role-playing process is usually based on solving a certain problem, ensuring the optimal activation of students' communicative activity in class. The need to find a solution to the specified problem determines the natural course of communication, because any communication is generated by the need for it [14]. At the same time, setting a problem and the need to solve it serves to develop students' critical thinking. The need for careful consideration of the situation, the search for the right solution develops logical thinking, the ability to express oneself with arguments, to convince interlocutors, taking into account their arguments, as well as to conduct a discussion in a foreign language. Depending on the goal, role-playing games in foreign language classes can be conducted not only in groups or in subgroups of 3-5 participants, but also in pairs. Role-playing in pairs is the simplest type of this methodological technique. Some authors recommend to use questionnaires, which the participants must fill out by asking each other questions, training dialogic speaking skills in conditions of limited time. As for role-playing in subgroups, it can be conducted in different ways. Most authors believe that all subgroups should play simultaneously, and the teacher moves from one subgroup to another and monitors the students' work. But there is also such an option, when subgroups play in turn: one plays, and all the others observe and evaluate the work in order to take an active part in the discussion of the performance [13].

Situational cards also deserve attention. Each participant receives a card containing information about a specific situation and a problem to be solved. A situational card contains a clear instruction, describing the action of participants. The teacher must take into account the level of language proficiency of the students.

There are five categories of roles, the students act out; among them there are the ones, determining: 1) the gender and the age of a game participant; 2) the nationality or the social group a participant belongs to; 3) the profession; 4) the range of actions in a life situation, a student may find himself in the future; 5) the functions of a game participant. The last two categories of roles are considered to be the most important ones in learning a foreign language, where "functional" roles are minimal blocks of a role play that are included in many other situations, as a result of which they must be worked out most carefully at the preparatory stage [14].

After analyzing theoretical research on the use of role play, it is possible to affirm the views of both national and international scholars who emphasize its positive impact on learning outcomes. Role play enhances the overall quality of instruction, stimulates

students' communicative activity, and fosters greater interest in the subject, including stronger motivation to study a foreign language.

Through role-playing activities, students develop key communicative skills such as initiating, maintaining, and concluding conversations, as well as expressing agreement or disagreement with an interlocutor. Depending on instructional objectives, role play may be implemented at any stage of the learning process — for practicing new material, reinforcing previously acquired knowledge, assessing learning outcomes, or diagnosing the level of language proficiency.

References

1. Бігіч, О. Б., Бориско, Н. Ф., та ін. (2013). Методика навчання іноземних мов і культур: теорія і практика: Підручник для студентів класичних, педагогічних і лінгвістичних університетів (С. Ю. Ніколаєва, ред.). Ленвіт.
2. Борщовецька, В. Д., & Ігнатенко, В. Д. (2018). Основи методики навчання іноземних мов і культур у загальноосвітніх навчальних закладах. БНАУ.
3. Budden, J. (2004). Role play. British Council. http://www.teachingenglish.org.uk/articles/role-play
4. Byrne, D. (1986). Teaching oral English. Longman.
5. Гарцунова, Л. І., & Шкурат, О. В. (2020). Особливості використання рольової гри на заняттях з англійської мови для розвитку комунікативних навичок майбутніх юристів. У В. А. Глущенко (Ред.), Теоретичні й прикладні проблеми сучасної філології (Вип. 10, Ч. 2, с. 30–39). Вид-во Б. І. Маторіна.
6. Hughes, J., & Naunton, J. (2017). Business Result (2nd ed., Intermediate Student's Book). Oxford University Press.
7. Jones, L. (2007). The student-centered classroom. Cambridge University Press.
8. Littlewood, W. (1981). Communicative language teaching: An introduction. Cambridge University Press.
9. Мехтієва, З. В. (n.d.). Проблемне навчання та його роль у розвитку творчого мислення студентів. http://osvita.ua/school/lessons_summary/education/36968/
10. Павленко, В. В. (2021). Теоретичні основи застосування проблемних ситуацій в освітньому процесі вищої школи. У В. Ф. Русаков & І. М. Зарішняк (Ред.), Актуальні проблеми управління освітою і навчальними закладами (Вип. 4, с. 99–106). ДонНУ імені Василя Стуса.
11. Revell, J. (2014). Teaching techniques for communicative English. Collins.
12. Сем'ян, Н., & Світашова, Ю. (2022). Рольова гра як ефективний метод формування англомовної граматичної компетентності учнів 7 класу. ARS LINGUODIDACTICAE, (9), 70–80. https://doi.org/10.17721/2663-0303.2022.1.05
13. Тарнопольський, О. Б., Кожушко, С. П., & Кабанова, М. Р. (2018). Гейміфікація у навчанні іноземних мов у вищій школі. Іноземні мови, (3), 15–22. https://doi.org/10.32589/im.v0i3.142589
14. Тучина, Н. В., Жарковська, І. В., & Зайцева, Н. О. (2011). A way to success: English for university students. Year 1 (Student's book). Фоліо.
15. Жолобова, Н. О. (2016). Проблемні ситуації та способи їх створення на заняттях іноземної мови. Освіта.ua. http://osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/37785/

USE OF ACTIVE AND INTERACTIVE TRAINING METHODS IN ORGANIZING SOCIAL COOPERATION DURING THE TRAINING PROCESS.

Zenfira Orujova
Master student
Azerbaijan State Pedagogical University
Baku, Azerbaijan

ABSTRACT

The article extensively analyzes the importance of active and interactive teaching methods in terms of organizing social cooperation in the learning process. It is noted that these methods, in addition to ensuring the intellectual, moral and social development of students, form their critical, logical and creative thinking. The cooperative learning model is explained, in particular, on the basis of the principles put forward by D. Johnson and R. Johnson, and the role of components such as positive interdependence, individual responsibility, face-to-face cooperation is explained. The article also shows the mechanisms for applying "brainstorming", aquarium, role-playing games, discussion and other interactive methods. As a result, interactive teaching serves to form students as active subjects and improve the quality of learning.

Keywords: Active learning, interactive learning, cooperative learning, learning technologies, brainstorming, role-playing games, research-oriented learning

Active or interactive teaching methods used in the education systems of developed Western countries are being increasingly used in our republic's educational institutions. These methods hold a special place in the formation of the student's personality. It is impossible to form the student's personality without humanizing, humanitarizing, and democratizing education. New teaching technologies prioritize the intellectual and moral development of students. The application of new technologies in education allows students to express their thoughts clearly and logically. These methods ensure the development of students' creative abilities, fostering a high level of communication skills. As a complex, multi-parameter concept, a teaching method is used to effectively implement the goals, content, laws, and principles of instruction. The quality of implementing the training's objectives and content depends on the practical capabilities of the chosen methods. It is the methods that provide these capabilities and drive the development of the didactic system. The more the methods applied in training facilitate development, the higher the effectiveness of the training will be. In this sense, interactive training methods are preferred. Since developmental, outcome-oriented training fulfills three basic functions, these must be considered in the teaching-learning process: pedagogical - this includes the factors that affect the student's development in relation to the training: the microenvironment, communications, personal experience and methods; psychological - this includes the students' psychological capabilities that ensure the mastery of learning outcomes: effort, interest, character traits; social - includes the transmission of knowledge and skills related to morality, labor, science, art, religion, etc.

Research shows that new educational technologies allow for the development of students' creative abilities when based on the following principles: constructivism, which promotes the development of thinking; cooperative learning, which promotes students' social development; creating conditions for the independent acquisition of knowledge; the independent acquisition of knowledge and skills; and the teacher acting as an organizer, coordinator, and in some cases, an arbitrator.

During cooperative learning, students can only achieve their goals at the same time as the other students with whom they are working together. Cooperative learning requires organizing the learning task in such a way that students achieve the lesson's objective through their own efforts and the efforts of their peers in small groups. A learning model for cooperative learning was developed by D. Johnson and R. Johnson.[4, p. 164] They identified five components to be included in cooperative learning: positive interdependence (students must know they are mutually interdependent with other group members to achieve effective results, and this should include the goal, task, resources (materials, information), roles, rewards, and interdependencies); face-to-face interaction among students; individual responsibility (each group member must have a clear understanding of responsibility); instruction of students in appropriate interpersonal and small-group skills (group norms for behavior); group activity (students should have time to evaluate how the group is working and to discuss whether the members' work is productive). An active learning method is a teaching method in which there is interaction, rapport, communication, and collaboration between the teacher and student during the lesson. Students are not passive listeners. They are active participants in the lesson and the teacher's close collaborators. Whereas in a passive teaching method the teacher was the main figure and central personality, now the teacher and student together are the primary builders and organizers of the lesson. In active learning, the teacher and student are on the same level and of equal standing. While a passive class is structured in an authoritarian, autocratic manner, the active class model reflects cooperation, professionalism, and democratic principles. In active learning, just as the teacher influences the student, the student also influences the teacher. In active learning, just as the teacher teaches the student, the teacher also learns from the student. Active learning is characterized by mutual dialogue and cooperation. Kazımov Nurəddin notes that the principles of active learning can be grouped as follows: [2, p. 148]

1. The principle of personality-oriented training
2. The principle of active cognition
3. The principle of developmental training
4. The principle of “anticipatory training”
5. The principle of flexibility in training and education
6. The principle of cooperation
7. The principle of dialogic learning

Many aspects of the concepts of active and interactive learning are very similar and common. Thus, a lesson conducted using either method is aimed at activating students; in both, students are not given ready-made knowledge, but are encouraged to be seekers and researchers. In both, teacher-student relationships, communication, and dialogue prevail. During interactive training, the teacher's primary duty is to assist

students, coordinate their activities in the learning process, and inspire a passion for creative exploration, teaching them how to research and learn where to find information. Interactive teaching methods are themselves among the methods that are part of the active learning process. Here, the search for and discovery of knowledge through the regular use of group and pair work is emphasized. In lessons organized with this type of instructional technology, a motivation that will direct the problem is first created. The motivation is the posing of a problem. Its result is a research question. This research question facilitates the formulation of initial hypotheses about the problem's solution. Then, group work is organized to investigate the problem. Each group engages in research on the text to prove the validity of the proposed hypotheses by consulting knowledge sources. The results are recorded on worksheets. After the work on the worksheets is completed, the presentation stage follows. Each group presents the results of their research to the class. Then, connections are made between all the presented works. The information is systematized and summarized. These summaries are compared with the initial hypotheses, and conclusions are drawn. This is followed by the application of knowledge. As is clear from the process, active-interactive training focuses on developing logical, critical, and creative thinking in students, giving the learning process a research-oriented character. Since a professional work environment and conditions for cooperation are created during the training process, high participant activity is ensured. As is known, interactive training methods are considered one of the newest technologies. Training technology refers to the cultivation of a personality with a high scientific and intellectual level and exemplary moral and ethical standards through the use of the newest and most effective methods, techniques, styles, and means of instruction in the pedagogical process. “Interactive” is a Latin word and is presented with two meanings. The first is in the form of “intero,” meaning ‘internal’ or “inside,” and the second is in the form of “inter-nation,” meaning “between,” “mutual interaction,” “dialogue,” or “international.” The word “aktiv” or “akt” comes from the internationally recognized word ‘aktivishin’ and is used to mean “activity,” “active,” “activity,” “to become active.” Thus, “interactive” means “mutual interaction,” “understanding,” “cooperation,” and “dialogue.” In this process, the activity of both parties plays an important role. This activation is understood not as an ordinary or normal one, but as a flexible and dynamic one. Therefore, the word “interactive” should be understood as the highly dynamic activation of the pedagogical process. In this process, each student has their own independent opinion, thought, and idea, and every student, even the weaker ones, becomes active. All of this, without a doubt, directly contributes to an increase in the quality of instruction, improving student learning outcomes. Interactive teaching can be viewed as a set of methods for organizing and managing the teaching and cognitive activity. Ferahim Sadıqov notes that the following aspects can be characteristic of interactive training: [3, p. 312] - the conscious (intentional) creation of a cognitive problem situation by the teacher; - stimulating the students' active role as researchers in the problem-solving process; - creating conditions for the independent discovery, acquisition, and mastery of knowledge that is new and necessary for the students. The essence of the new approach is that instruction is not just about enriching students' memories with new scientific

knowledge (information), but also on the regular development of thinking, aimed at the students' independent acquisition and assimilation of more knowledge, and the acquisition of the most important skills, habits, personal qualities, and abilities. In the process of learning the most important training material—which is specially selected, easy to understand, and memorable—students, under the teacher's guidance, learn to identify cause-and-effect relationships between facts and events, They learn to identify the cause-and-effect relationships and regularities of facts and events, draw conclusions, and make important and profound generalizations. In the interactive learning process, the student's role is that of a "discoverer," "researcher," and "investigator"; they solve these issues and problems through an independent research process. In the learning process, students are not passive listeners but active thinkers, speakers, and opinion-givers who express their views. They act as active participants and researchers in the learning process, acquiring knowledge through a process of active search and discovery. While the interactive learning process refers to the peer-to-peer learning and teaching communication and cooperation that emerge in the classroom, as well as the teacher-student partnership and cooperation, interactive methods, in turn, are the techniques, approaches, and tools that facilitate students' acquisition of skills and qualities. ...are the methods, styles, activities, approaches, and tools that facilitate students' acquisition of skills and qualities. The results of the latest research show that interactive training methods deliver effective results by closely applying ICT to training, citing the theory of constructivism, and make their own effectiveness even more efficient. Educator Farahim Sadıqov notes that information is retained in memory at a rate of 10% of what a person hears, 50% of what they see, and 90% of what they do. [3, p. 362] A major support of ICT in this area is providing the learner with a strong information bank during their personal research (internet, e-books, tests, assignments, etc.).

Let's focus on interactive training methods and techniques. Interactive training methods and techniques can be grouped into several categories. These groups can be classified as follows: 1. "Brainstorming" methods: attack, BIBO, auction, cluster, questions, concept extraction, word associations, insert. 2. Discussion methods: discussion, debate, panel discussions, discussion maps, Socratic method, fishbowl. 3. Role-playing methods: role-playing, modeling, dramatization. 4. Presentation methods: presentations, essays. 5. Research methods: problem-solving, kubing, case study, Venn diagram, project development, questionnaires and interviews, decision tree, idea map, reflection. 6. Organizational methods: zigzag, carousel.

Brainstorming - "Brainstorming" is a method for encouraging student participation and the rapid generation of ideas. This method can be used to solve a specific problem or to find an answer to a question when learning a new topic. How to apply: 1. Decide which problem the "Mental Attack" will address. Frame it as a question that can have multiple answers. 2. Ask the students to share their ideas. 3. Write down all the ideas so that everyone can see them. These can be individual words or short phrases. 4. Explain to the students that they cannot comment on each other's ideas or repeat ideas that have already been mentioned. 5. Encourage students to participate, but do not force them to share their ideas. 6. Avoid evaluating the ideas as you write them down. 7. Offer your

own ideas only when it is necessary to stimulate the class. 8. If any sentence is unclear, ask its author to explain it, or provide your own explanation and check if the students agree with it. 9. Write down every new suggestion. Often, the most unusual, unexpected, and absurd ones are the most useful and interesting. 10. When ideas run out, stop the "brainstorming," review all the suggestions, and ask the students to comment on them. After all the ideas have been commented on, the teacher, with the students' participation, ranks them in order of importance to select the ideas that help solve the posed question or problem. Role-playing games - Games are a more interesting and effective form of work. A role-playing game is a short improvisation play. Its purpose is to facilitate the understanding and comprehension of training material and to prepare students for situations that occur in real life and education. The game is used to teach decision-making in situations of uncertainty, in creative activities, and in scenarios where key aspects of a real environment are imagined. The teacher's task is to teach their character to see themselves from an outside perspective, helping them understand their strengths and weaknesses. How to implement: The teacher thinks of a situation beforehand and prepares the classroom. The participants for the game should be chosen carefully and skillfully. Conflicts should be prevented from arising during the performance of the roles. The roles should be short and written in simple language. The teacher can divide the class into several groups to perform their roles, or assign one group to act while the rest observe the performance. At the end of the game, it is important to skillfully help the students "break character." When concluding, the teacher directs the focus not to the individual words spoken by the actors, but to the objectives of the activity. Discussion-This method is universal for both the teacher and students. This method allows them to learn about their attitudes toward posed problems and questions. Students discuss the given topic for 10-20 minutes. A discussion allows students to independently discuss important issues related to history, civics, legal matters, and other subjects, developing their information-gathering skills and active participation, allows all students to express their point of view while simultaneously limiting the opportunity for one person to dominate the debate. This method also facilitates the exchange of ideas without the teacher's prompting, and develops skills in listening, taking turns to speak, and demonstrating tolerance. How to implement. At the beginning, it would be good to remind students of the basic, pre-established rules for conducting the discussion: 1. Listen to the speaker. 2. Only one person can speak at a time. 3. If they want to speak, they must raise their hand. 4. Do not interrupt the speaker. The teacher announces the topic of the upcoming discussion in advance. During the discussion, he or she presents the topic and outline written on a sheet of chart paper hung on the board. Then, he or she signals for the discussion to begin. The teacher does not interfere with the flow of the discussion and provides a summary at the end.

References

1. Abbasov A.N., Alizadeh H.A., Pedagogy. Baku: "Müəllim", 2010. 448 pp.
2. Kazimov N. M., School Pedagogy. Baku: "Çıraq", 2011. 440 pp.
3. Sadıqov F.B., Pedagogy. Baku: "Maarif", 2012. 586 p
4. Johnson D.W., Johnson R.T., Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive and Individualistic Learning. Boston: Allyn and Bacon, 1999. 286 p

MAIN DIRECTIONS OF SOCIAL WORK WITH DIFFICULT-TO-EDUCATE CHILDREN

Arzu Alıyeva
Master student
Azerbaijan State Pedagogical University
Baku, Azerbaijan

Abstract

The socio-economic, cultural, and psychological transformations of modern society have a direct and multifaceted impact on the socialization process of children. Globalization, urbanization, digitalization, and the rapid development of information and communication technologies significantly influence children's value systems, behavior patterns, and forms of communication. Changes in traditional family relationships, the increasing distance in parent-child relations, and parents being away from the family for long periods due to employment or migration can weaken children's sense of emotional security.

At the same time, the increasing aggressiveness of the information environment, the widespread presence of violence and negative behavioral models on social networks, the deepening of social inequality, and economic difficulties affect children's psychological state and create conditions for the formation of behavioral disorders. Bullying in the school environment, intra-family conflicts, weak parental control, and insufficient social support mechanisms lead to an increase in the number of children in risk groups. Against this background, the concept of "difficult-to-educate children" gains particular relevance in pedagogy, psychology, and social work, requiring a scientific and practical approach. Difficult-to-educate children are those who have difficulty adapting to social norms and rules, exhibit instability in behavior and problems with self-control, and tend toward aggressive, impulsive, conflict-prone, and risky behaviors. They often struggle to integrate into the school community, experience tension in relationships with teachers and peers, show low learning motivation, and have a weak sense of social responsibility.

Keywords: difficult children, social work, socialization, social adaptation, early intervention, family-centered practice, prevention, deviant behavior, social rehabilitation, inter-institutional cooperation, child protection.

Working with this category of children requires a systematic, comprehensive, and professional approach. It is important to investigate not only behavior but also its social, psychological, and familial roots. Social workers act as mediators, advocates, consultants, and rehabilitators in this process. They protect the child's interests, collaborate with the family, ensure coordination between schools and other institutions, and implement individual and group programs that support the child's social adaptation and integration into society. Thus, working with difficult-to-educate children involves not only educational influence but also the comprehensive application of social protection and rehabilitation mechanisms.

Social work with difficult-to-educate children is a field of activity based on scientific principles, systematic structure, and methodological justification. The intervention models applied in this area rely on various psychological, pedagogical, and sociological theories and explain the formation of children's behavior as a complex social process. According to social learning theory, a child's behavior is shaped not only by biological factors but also through observation, imitation, and reinforcement mechanisms within the social environment. The child adopts behavioral models from surrounding individuals—parents, teachers, and peers—and incorporates them into their behavioral repertoire. If a child encounters aggression, violence, or deviant behaviors that are in some way "rewarded," these models may become socially acceptable norms for them. In this regard, family, school, and peer groups are considered key mechanisms of social influence. The social worker must identify negative influences in these environments and implement interventions aimed at forming alternative positive behavior models.

The psychosocial development concept emphasizes the psychological and emotional needs of the child according to developmental stages. Each stage is characterized by specific developmental tasks, and successful completion of these tasks is essential for healthy personality formation. Failure to meet needs such as love, acceptance, security, social recognition, and self-expression can lead to internal conflict, emotional tension, and problems with self-affirmation. As a result, these issues may manifest in aggression, rebellious behavior, difficulties in school adaptation, and other forms of deviant behavior. Social work should focus on identifying these needs, providing emotional support, and strengthening the child's psychological resources. The ecological systems approach views child development as a multi-level interaction process. According to this approach, a child's behavior is influenced not only by family relationships but also by the school environment, community, social institutions, mass media, and state policies. At the micro level (family, school), direct relationships are formed; at the mezzo level (community, social services), social connections are established; and at the macro level (society, legal frameworks, social policy), structural factors operate in interaction. Therefore, social work with difficult-to-educate children should not be limited to individual intervention but should include family work, school cooperation, community resource involvement, and the implementation of social protection mechanisms at the state level [5, p.16].

The behavioral and psychosocial characteristics of difficult-to-educate children are multifaceted and are usually formed as a result of the interaction of individual psychological and social factors. These characteristics should be evaluated not only as discipline problems but also as difficulties in social adaptation, emotional regulation, and instability in the value system.

First, behavioral disorders and discipline problems attract attention. These may manifest as failure to follow school rules, conflicts with teachers and parents, avoidance of tasks, lying, or deliberate rule violations. Such behaviors are often external expressions of internal distress or lack of attention. Aggression and impulsivity are also common traits. The child struggles to regulate emotions, becomes easily angered, and may display physical or verbal violence. Impulsive behavior is

characterized by unconsidered decisions, risky actions, and failure to evaluate consequences in advance, leading to disrupted social relationships and increased conflicts with peers.

Lack of interest in education and low motivation are also characteristic. Children may be passive in the learning process, experience declining academic performance, and show attendance problems. Sometimes this is related to learning difficulties, attention disorders, or lack of self-confidence. Feelings of failure in the educational environment further weaken the child's self-esteem. Social isolation or involvement in negative peer groups is an indicator of social adaptation problems. Some children withdraw from society and avoid communication, while others join risky and deviant groups to find social support. In such environments, antisocial behavior patterns may be reinforced. A tendency toward risky habits is also an important indicator. This may manifest as early interest in harmful habits, engagement in dangerous behaviors, or inclination toward illegal activities. Risky behavior is often associated with emotional emptiness, the need for attention, or the desire for social acceptance.

Several social and psychological factors play a key role in the emergence of these characteristics. Intra-family conflicts, tense relationships between parents, or violence weaken the child's sense of emotional security. Weak parental control and lack of emotional support make it difficult to regulate behavior and delay the formation of normative values. Socio-economic difficulties, poverty, and social inequality limit development opportunities and create frustration. In addition, experiences of violence and psychological trauma (such as family breakdown, loss of a parent, or neglect) can leave deep marks on the child's psyche, leading to aggressive or withdrawn behavior [3, p.22].

The initial stage of the social work process involves a systematic and comprehensive diagnosis of the child's social situation. This stage includes not only data collection but also a multidimensional analysis of the child's living conditions. During assessment, factors such as family structure, parenting style, intra-family relationships, emotional climate, financial status, and social support resources are examined. At the same time, the school environment—relationships with teachers, communication with peers, academic performance, discipline issues, and attendance—is closely analyzed. Observation, interviews, surveys, and other methods are used to determine the child's psychological state. Emotional stability, self-esteem level, aggression indicators, and behavior patterns are evaluated. The diagnostic stage allows for the identification of risk and protective factors. Risk factors include intra-family violence, socio-economic difficulties, weak parental control, and negative social environments. Protective factors include positive parental relationships, a stable school environment, and social support networks.Based on the collected data, an individual social work plan is developed. This plan includes specific goals, intervention methods, expected outcomes, and monitoring mechanisms. The plan is dynamic and updated according to the progress of the process. Thus, diagnostic and assessment activities serve as a key stage in ensuring the effectiveness of social work. Preventive measures are systematic activities aimed at preventing the emergence of problematic behaviors and minimizing risk factors. Prevention is more effective when implemented at an early

stage rather than after problems arise. Programs aimed at developing social skills in schools help children acquire communication, empathy, emotional regulation, and cooperation skills. Training on peaceful conflict resolution, violence prevention, and legal awareness contributes to reducing aggressive behaviors. Educational work with parents is an important direction of prevention. Enhancing parenting skills, teaching positive educational methods, and strengthening intra-family communication have a positive impact on children's behavior. Seminars and consultations organized by social workers contribute to improving the family environment.

Early intervention mechanisms allow for the timely identification of children at risk and strengthen their social adaptation. Psychological support programs, school-based social services, and community-based projects help prevent children from engaging in negative behaviors [1, p.44]. Individual social work is one of the most important directions in working with difficult-to-educate children. This approach involves providing psychosocial support tailored to the child's individual characteristics, developmental level, and social environment. The main goal is to reveal the child's internal resources, increase self-confidence, and strengthen social adaptation skills.This process begins with diagnostic assessment. The social worker analyzes the child's emotional state, behavioral characteristics, communication skills, and social relationships. Based on the results, an individual intervention plan is developed. Developing self-expression skills is particularly important. Many of these children struggle to express emotions appropriately, which may manifest as aggression or withdrawal. Through psychological support and counseling, social workers help children develop emotional regulation, empathy, and constructive communication skills. Motivational interviewing is widely used to strengthen internal motivation for change, develop responsibility, and encourage critical reflection on behavior. Behavioral correction methods are also applied to gradually replace negative behaviors with positive ones. Individual social work focuses not only on eliminating problems but also on developing the child's strengths. A resource-oriented approach helps identify talents and interests, involve children in social activities, and expand opportunities for self-realization.

Family is the primary institution of socialization and personality formation. A child's behavior is directly influenced by the emotional climate, parenting style, level of control, and support within the family. Therefore, working with the family is essential. Family work involves analyzing relationships, parenting approaches, communication patterns, and conflicts. Authoritarian or neglectful parenting often contributes to behavioral problems [2, p.56]. Parent education programs provide knowledge about child development, emotional needs, and behavior problems, while promoting positive parenting skills such as constructive communication and appropriate control. Conflict resolution through mediation and family counseling reduces tension and fosters cooperation. Additionally, support services for families facing socio-economic difficulties are important [4, p.71]. Group work is also significant, providing opportunities for interaction and development of social skills such as empathy, cooperation, and responsibility. Methods include role-playing, social skills training, and psychodrama. Social adaptation programs involve sports, arts, and volunteer activities,

helping children express themselves, build confidence, and adopt positive social roles. Effective work requires coordination between schools, social services, law enforcement, healthcare institutions, and NGOs. State policies and legal frameworks support this cooperation [6, p.11]. Ethical principles such as prioritizing the child's best interests, maintaining confidentiality, and avoiding discrimination are fundamental. Children should not be stigmatized but seen as individuals with potential [7, p.86].

Social work with difficult-to-educate children is a complex, multi-stage, and long-term intervention process. It involves not only behavior correction but also comprehensive assessment and support of the child's environment, emotional state, family relationships, and educational conditions. Effective outcomes require coordinated efforts at individual, family, and institutional levels. The main goal is to develop the child's potential, promote positive social roles, and ensure successful social adaptation. Thus, social work plays a crucial role in rehabilitation, social integration, and the formation of a stable and healthy society.

References

1. A., Alizade A. Social Psychology. — Baku: ADPU Publishing, 2003. — 376 p.
2. Aliyeva R. Family Pedagogy. — Baku: Nurlan, 2008. — 240 p.
3. Huseynov S. Foundations of Pedagogical Work with Difficult-to-Educate Children. — Baku: Maarif, 2007. — 198 p.
4. Mammadov A. Social Pedagogy. — Baku: Muallim, 2010. — 320 p.
5. Gasimov F. Theory and Practice of Social Work. — Baku: Elm ve Tehsil, 2011. — 284 p.
6. Firsov M. V. Theory of Social Work. — M.: Academic Project, 2005. — 432 p.
7. Mudrick M., Skivenes M. Social Work with Children and Families. — London: Routledge, 2008. — 256 p.
8. Payne M. Modern Social Work Theory. — London: Palgrave Macmillan, 2005. — 320 p.

PREPARATİON OF TEACHERS AND SCHOOL STAFF FOR THE IMPLEMENTATİON OF INCLUSİVE EDUCATİON

Gulnur Safarova
Master student
Azerbaijan State Pedagogical University
Baku, Azerbaijan

ABSTRACT

The article analyzes the preparedness of teachers and school staff for inclusive education. It emphasizes the importance of developing teachers' psychological, methodological, and professional competencies, the creation of an adaptive educational environment for students with diverse educational needs, and the role of multidisciplinary cooperation. Research shows that the success of inclusive education

is closely connected with the coordinated work of all structural units of the school and the integration of the principles of tolerance and humanism into school culture.

Keywords: inclusive education, teacher readiness, the role of school staff, individual education plan, pedagogical cooperation

Preparing the teaching staff for inclusive education first of all requires the transformation of pedagogical approaches and professional ways of thinking. For teachers who, for many years, have been accustomed to the model of the "standard student," the presence of children with diverse educational needs in the same classroom may initially create a certain degree of stress and hesitation. In order to create inclusive classrooms, teachers must strengthen their own potential. [1, p. 62] At this stage, teachers should develop the ability to adapt teaching strategies in inclusive education settings to students' individual learning characteristics. The teaching staff must understand that inclusion is not limited only to supporting children with special educational needs; rather, it is a high-level manifestation of the teacher's pedagogical mastery. In order to reduce the risk of teachers' emotional distress, a supportive internal school environment should be established so that teachers do not feel alone in this process. The level of teachers' preparedness is determined by their ability to perceive individual differences not as an obstacle in the teaching process, but as a factor that enriches teaching methodology.

A teaching staff prepared for inclusive education must be able to abandon the one-size-fits-all model of instruction. Teachers' methodological preparedness includes the ability to present teaching material through different means. For example, when explaining a topic, a teacher can achieve better results by using verbal explanation together with visual materials. This approach makes the learning process more accessible not only for students with special educational needs, but for the whole class. Staff preparedness also requires adjusting the level of task difficulty in accordance with the student's potential and basing assessment not only on academic outcomes but also on the dynamics of the student's individual development. The study of universal design for learning by teachers emerges as a tool for ensuring the participation of all students in the educational process.

In the modern model of inclusive education, the teacher acts not only as the main figure operating "alone" in the classroom, but also as a team member cooperating with various specialists. The preparedness of the school staff is reflected in teachers' ability to cooperate with psychologists, speech therapists, special educators, and teaching assistants. The teaching staff should take into account that the presence of a teaching assistant in the classroom creates additional opportunities for organizing instruction more effectively and meeting students' individual needs. In an inclusive educational environment, educators who work as a team create conditions for applying a more comprehensive and systematic approach to students' development.

In an era of rapidly developing technology, the preparedness of the teaching staff for inclusion also involves the ability to use assistive technologies. Tools such as speech software, special keyboards, or interactive sensory boards ensure access to education for students with physical limitations. Teachers must be able to make the use of these tools an important part of the lesson. In addition, regularly acquiring

knowledge about international practices in inclusive education, changes in legislation, and new pedagogical approaches, as well as participating in seminars, should be one of the staff's important responsibilities. A prepared teacher is a teacher who learns continuously; such a teacher focuses not on the student's diagnosis, but on what the student is capable of doing. This approach turns the school from being merely a building into a center of development where every child feels valued.

Inclusive education is not simply the physical placement of children with disabilities into general education schools; it is a large-scale process that requires a fundamental transformation of school culture. [3] The preparedness of the school staff, especially the pedagogical staff, for this process begins first of all with overcoming psychological barriers. Teachers and administrative personnel must understand and accept that every child, regardless of their individual developmental characteristics, has the right to equal education. Psychological preparedness means that the staff perceives differences not as a problem, but as a source of enrichment. At this stage, strengthening teachers' sense of empathy, abandoning practices such as labeling and stigmatization, and breaking stereotypes play a decisive role. In an unprepared staff, even the most modern technical equipment cannot ensure a student's social adaptation.

The success of an inclusive environment directly depends on teachers' methodological preparedness. School staff must master differentiated instruction methods and be able to develop individual education plans tailored to the needs of each student. This requires teachers not only to know their own subject, but also to possess deep knowledge in the fields of special pedagogy and psychology. In the modern inclusive school, the teacher must move away from a standardized lesson model and apply flexible and adaptive approaches. For example, when working with children who have visual or hearing impairments, or with children on the autism spectrum, visual support, alternative communication tools, and different assessment criteria should be used. Staff preparedness is shaped through regular training sessions, exchange of experience, and close cooperation with specialists in inclusive education.

The involvement of parents and the community is one of the fundamental principles of quality education, especially in the implementation of inclusive education. [1, p. 65] The inclusive school model envisages not only teacher-student relations, but also the active participation of the parent community. One indicator of staff preparedness is awareness-raising work carried out with the parents of typically developing children. Very often, the greatest resistance to inclusion comes precisely from other parents. School staff must be able to overcome these concerns through scientific and humane approaches. At the same time, fostering a culture of tolerance and mutual assistance among students is one of the staff's most important tasks. If children learn to view one another's differences as something natural, the inclusive educational environment becomes more successful. In general, it can be stated that the preparedness of school staff is a continuous process, and it is one of the most important steps on the path toward the democratization of society.

The success of inclusive education depends on the unified and coordinated work of all structural divisions of the school. While the school administration ensures the strategic planning of the process, the teaching staff is engaged in implementing this

plan in classrooms. The core principle here is that “no child and no teacher should be left alone.” In an inclusive school, collective preparedness requires the fair and humane distribution of resources—human resources, time, and technical capacities—in order to meet the individual needs of every student. This system creates equal opportunities not only for children with disabilities, but also for students who have learning difficulties, social adaptation problems, or outstanding talents. The preparedness of the staff means transforming the school from a “closed institution” model into an open and democratic environment that accepts all the colors of society.

The professionalism of the teaching staff is strengthened by multidisciplinary cooperation within the classroom. [5] In the modern inclusive approach, the concept of “my classroom” is replaced by the concept of “our school.” Teachers should regularly consult with speech therapists, social workers, and special education specialists, exchange ideas, and jointly monitor the dynamics of students’ development. This is important to ensure that the individual education plan prepared for each student does not remain only on paper, but serves real outcomes. Staff preparedness also means that in difficult moments—for example, when a student experiences behavioral problems or emotional tension—the teacher is not forced to stop the lesson; the school’s support team intervenes immediately and provides the necessary assistance both to the student and to the teacher. This is a key factor that ensures the continuity of instruction and the safety of the environment.

The most difficult and most important aspect of inclusion is the fundamental transformation of school culture. In this process, the entire staff must demonstrate an unbiased and humane attitude toward students and their families. Dialogue established with parents should not have a merely report-like character; it should also be based on the principles of partnership. Parents of children with special educational needs often experience fear of social isolation, and the school staff must provide these families with psychological support and turn them into active members of the school community. At the same time, broad awareness-raising work carried out with the parents of other students prevents the emergence of a “us and them” division at school. Staff preparedness is completed when the school is transformed into a center of tolerance in which every member treats differences with respect.

The full preparedness of the school and teaching staff for inclusion means not only that the educational institution accepts individuals with special educational needs, but also that it shares responsibility for their academic and social achievements. This process of preparedness is based on the unity of continuous professional development, flexible management, and humanistic values: as the teaching staff individualizes teaching methodology, the school administration also strengthens the necessary foundations that support these innovations. Overall, inclusion in education is not a fixed goal, but a dynamic process that raises the quality of education for every student. As the degree of staff preparedness increases, the school environment is completely cleansed of discrimination, while an atmosphere of empathy and mutual support becomes a fundamental factor shaping the future model of society. In general, the interaction and coordinated work of all components of the school are regarded as one of the main conditions that ensure the transition of inclusive education from formal approaches to real and effective practice.

References

1. Reading material for the in-service training program on “Organization of Teaching in an Inclusive Classroom.” 2018. 80 p.
2. European Agency for Development in Special Needs Education. “Assessment of Inclusive Settings: Key Challenges for Policy and Practice.” Odense: European Agency for Development in Special Needs Education, 2007.
3. UNESCO. “Embracing Diversity: Toolkit for Creating Inclusive, Learning-Friendly Environments.” Bangkok: UNESCO, 2004.
4. “Embracing Diversity: Toolkit for Creating Inclusive, Learning-Friendly Environments. Booklet 5: Managing Inclusive Learning-Friendly Classrooms.” Bangkok: UNESCO, 2004.
5. https://www.globalpartnership.org/blog/flipping-teacher-professional-development

ДИСКУРС В СУЧАСНОМУ МОВОЗНАВСТВІ

Шевченко С.С.
доктор філософії, викладач
Кафедра «Іноземні мови та переклад»
Одеський національний морський університет, Україна

Представлена робота присвячена вивченню різних підходів дослідження дискурсу в сучасному мовознавстві. Особлива увага приділяється точкам зору як зарубіжних, так і вітчизняних лінгвістів, які займалися цим питання, й робиться акцент на комунікативній складовій дискурсу.

Поняття дискурс, що поширилося у II половині XX столітті, є одним з найскладніших та неоднорідних в сучасному мовознавстві. Його популярність зумовлена потребою у створенні нового концепту, який би міг відобразити в єдиному образі мовлення й комунікативні обставини, за яких воно породжується. Більшість мовознавців зазначають, що різне трактування поняття дискурс зумовлено відповідним підходом до його вивчення. Неоднозначність терміну дозволяє дослідникам вживати його для позначення феноменів різного порядку. Тому ми поділяємо думку українського дослідника І. Корольова, що останнім часом під дискурсом розуміється багатовимірне явище із урахуванням культурних, когнітивних, етнопсихологічних, політичних та інших факторів [4, с. 285].

Мета нашого дослідження полягає в аналізі теоретичних підходів до визначення поняття дискурс та існуючих класифікацій в сучасному мовознавстві. Для досягнення мети виконано низку завдань:

- вивчено існуючі в сучасній лінгвістиці підходи до визначення поняття дискурс;
- окреслено типи дискурсу;
- встановлено спільні та відмінні властивості, притаманні кожному типу дискурсу.

Об'єктом дослідження обрано поняття дискурс, предметом – його прагматичні властивості.

З розвитком антропоцентричної парадигми мови, яка була запропонована видатним французом Е. Бенвеністом у другій половині XX століття, стало можливим розглядати дискурс як «функціонування мови в живому спілкуванні» [6]. Таким чином досліджуване поняття отримало статус «мовлення, що присвоюється мовцю» [там само].

Більш того, саме завдяки французькій школі дискурсу було встановлено чітке розмежування між власне дискурсом та текстом, адже послідовність висловлювань, об'єднаних змістовно, можна співвідносити з обома поняттями.

Вважаємо, що найбільш повне та ґрунтовне дослідження дискурсу представлено в працях українського вченого Ф. Бацевича. Мовознавець розглядає дискурс і як мовленнєвий жанр, і як мовленнєвий акт. На його думку, дискурс – це тип комунікативної діяльності, мовленнєвий потік та інтерактивне явище, що має різні форми прояву (усну, писемну, паралінгвальну), відбувається у межах конкретного каналу спілкування, регулюється стратегіями і тактиками учасників. Внаслідок синтезу мовних, когнітивних і позамовних (соціальних, психічних, психологічних тощо) чинників, залежних від тематики спілкування, формуються різноманітні мовленнєві жанри [2, с. 138]. Таким чином, з одного боку, дискурс вбачається текстом з певними особливостями граматики, лексики, правилами слововживання і синтаксису, а з іншого, дискурс є живим спілкуванням, комунікацією, когнітивно-мовленнєвим та інтерактивним явищем з усіма відповідними складовими спілкування [3, с. 167].

Різноманітність дефініцій поняття дискурс зумовлює проблему складання його типології та чітких класифікацій.

Українські дослідники І. Шевченко та О. Морозова пропонують три критерія, на основі яких виділяють наступні категорії дискурсу: формальний, функціональний та змістовний [5, с. 232].

Широко поширеним є адресатний критерій, відповідно до якого дискурс поділяється на особистісно-орієнтований (коли комуніканти знайомі один з одним) та статусно-орієнтований, або інституційний, дискурс.

Відповідно до потреб сучасного суспільства дискурс поділяється на політичний, адміністративний, військовий, юридичний, релігійний, рекламний, медичний тощо. В залежності від способу спілкування його поділяють на серйозний / несерйозний, змістовний / фактичний, інформативний / фасцинативний. За каналом спілкування дискурс може бути контактним та дистанційним, усним та письмовим, реальним та віртуальним [7; 8; 9].

О. Балабан поділяє дискурс за соціально-демографічним критерієм на чоловічий та жіночий, дитячий, підлітковий, дискурс мешканців міста та села тощо. Відповідно до інтенцій учасників комунікації мовознавець виокремлює наступні типи дискурсу: аргументативний, конфліктний, гармонійний [1].

Різноманітні критерії встановлення певної типології дискурсу дають змогу тлумачити дискурс як процес комунікації, під час якого реалізуються

комунікативні настанови мовців, відображається їхній світогляд та ментальність, тоді як текст є результатом цього процесу.

Тим не менш, незважаючи на різність дефініцій поняття дискурс та різноманітність його типологій, незмінними залишаються три його компоненти, а саме – адресант, адресат та повідомлення (або текст). При цьому кожен тип дискурсу має власні специфічні риси, що на лінгвопрагматичному рівні зумовлюють вибір лінгвальних засобів за певних екстралінгвістичних умов спілкування.

Список використаних джерел

1. Балабан О. О. Дискурс-теорії і дискурс-аналіз: історія і перспективи. URL : http://www.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/apif /2010_5/balaban.pdf (дата звернення : 30.09.2023).
2. Бацевич Ф. С. Основи комунікативної лінгвістики. К. : Академія, 2004. 344 с.
3. Бацевич Ф. С. Нариси з лінгвістичної прагматики. Львів : ПАІС, 2010. 336 с.
4. Корольов І. Поняття дискурсу в сучасному мовознавстві : визначення, структура, типологія. Studia Linguistica. 2012. Вип. 6 (2). С. 285 – 305.
5. Шевченко І. Дискурс як когнітивно-комунікативний феномен. Харків : Константа, 2005. 356 с.
6. Benveniste E. Problems in General Linguistics. An Expanded Edition. Volume 1 / trans. by M. E. Meek. USA : University of Miami Press, 1971. 315 p.
7. Dijk T.A. van. Principles of critical discourse analysis. Discourse and society. Vol. 4 (2). Sage Publications, 1993. P. 249 – 283.
8. Dijk T. A. van. Semantic discourse analysis. Handbook of discourse analysis. Vol. 2. Sage Publications, 1985. P. 103 – 112.
9. Dijk T. A. van. Studies in the pragmatics of discourse. The Hague etc. : Mouton, 1981. 331 p.

GAME-BASED APPROACHES TO DEVELOPING MULTILINGUAL COMPETENCE IN THE TRAINING OF FUTURE ENGINEER-TEACHERS

Tupchenko Valeriia
Candidate of Sciences, Associate Professor
Department of Foreign Language Training,
European Integration and International Cooperation
V.N. Karazin Kharkiv
National University, Ukraine

In the modern educational landscape shaped by globalization, digital transformation, and international cooperation, multilingual competence has become an essential skill for future engineer-teachers. These professionals are expected to operate effectively in multilingual and multicultural environments, participate in international projects and teach diverse student populations [5; 7]. Consequently, higher education

institutions are increasingly seeking innovative pedagogical approaches to enhance language learning outcomes. One such approach is the use of game-based learning, which integrates elements of gameplay into the educational process to improve motivation, engagement and knowledge retention [1; 3].

Game-based learning (GBL) differs slightly from gamification in that it involves the use of actual games or game-like environments designed specifically for educational purposes. While gamification applies game elements to non-game contexts, GBL immerses learners in structured gameplay experiences with clear objectives, rules and feedback systems [4]. For engineer-teachers, who often deal with complex technical content, game-based approaches provide a more interactive and stimulating way to acquire language skills without the anxiety often associated with traditional instruction [8].

The development of multilingual competence encompasses several dimensions, including linguistic, communicative, sociocultural and strategic competencies. Game-based learning environments are particularly effective in addressing these components simultaneously. Simulation-based and interactive environments enable learners to practice language in authentic professional contexts, which significantly improves communicative competence and intercultural awareness [2; 7]. Research shows that gamified and game-based environments increase engagement and language proficiency through meaningful interaction [2].

One of the key advantages of game-based approaches is their ability to enhance learner motivation. Gamification elements such as points, levels and rewards contribute to sustained engagement and positive learning outcomes. Studies conducted in European higher education contexts confirm that gamified environments significantly improve students' motivation and participation [3; 4]. At the same time, US-based research emphasizes the importance of aligning game mechanics with pedagogical goals to avoid superficial learning [1].

Another important feature of game-based learning is immediate feedback. Digital environments provide real-time responses to learners' actions, allowing them to identify errors and adjust their strategies instantly. This supports the development of self-regulated learning and autonomy, which are essential for future engineer-teachers working in rapidly changing technological environments [8].

Personalization is also a significant benefit of game-based approaches. Adaptive systems tailor content to individual learners' needs, ensuring optimal difficulty and continuous progress. Contemporary studies highlight the role of AI-enhanced gamification in providing personalized learning paths and improving language acquisition efficiency [8].

Collaboration is another crucial aspect of game-based learning. Many platforms incorporate team-based tasks that require communication and problem-solving in a foreign language. Such collaborative activities contribute to the development of both linguistic and professional competencies, including teamwork and leadership skills [6].

Despite its numerous advantages, the implementation of game-based learning in multilingual education also presents certain challenges. One of the main concerns is ensuring the alignment between educational objectives and game design. Poorly

designed systems may prioritize entertainment over learning outcomes [4]. Additionally, technological limitations and insufficient teacher training may hinder the effective integration of game-based approaches in higher education [6].

Assessment is another important issue. Traditional evaluation methods may not fully reflect the competencies developed through game-based learning. Therefore, alternative assessment strategies, such as performance-based evaluation and digital portfolios, should be considered to capture the full range of learning outcomes [6].

In conclusion, game-based learning is a highly effective approach to developing multilingual competence in the training of future engineer-teachers. It enhances motivation, supports personalized and collaborative learning and provides authentic communication contexts. Drawing on recent research from Europe and the United States, it is evident that integrating game-based methods into higher education can significantly improve both language proficiency and professional readiness.

References

1. Velarde Orozco M. T., De Benito Crosetti B. L. Enhancing English language teaching and user experience in virtual environments: a systematic review on gamification and personalized learning // Journal of Language and Education. 2025. Vol. 11, No. 2. P. 157–174.
2. Roseni E., Muho A. Impact of gamification and interactive language learning platforms on engagement and proficiency in English language education // Journal of Education Culture and Society. 2024. Vol. 15, No. 2. P. 205–222.
3. Grubjesic I., Ivanjko T. Using gamification to enhance the acquisition of English as a second or foreign language in higher education: a scoping review // INTED2025 Proceedings. 2025. P. 1662–1670.
4. Sajovic I., Dolničar D., Luštek Preskar B. Games and gamification in foreign and second language education: bibliometric study // ICERI2025 Proceedings. 2025. P. 5304–5311.
5. Mapping the integration of gamification into foreign language learning in e-learning settings: a bibliometric analysis // Results in Engineering. 2025. Vol. 28. Article 108452.
6. Stellini D., Gatt D. R., Grech H., Farrugia P., Abela E. Designing gamified connected tools for bilingual language therapy and education // Frontiers in Education. 2025. Vol. 10. P. 1–12.
7. Zhou S. Gamifying language education: the impact of digital game-based learning on learners // Humanities and Social Sciences Communications. 2024. Vol. 11. P. 1–13.
8. Salmanova S. Gamification and AI in language learning – a new era of digital education // Acta Globalis Humanitatis et Linguarum. 2024. P. 23–30.

АСПЕКТИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З КІБЕРБЕЗПЕКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Маланюк Наталія Михайлівна
доктор педагогічних наук, доцент
Глущенко Юлія Анатоліївна
кандидат фізико-математичних наук, доцент
Лиходєєва Ганна Володимирівна
кандидат фізико-математичних наук, доцент
Калинюк Алла Миколаївна
кандидат фізико-математичних наук, доцент
Кафедра вищої математики,
математичного моделювання та фізики
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій, Україна

Військово-політичні процеси, що охопили Україну, впливають на всі галузі життя людини: політика, економіка, соціальна сфера тощо. Освіта теж не може залишатися незмінною в світлі викликів сьогодення. Відбувається удосконалення та модернізація змісту освіти, технологій, форм та методів навчання (в умовах військового стану, повітряних тривог) з метою якісної підготовки майбутніх фахівців з кібербезпеки до професійної діяльності в мінливому світі з великою кількістю інформації, кібератак, а також до постійного вдосконалення засобів та обладнання для професійної діяльності в зв'язку з стрімким розвитком науки й техніки, євроінтеграційними процесами.

Нині вища освіта, як ніколи раніше, щоб бути затребуваною, повинна готувати висококваліфікованих фахівців, здатних конкурувати на світовому ринку праці в умовах мобільності кадрів та постійних атак з боку рф як на фізичному, так й на інформаційному рівнях. Кібербезпека набуває в цих умовах якісно нових форм. Тому вона потребує фахівців, здатних відповідати зростаючим вимогам простору і часу, а також підвищення якості їх професійної підготовки. Професійна компетентність стає вирішальною характеристикою якості вищої освіти.

Фахівці з кібербезпеки, В. Любчак, В. Ободяк та інші, стверджують, що «критичною проблемою залишається недостатній рівень кіберграмотності серед пересічних працівників державних установ та приватних підприємств» [2, с.191]. Ми погоджуємося з авторами, що «професійна підготовка фахівців у галузі кібербезпеки вимагає не лише ґрунтовного теоретичного знання, а й високого рівня практичних навичок». Саме практична складова освітнього процесу є підґрунтям для формування професійної компетентності майбутніх фахівців з кібербезпеки.

Професійна компетентність майбутнього фахівця з кібербезпеки – це сукупність професійних знань, прикладних умінь та навичок у поєднанні з професійними особистісними якостями, завдяки яким фахівець здатний попередити / виявити, нейтралізувати кіберзагрози [3, 4, 5].

Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій (ДУІКТ) є одним із провідних закладів України з підготовки фахівців з кібербезпеки за спеціальністю F5 «Кібербезпека та захист інформації» (за освітніми програмами для бакалаврів: «Технічні системи інформаційного та кібернетичного захисту», «Управління кібербезпекою та захистом інформації», «Управління інформаційною та кібернетичною безпекою»; для магістрів: «Управління інформаційною та кібернетичною безпекою»). ДУІКТ співпрацює із Держспецзв'язку, Кіберполіцією, Міністерством цифрової трансформації, що відкриває студентам доступ до реальних кейсів, систем та технологій кібербезпеки. У ДУІКТ готують фахівців, які «стратегічно мислять, аналізують ризики та ефективно працюють у команді, впроваджуючи сучасні рішення з кіберзахисту» [1].

Список використаних джерел

1. ДУІКТ: загальна інформація кафедри управління інформаційною та кібербезпекою. URL: https://duikt.edu.ua/ua/282-zagalna-informaciya-kafedra-upravlinnya-informaciynoyu-ta-kibernetichnoyu-bezpekoyu.
2. Кальченко В.В., Любчак В.О., Ободяк В.К., Пугич І.О. Формування компетентностей майбутніх фахівців кібербезпеки завдяки ініціативі «студентські кібербригади». Кібербезпека: освіта, наука, техніка. №3 (31). 2025. С.188-197.
3. European Union Agency for Cybersecurity (ENISA). Cybersecurity Skills Development in the EU. Luxembourg, 2023.
4. ISO/IEC 27001:2022. Information security, cybersecurity and privacy protection — Information security management systems — Requirements. Geneva : ISO, 2022.
5. OECD. Education in the Digital Age: Developing Skills for Cybersecurity. Paris: OECD Publishing, 2023.

ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ РУКИ ДИТИНИ ДО ОВОЛОДІННЯ ПИСЬМОМ

Гречишкина Ірина Анатоліївна
кандидат педагогічних наук, доцент
Кафедра розвитку дитини раннього і дошкільного віку
Маркотенко Тамара Савеліївна
кандидат педагогічних наук, доцент
Кафедра початкової освіти
ДЗ «Луганський національний університет
імені Тараса Шевченка», Україна

Вступ. Підготовка руки дитини до письма є важливою складовою підготовки до шкільного навчання. Опанування навичок письма потребує достатнього розвитку дрібної моторики, зорово-рухової координації, просторового орієнтування та сформованості психічних процесів. У сучасних умовах педагоги

й психологи дедалі частіше звертають увагу на психологічні труднощі, що виникають у дітей під час формування графомоторних навичок: швидку втомлюваність руки, знижену мотивацію до письмової діяльності, невпевненість, страх помилки, підвищену тривожність. Тому проблема підготовки руки до письма потребує комплексного психолого-педагогічного підходу.

Метою дослідження є аналіз психолого-педагогічних умов підготовки руки дитини дошкільного віку до письма та визначення ефективних методів розвитку графомоторних навичок із урахуванням психологічних особливостей дітей.

Методи та результати дослідження. У дослідженні було використано комплекс методів: аналіз психолого-педагогічної літератури; спостереження за діяльністю дітей дошкільного віку; використання вправ на розвиток дрібної моторики; аналіз продуктів дитячої діяльності (малюнків, штрихування, графічних вправ).

Результати і обговорення. У працях українських учених зазначається, що підготовка руки до письма пов'язана з розвитком дрібної моторики, зорово-рухової координації, просторового орієнтування та довільної регуляції рухів. А. Богуш підкреслює, що підготовка дітей до письма має здійснюватися у тісному зв'язку з розвитком мовлення, мислення та пізнавальної активності дитини і наголошує на необхідності використання різних видів діяльності – малювання, графічних вправ, ігор із дрібними предметами – як передумови формування навичок письма [1]. Н. Гавриш наголошує, що різні види творчої діяльності сприяють одночасному розвитку мовлення та дрібної моторики й розкривається значення активної мовленнєвої діяльності, ігор, художньо-творчої роботи для розвитку пізнавальних процесів і комунікативних умінь дітей [2]. Питання підготовки дітей до навчання грамоти та письма також висвітлено у працях К. Крутій, де обґрунтовується значення системи графічних вправ, пальчикових ігор та ігрових методів навчання для формування передумов письма у дітей дошкільного віку [4].

Важливий внесок у дослідження психологічних аспектів розвитку дитини зробила О. Кононко, яка розглядає проблему формування готовності дитини до навчання через призму розвитку її особистості, зокрема й підготовку руки дитини до письма, емоційної стабільності та впевненості у власних можливостях. Учена підкреслює, що успішне оволодіння новими видами діяльності, зокрема письмом, значною мірою залежить від психологічного комфорту дитини, сформованості довільної поведінки, здатності долати труднощі та позитивного ставлення до навчальної діяльності [3].

Отже, аналіз наукових джерел засвідчує, що українські дослідники розглядають підготовку руки дитини до письма як комплексний психолого-педагогічний процес, який поєднує розвиток моторики, мовлення, когнітивних процесів і створення психологічно комфортних умов для навчання.

Підготовка руки дитини до письма передбачає систематичне використання комплексу вправ на розвиток дрібної моторики. Зазначимо доречність використання таких видів вправ: графічні вправи: штрихування, обведення контурів, малювання візерунків, графічні диктанти; пальчикові ігри та вправи для

розвитку рухливості пальців; ліплення з пластиліну та тіста, що сприяє зміцненню м'язів кисті; аплікація, робота з мозаїкою та конструктором; нанизування намистинок, робота з прищіпками; малювання піском, крейдою, пальчиковими фарбами.

Важливим засобом формування графомоторних навичок є графічні вправи, адже вони сприяють розвитку дрібної моторики, координації рухів руки та ока, точності рухів, а також формують навички орієнтування на площині аркуша. Методика проведення графічних вправ у підготовці руки дитини до письма передбачає штрихування, обведення контурів, малювання візерунків, графічні диктанти.

Штрихування полягає у заповненні зображення короткими паралельними лініями. На початковому етапі дітям пропонують штрихувати прості геометричні фігури (квадрат, коло, трикутник), дотримуючись одного напрямку ліній – зверху вниз, зліва направо або по діагоналі. Педагог демонструє правильне положення олівця та пояснює, що лінії повинні бути рівними й не виходити за межі контуру. Поступово завдання ускладнюються: змінюється напрям штрихів, пропонуються зображення складніших форм (листочки, будиночки, тварини). Під час виконання вправи педагог звертає увагу на плавність рухів, силу натиску олівця та охайність роботи.

Обведення контурів допомагає дитині навчитися контролювати рух руки та дотримуватися заданої лінії. Дітям пропонують обводити зображення предметів, геометричних фігур або пунктирні лінії. Спочатку використовуються великі контури, які легко простежити олівцем, згодом розмір зображень поступово зменшується, а лінії стають більш складними (хвилясті, ламані, дугоподібні). Педагог наголошує, що важливо рухати олівець повільно та уважно, не відриваючи його від паперу.

Малювання візерунків сприяє формуванню ритмічності рухів руки та підготовці до написання елементів букв. Дітям пропонують відтворювати прості графічні елементи: хвилясті лінії, дуги, петлі, кола, спіралі, зигзаги. Спочатку педагог демонструє зразок на дошці або аркуші, після чого діти повторюють елемент у зошиті чи на аркуші паперу, поступово елементи об'єднуються у нескладні орнаменти або декоративні смужки. Важливо звертати увагу на рівномірність рухів, однакову висоту та ширину елементів.

Графічні диктанти розвивають просторове мислення, увагу та здатність слухати інструкцію. Дитині пропонується виконувати послідовність рухів олівцем відповідно до словесних вказівок педагога: «одна клітинка вгору», «дві клітинки праворуч», «одна клітинка вниз» тощо. Виконуючи такі завдання на аркуші в клітинку, діти поступово створюють певне зображення (будиночок, ялинку, кораблик). На початковому етапі диктанти повинні бути короткими та простими, а з часом – більш складними. Важливо підтримувати дітей, якщо вони припускаються помилок, і заохочувати їх до уважності та самостійності.

Таким чином, систематичне використання графічних вправ сприяє поступовому формуванню навичок керування рухами руки, що є необхідною передумовою успішного оволодіння письмом.

Ефективним засобом підготовки руки дитини до письма є пальчикові ігри, оскільки вони сприяють розвитку дрібної моторики, координації рухів пальців, тактильної чутливості та зорово-рухової координації. Водночас пальчикові ігри мають важливе психологічне значення: створюють позитивний емоційний настрій, допомагають дитині відчути впевненість у власних можливостях. На наш погляд, до найбільш ефективних пальчикових ігор належать:

1. «Кулачок – долонька». Дитина ритмічно змінює положення руки: стискає пальці у кулачок і розкриває долоню. Вправу можна виконувати у швидкому та повільному темпі. Це сприяє зміцненню м'язів кисті.

2. «Дощик». Дитина по черзі постукує пальчиками по столу, імітуючи краплі дощу: спочатку повільно («дрібний дощик»), потім швидше («сильний дощ»). Вправа розвиває незалежність рухів пальців.

3. «Кільця». Дитина по черзі з'єднує великий палець із вказівним, середнім, безіменним та мізинцем, утворюючи «кільця». Вправа тренує точність і координацію рухів пальців.

4. «Павучок». Пальці обох рук «крокують» по столу, імітуючи рух павучка. Можна супроводжувати гру коротким віршиком або історією. Це розвиває рухливість пальців і координацію обох рук.

5. «Замок». Дитина з'єднує пальці обох рук у «замок», а потім по черзі випрямляє пальчики. Вправа сприяє розвитку сили пальців і координації.

Пальчикові ігри доцільно проводити щодня протягом 3–5 хвилин перед заняттями з малювання, ліплення або письма.

Під час організації діяльності, спрямованої на розвиток дрібної моторики (ліплення, аплікація, робота з мозаїкою, конструктором, намистинками, прищіпками), важливо враховувати педагогічні, фізіологічні та психологічні особливості дітей дошкільного віку. Завдання повинні відповідати віковим можливостям дитини та рівню розвитку її моторики. Для дітей молодшого віку доцільно пропонувати прості дії (розминання пластиліну, великі елементи мозаїки, великі намистини), тоді як старшим дошкільникам можна пропонувати більш складні завдання, що потребують точніших рухів. Також необхідно враховувати індивідуальний темп роботи кожної дитини.

Важливо стежити за правильною позою дитини під час роботи та правильним положенням рук. Робоче місце повинно бути зручним і безпечним. Стіл і стілець мають відповідати зросту дитини, матеріали повинні бути розміщені так, щоб дитина легко могла їх дістати.

Дошкільники краще засвоюють навички у процесі гри, тому вправи доцільно подавати у вигляді ігрових завдань: «зліпити частування для ляльки», «побудувати будиночок із конструктора», «нанизати намистинки для намиста».

Важливою умовою ефективного розвитку графомоторних навичок у дітей дошкільного віку є психологічний комфорт. Дитина повинна відчувати себе впевнено, спокійно і безпечно, оскільки напруження, страх помилки або негативна оцінка можуть знижувати інтерес до діяльності та ускладнювати процес навчання. Для створення психологічно сприятливого середовища педагогу доцільно врахувати такі аспекти як: доброзичлива атмосфера взаємодії, створення ситуації

успіху, використання ігрових форм діяльності, підтримка індивідуального темпу роботи, заохочення самостійності та творчості, позитивна оцінка результатів.

Висновки. Підготовка руки дитини до письма є комплексним процесом, що поєднує розвиток дрібної моторики, зорово-рухової координації та психологічної готовності до письмової діяльності. У багатьох дітей труднощі письма пов'язані не тільки з недостатнім розвитком дрібної моторики, але й із психологічними бар'єрами: страхом зробити помилку, низькою самооцінкою, недостатньою впевненістю у власних можливостях. Ефективність процесу підготовки руки дитини до письма забезпечується систематичним використанням ігрових вправ, творчих видів діяльності та створенням сприятливого емоційного середовища. Підготовка руки до письма повинна відбуватися у формі ігрової діяльності, що знижує рівень напруження та сприяє формуванню позитивного ставлення до письмової діяльності. Важливу роль відіграє підтримка дорослого, створення ситуації успіху та використання творчих завдань – малювання, орнаментування, робота з природними матеріалами.

Список використаних джерел

1. Богуш А. М. Дошкільна лінгводидактика: теорія і методика навчання дітей рідної мови в дошкільних навчальних закладах : підручник. Київ : Видавничий дім «Слово», 2011. 704 с.
2. Гавриш Н. В. Розвиток мовлення дітей дошкільного віку : навч. посіб. Київ : Видавничий дім «Слово», 2008. 336 с.
3. Кононко О. Л. Соціально-емоційний розвиток особистості дошкільника : навч. посіб. Київ : Освіта, 1998. 255 с.
4. Крутій К. Л. Підготовка дітей до навчання грамоти : навч.-метод. посіб. Запоріжжя : ЛІПС, 2012. 224 с.

АНДРАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ІНШОМОВНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИЩОГО ОФІЦЕРСЬКОГО СКЛАДУ: ПОДОЛАННЯ КОГНІТИВНИХ БАР'ЄРІВ ТА РОЗВИТОК СТРАТЕГІЧНОЇ КОМУНІКАЦІЇ

Ільченко Анна Іванівна
доктор філософії, доцент
Кафедра мовної підготовки
Факультет лідерства
Інститут воєнно-морських сил
Одеська національна морська академія, Україна

У контексті інтеграції Збройних Сил України до євроатлантичного безпекового простору, мовна підготовка вищого офіцерського складу (LSU — Language Staff Officers) переходить із площини «бажаної навички» у категорію «критичної професійної спроможності». Проте навчання офіцерів категорії TOP

(полковники, генерали) суттєво відрізняється від підготовки курсантів. Основним викликом стає не брак методичних матеріалів, а андрагогічні особливості — специфіка навчання дорослих людей з високим соціальним статусом, сформованим стилем управління та специфічними когнітивними установками.

1. Психолого-педагогічні детермінанти іншомовної підготовки вищого офіцерського складу: подолання когнітивних бар'єрів

Процес іншомовної підготовки старших офіцерів суттєво відрізняється від навчання курсантів чи молодших командирів тактичної ланки. Андрагогічний підхід у цьому контексті вимагає глибокого врахування не лише вікових особливостей переробки інформації, але й специфіки професійної деформації, спричиненої роками служби на керівних посадах. Вищий офіцерський склад стикається з низкою глибинних психологічних та ментальних перешкод, серед яких домінують бар'єр статусної вразливості, когнітивна ригідність та жорсткий прагматичний фільтр.

1.1. Бар'єр «Статусної вразливості» (Рольовий дисонанс та афективний фільтр)

Цей феномен виникає внаслідок різкого переходу особистості з позиції абсолютного авторитету (Command and Control) в уразливу позицію реципієнта знань. Офіцер, який має багаторічний досвід стратегічного управління, звик віддавати накази, контролювати критичні ситуації (наприклад, під час управління екіпажем корабля, багатонаціональним з'єднанням чи штабом) та бути беззаперечним експертом. В умовах мовної аудиторії цей звичний поведінковий патерн зазнає деконструкції, що провокує захисні психологічні реакції.

Гіпертрофований страх помилки та стратегія «збереження обличчя» (Face-saving): Згідно з гіпотезою «афективного фільтра» (Affective Filter Hypothesis) С. Крашена, високий рівень тривожності та стресу фізично блокує доступ до механізмів засвоєння мови (Language Acquisition Device). Для старшого офіцера зробити лексичну помилку чи продемонструвати нерозуміння граматичної конструкції в присутності колег (особливо підлеглих) підсвідомо прирівнюється до втрати професійного обличчя та зниження лідерського авторитету.

Уникнення комунікативного ризику (Risk Avoidance): Замість того, щоб експериментувати з новими складними мовними конструкціями, притаманними рівню STANAG 3 (наприклад, умовними реченнями змішаного типу для аналізу гіпотетичних тактичних сценаріїв), слухачі часто обирають стратегію уникнення. Вони віддають перевагу мовчанню, надмірній лаконічності або використанню примітивних, але завчених фраз, відмовляючись від активної участі у складних дискусіях чи рольових симуляціях роботи спільних міжнародних штабів (JTF).

Опір ролі «реципієнта» та дидактичний дисонанс: Виникає внутрішній дискомфорт через необхідність підпорядковуватися вказівкам викладача-цивільного або особи нижчого за званням. Це вимагає від викладача повної відмови від директивних (педагогічних) методів управління аудиторією на

користь фасилітативних, партнерських методик, де викладач виступає в ролі «мовного радника» (Language Advisor).

1.2. Когнітивна ригідність (Лінгвокультурна інтерференція та вікова нейропластичність)

Сформовані десятиліттями ментальні алгоритми та кристалізований інтелект (Crystallized Intelligence) дорослих стають як перевагою, так і серйозною перешкодою для засвоєння нової мовної системи. З віком знижується здатність до механічного (процедурного) запам'ятовування, натомість критично зростає потреба у логічному, аналітичному осмисленні кожної лінгвістичної одиниці.

Ключові прояви когнітивної ригідності в офіцерів:

Жорстка синтаксична та стилістична інтерференція рідної мови (L1 Interference): Старші офіцери схильні переносити громіздкі синтаксичні моделі та бюрократичні кліше вітчизняного військового діловодства на англійську мову. Вітчизняні доповіді, рапорти та накази традиційно перевантажені пасивними конструкціями, віддієслівними іменниками та багатоповерховими підрядними реченнями. Спроба дослівно перекласти їх англійською (калькування) призводить до комунікативного провалу на міжнародному рівні. Стандарти НАТО (зокрема посібники з військового листування) категорично вимагають синтаксичної компресії: прямого порядку слів (SVO: Subject-Verb-Object), використання активного стану (Active Voice) та принципу BLUF (Bottom Line Up Front) — максимальної ясності та лаконічності з перших слів.

Концептуальна та категоріальна невідповідність: Спостерігається ускладнене сприйняття нових лінгвокультурних концептів, які не мають еквівалентів у рідній мові. Наприклад, видо-часова система англійського дієслова здається слухачам ірраціональною, оскільки вони намагаються знайти їй точну математичну відповідність у системі недоконаного/доконаного виду рідної мови. Аналогічні труднощі виникають із системою артиклів, яка є критично важливою у військовій справі для розрізнення конкретних (the target) та абстрактних (a target) цілей.

Зниження толерантності до лінгвістичної невизначеності (Intolerance of Ambiguity): У військовій справі та управлінні боєм невизначеність («туман війни») є критичним ризиком, який офіцер навчений мінімізувати. Однак у процесі вивчення іноземної мови невизначеність (нерозуміння окремих слів у масиві аудіо чи тексту) є природним і неминучим етапом рецептивної діяльності. Офіцери вищої ланки часто відчувають гостру фрустрацію, коли не можуть розкодувати кожне слово у потоці мовлення, і відмовляються від застосування стратегії сприйняття «згори донизу» (Top-Down processing) — тобто вгадування значення з широкого контексту, вимагаючи натомість дослівного перекладу.

1.3. Прагматичний фільтр сприйняття (Андрагогічна доцільність)

Дорослий слухач із розвиненим критичним мисленням навчається лише тоді, коли бачить негайну практичну користь. Якщо навчальний матеріал відірваний від реалій сучасного поля бою, планування морських операцій чи штабної логістики (наприклад, використання загальномовних підручників General English з побутовими темами), в офіцера спрацьовує прагматичний

фільтр. Мотивація до навчання стрімко падає, а інформація відкидається як «операційно незначуща». Подолання цього бар'єру вимагає впровадження методології ESP (English for Specific Purposes) та глибокої інтеграції реальних військових мануалів, STANAG-документів та матеріалів брифінгів у навчальний процес.

2. Стратегічна комунікація як цільовий орієнтир лінгвопрофесійної підготовки

Для вищого офіцера англійська мова — це інструмент не лише трансляції оперативних даних, а й когнітивного впливу та лідерства. На стратегічному рівні розвитку іншомовної комунікативної компетенції фокус зміщується з базової правильності (accuracy) на комунікативну доцільність (appropriacy). Розвиток стратегічної комунікації вищого командного складу передбачає комплексне формування наступних складових:

Interoperability (Лінгвокультурна та операційна взаємосумісність) - розуміння не лише лексичних одиниць, а й глибокого культурного контексту процесу прийняття рішень (Decision-Making Process) у країнах НАТО. Це включає усвідомлення відмінностей у штабній культурі, ставленні до ініціативи підлеглих (Mission Command) та стилях лідерства. Наприклад, під час планування спільних операцій багатонаціональних з'єднань або військово-морських угруповань (Naval Task Forces) критично важливо вміти декодувати імпліцитні смисли у доповідях союзників, уникаючи культурно зумовлених непорозумінь.

Strategic Narrative & Messaging (Стратегічне наративотворення) - здатність формувати та просувати узгоджений національний військовий наратив у спілкуванні з іноземними партнерами. Вищий офіцер повинен вміти адаптувати складні оперативні концепти до світогляду цільової аудиторії (союзників, військових аташе, міжнародних спостерігачів), використовуючи переконливу аргументацію та відповідний лексико-стилістичний регістр для забезпечення підтримки запланованих дій.

Negotiation Skills (Навички військово-дипломатичних переговорів) - здатність вести переговори на вищому рівні (Key Leader Engagement), філігранно аргументувати позицію свого відомства та досягати компромісу на міжнародній арені. Це вимагає володіння лінгвопрагматичними інструментами: стратегіями пом'якшення (mitigation), тактовним використанням модальних дієслів та непрямих синтаксичних конструкцій для збереження дипломатичного паритету під час жорстких дискусій щодо розподілу ресурсів чи зон відповідальності.

4. C2 Communication & Standardization (Стандартизація управлінської комунікації) - бездоганне володіння оперативною мовою для забезпечення безперебійного управління військами (Command and Control). На цьому рівні критичного значення набуває робота зі спеціалізованими глосаріями військової та військово-морської термінології. Уніфікація понять є запорукою уникнення фатальних двозначностей під час передачі наказів або обміну розвідувальними даними між різними видами збройних сил у багатодоменних операціях.

Crisis Communication (Кризова комунікація) - вміння чітко, структуровано та впевнено комунікувати в умовах екстремального когнітивного навантаження, стресу та жорсткого дефіциту часу. Це вимагає доведення до автоматизму навичок використання формалізованих протоколів зв'язку та застосування принципу BLUF (Bottom Line Up Front) — подання найважливішої інформації або висновку в першому ж реченні доповіді (Briefing).

Public Affairs & Media Engagement (Публічна дипломатія та взаємодія з медіа) - компетентність у спілкуванні з представниками міжнародних засобів масової інформації. Офіцери генералітету та адміралітету часто виступають офіційними спікерами. Це потребує розвинених навичок публічного виступу англійською мовою (Public Speaking), вміння уникати лінгвістичних пасток журналістів, коректно перефразувати провокативні запитання (техніки bridging and pivoting) та транслювати впевненість на невербальному рівні.

3. Методичні рекомендації та інноваційні практичні кейси

З огляду на зазначені когнітивні бар'єри, традиційна граматико-перекладна методика є неефективною. Оптимальним є застосування комунікативно-когнітивного підходу з інтеграцією елементів проблемного навчання (Problem-Based Learning).

А. Метод «Case Study» на базі реальних військових операцій Для мінімізації прагматичного фільтра абстрактні топіки мають бути повністю витіснені аналізом реальних тактичних та оперативних сценаріїв багатонаціональних навчань (наприклад, серій "Sea Breeze", "Combined Resolve" або "Solidarity").

Практичний кейс: Опрацювання звітів формату After Action Review (AAR) або Lessons Learned. Завдання офіцера — не просто перекласти чи переказати текст, а виступити в ролі аналітика: виокремити ключові стратегічні ризики, оцінити ефективність застосування сил та засобів і доповісти про результати англійською мовою за стандартами натівського брифінгу.

Б. Техніка «Scaffolding» (Лінгвістичне риштування) та лексична персоналізація Для зниження рівня тривожності (афективного фільтра) та подолання страху помилки критично важливо забезпечити слухачів готовими лінгвокогнітивними опорами — Sentence Starters та мовними матрицями.

Практичний кейс: Створення слухачем глибоко персоналізованого глосарію управлінської лексики — «Glossary of Command». Зважаючи на потребу в точній професійній комунікації, надзвичайно ефективним є залучення офіцерів до укладання вузькоспеціалізованих військових чи військово-морських термінологічних словників і глосаріїв, де фіксуються не лише окремі терміни, а й управлінські колокації (collocations) та сталі фрази, притаманні індивідуальному стилю лідерства конкретного командира.

В. Імерсивні симуляції та штабні ігри (Command Post Exercises) Замість штучних діалогів необхідно моделювати комунікативні ситуації з високим рівнем професійної достовірності, де офіцер залишається у своїй звичній статусній ролі.

Практичний кейс: Проведення симуляцій брифінгів для іноземних радників (Advisory Meetings), спільних нарад у багатонаціональному штабі (Multinational

Headquarters) або моделювання прес-конференції для іноземних медіа в умовах інформаційної протидії (Media Engagement Activity).

Висновки

Трансформація парадигми іншомовної підготовки вищого офіцерського складу вимагає переходу від традиційного лінгвоцентричного навчання до комунікативно-прагматичного підходу, заснованого на принципах андрагогіки. Успіх цього процесу детермінується тим, наскільки навчальна програма адаптована до унікального життєвого та управлінського досвіду слухачів. Подолання глибинних когнітивних бар'єрів — статусної вразливості та ригідності мислення — можливе виключно через високу персоналізацію професійного контенту, створення психологічно безпечного навчального середовища та акцентування на стратегічній значущості англійської мови як ключового інструменту операційної взаємосумісності та лідерства.

Список використаних джерел

1. Levytska A. Changes in english grammar under the influence of text messaging and social media XXXVII international scientific and practical conference «Modern Problems of Science and Technology: Prospects for Further Development» September 4-6, Bergen, Norway 2024. 127-133 p. див
2. Levytska A. English Language in the Digital Literacy Era Challenges for Teaching and Learning XXXVIII international scientific and practical conference «Development of Modern Science: State, Problems and Prospects» Septembe 11-13 Brno, Czech Republic 2024. c.151-154 див
3. Levytska A. Linguistic rubicon: Can artificial intelligence be a bearer of language? Modern trends in the development of economy, technology and industry 15/02/2024 Canada, Toronto – c. 114-115 див
4. Ільченко А.І. Англійська мова як складова бойової спроможності: трансформація підготовки офіцерів ЗСУ в реаліях сучасної війни Modern science: research, economy, and innovation. Collection of Scientific papers with proceeding of the 4th international scientific and practical conference. січень 21-23, 2026. Загреб, Хорватія с.227-231
5. Ільченко А.І. Мовна підготовка офіцерів ЗСУ в умовах воєнного стану: виклики, досвід та стратегічні перспективи впровадження стандартів НАТО Global trends in science, trcnology and economy Collection of Scientific papers with proceeding of the 4th international scientific and practical conference січень14-16, 2026. Грац, Австрія с.288-292
6. Левицька А.І. Кир'язова О.В. Циба А.А. Вивчення англійської мови через активні методи, такі як рольові ігри, клінічні симуляції та практичні завдання з медичної сфери Інноваційна педагогіка. Одеса, 2024 № 66. С. 139-141
7. Левицька А.І. Профілактика та реабілітація психосоматичних розладів у правоохоронців Всеукраїнська конференція Актуальні питання фізичної та тактико-спеціальної підготовки здобувачів вищої освіти м. Львів 28листопада 2024р 173-175с. див

8. Левицька А.І. Юрченко М.В. Формування комунікативної компетенції в освітньому процесі: Досвід для вчителів англійської мови та застосування в інших предметах Інноваційна педагогіка. Одеса, 2023 № 65. Ч. 2. С. 66-69
9. Ляшкевич А. І. Особливості підготовки майбутніх офіцерів військово-морських сил україни в умовах переходу на стандарти нато //Сучасний стан та тенденції розвитку науки та освіти. – 2025. – С. 153.
10. Серебрянська І. М. Мовна підготовка військовослужбовців у контексті академічного військового співробітництва //Південний архів (філологічні науки). – 2024. – №. 99. – С. 64-70.

СЕМАНТИКО-КУЛЬТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ СОМАТИЧНИХ ФРАЗЕОЛОГІЗМІВ З КОМПОНЕНТОМ «КРОВ» У КОРЕЙСЬКІЙ МОВІ

Руденок Олександра Олександрівна
викладач
Кафедра корейської і японської філології
Київський національний лінгвістичний університет, Україна

У сучасній лінгвістиці особливу увагу приділяють дослідженню фразеологізмів як носіїв культурної інформації. Соматичні фразеологізми, тобто сталі вирази, що містять назви частин тіла, відіграють важливу роль у відображенні національної картини світу. У корейській мові одним із найбільш продуктивних соматичних компонентів є лексема 피 (кров), яка має багатошарову символіку.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю глибшого розуміння культурних кодів корейської мови, зокрема тих, що пов’язані з концептом «кров» як універсальним, але водночас культурно специфічним явищем. Метою цієї роботи є аналіз семантичних і функціональних особливостей соматичних фразеологізмів із компонентом 피 та виявлення їхніх основних значеннєвих груп.

У корейській мовній картині світу кров часто асоціюється з життям, внутрішньою силою та емоційною активністю. Це відображається у фразеологізмах, де компонент 피 позначає не лише фізіологічний елемент, а й життєву енергію людини.

Наприклад, вираз 피가 통하다 означає «бути живим», «мати почуття», підкреслюючи зв’язок кровообігу з життєздатністю. Подібно, 더운 피 («гаряча кров») характеризує людину як енергійну, пристрасну та емоційно активну [1, p. 134].

У цих прикладах кров виступає метафорою внутрішнього життя людини, її здатності відчувати та реагувати. Таким чином, семантика крові в даній групі пов’язана з динамікою, рухом і життєвою силою.

Особливо важливим є значення крові як маркера спорідненості. У корейській культурі, яка традиційно базується на конфуціанських цінностях, родинні зв'язки мають першочергове значення. Це знаходить відображення у великій кількості фразеологізмів із компонентом 피.

Вираз 피가 물보다 진하다 («кров густіша за воду») підкреслює пріоритет родинних відносин над іншими соціальними зв'язками. Фразеологізми 피를 받다 («успадковувати») та 피와 살이 되다 («стати частиною себе») вказують на передачу не лише біологічних, а й культурних характеристик.

Цікавим є вираз 피가 켕기다, який означає внутрішнє тяжіння до родичів, навіть без явної причини. Також 피를 나누다 прямо вказує на кровну спорідненість [2, p. 115].

Метафорика крові як густої, в'язкої субстанції відображає ідею міцності та нерозривності родинних зв'язків. Таким чином, у корейській мовній свідомості кров виступає символом єдності, спадковості та соціальної ідентичності.

Третя важлива семантична група пов'язана з вираженням емоційних станів. У корейській мові кров часто метафорично передає інтенсивні переживання, як позитивні, так і негативні.

Наприклад, 피가 끓다 («кров кипить») означає сильне хвилювання або гнів. Вираз 피가 거꾸로 솟다 описує раптовий емоційний вибух. Натомість 피가 마르다 («кров висихає») передає стан сильного стресу або тривоги.

Фразеологізми 피를 말리다 («мучити когось») та 피도 눈물도 없다 («безжальний, безсердечний») демонструють, що кров у корейській культурі асоціюється не лише з емоціями, а й із моральними якостями людини.

Також ці вирази часто підкреслюють крайні емоційні стани, що свідчить про високий рівень експресивності таких фразеологізмів.

Таким чином, аналіз соматичних фразеологізмів із компонентом 피 у корейській мові дозволяє виділити кілька ключових семантичних груп: кров як символ життєвої енергії, як показник родинної спорідненості, як носій емоцій, як маркер насильства та як засіб вираження кількісних характеристик.

Ці фразеологізми відображають глибокі культурні уявлення корейського народу про життя, сім'ю, емоції та соціальні зв'язки. Вони демонструють, що кров у корейській мовній картині світу є не лише фізіологічним поняттям, а складним культурним символом.

References

1. 천선영. (2013). 한·중 신체 관련 관용표현의 비교 연구 [Comparative study on Korean and Chinese idioms referring to the human body] (p. 134), 석사학위논문, 선문대학교 일반대학원;

2. 벨라로바 아이게림. (2015). 한국어와 카자흐어의 관용어 대조 연구: 신체어휘 관용어에 나타나는 감정 표현을 중심으로 (p. 115) 석사학위논문, 성균관대학교 일반대학원.

СТВОРЕННЯ ІНКЛЮЗИВНОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА: ВІТЧИЗНЯНИЙ І ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД

Офіцинська Ірина
асистент вчителя ЗЗСО 1-3 ст
с. Оглядів, Україна

Сьогодення, в якому ми живемо, демонструє велику потребу забезпечити необхідні умови розвитку і навчання дітей з особливими освітніми потребами. На всіх рівнях вітчизняної освіти маємо здобувачів із певними розладами слуху, зору, психіки, розуму. Саме створення спеціального освітнього середовища сприятиме кращій їхній адаптації до умов перебування в тому чи іншому закладі освіти.

У різні епохи по різному ставилося суспільство до людей, потребуючих спеціального підходу, догляду, допомоги. У кожній державі це відбувалося по своєму.

Інноваційна освітня концепція щодо навчання дітей з обмеженими можливостями здоров'я була представлена на Всесвітній конференції з освіти осіб з особливими потребами: доступ та якість, проведена за підтримки ЮНЕСКО в Іспанії, в Саламанці 7-10 червня 1994 року. Концептуальні засади щодо здобуття освіти неповносправними викладено в Саламанкській декларації та Рамках дій щодо освіти осіб з особливими потребами. Вони мали слугувати основою освітньої політики та практичної діяльності 92-х держав-учасниць конференції [3, с.51].

Неоднозначними є погляди вітчизняних і зарубіжних теоретиків і практиків стосовно проблеми інклюзивної освіти в ЗДО, школах, вишах.

Інклюзія – це політика та процес, що дають змогу всім дітям брати участь у всіх програмах. Відмінність у підходах полягає у визнанні того факту, що ми змінюємо суспільство, аби воно враховувало й пристосовувалось до індивідуальних потреб людей, а не навпаки [3, с.44].

Закритість системи, що спостерігається ще й досі; інституалізація, недооцінювання ролі батьків у навчанні дітей та їхніх прав щодо вибору освітнього шляху дитини; орієнтування спеціальної освіти на академічну підготовку певною мірою за рахунок особистісного та соціального розвитку тощо, тобто усе, що тривалий час вважалося оптимальним, доцільним і логічним у системі спеціальної освіти, в реаліях сьогодення вбачається недостатнім, або й неприйнятним, для забезпечення прав дітей на здобуття якісної освіти та підготовки до життя в сучасному соціумі [2, с.7-8].

На скільки суспільство здатне підтримати осіб з особливими потребами, на скільки ставитиметься толерантно до них, забезпечить якісну освіту, на стільки це суспільство стане індекатором свого розвитку.

Україна, приєднавшись до ключових міжнародних документів з прав людини, таких як Декларація ООН про права людини, Конвенція ООН про права інвалідів та Конвенція ООН про права дитини, взяла на себе зобов'язання щодо забезпечення загальнолюдських прав, зокрема права на освіту для дітей з особливими потребами та їх інтеграції в суспільство. У зв'язку з цим, питання реабілітації та соціальної адаптації набувають особливої важливості. Закон України «Про освіту» визначає «особу з особливими освітніми потребами» як ту, що потребує додаткової підтримки в освітньому процесі для реалізації її права на освіту [1].

Досвід західноєвропейських країн та країн Північної Америки свідчить про закономірність еволюційного взаємопроникнення системи масової та спеціальної освіти (стирання меж між ними та злиття в єдину систему різнорідних освітніх закладів). У різних країнах цей процес розпочинався (і триває й досі) не з однакових стартових позицій, в різних умовах, різними шляхами й темпами, супроводжувався стратегічними й тактичними помилками та прорахунками [3, с.8].

Н. Костенко, аналізуючи дослідження Г. Задіранової, І. Калініченко, Т. Єжової наголошує, що інклюзивне освітнє середовище гарантує право кожної дитини на освіту, яка відповідає її індивідуальним потребам та можливостям, незалежно від місця проживання, складності психофізичного розвитку, здатності до засвоєння навчального матеріалу та типу навчального закладу. Це середовище являє собою систему різноманітних соціальних зв’язків та продуктивної взаємодії між усіма учасниками навчального процесу, що постійно розвивається, з метою забезпечення якісної освіти та соціалізації дітей та молоді з особливими потребами. Воно також є простором, де всі учні, незалежно від їхніх освітніх потреб, можуть ефективно навчатися, розвивати соціальні навички, удосконалювати комунікацію та відчувати себе частиною спільноти. Крім того, це місце, де діти можуть взаємодіяти, спілкуватися та розвиватися відповідно до своїх можливостей **[2, с.105].**

Погоджуємося із думкою Н. Костенко, що ключовими аспектами створення інклюзивного освітнього середовища є:

1. Архітектурна доступність. Це забезпечення безбар’єрного доступу до будівлі та приміщень закладу (пандуси, ліфти, широкі дверні отвори); − облаштування спеціальних туалетних кімнат; − створення зон відпочинку та рекреації, доступних для всіх дітей.

2. Матеріально-технічне забезпечення. Це забезпечення навчальними матеріалами, адаптованими до потреб дітей з особливими освітніми потребами; − використання сучасних технологій та обладнання, що сприяють навчанню та розвитку дітей; − створення ресурсних кімнат, обладнаних спеціальним обладнанням.

3. Освітньо-методичне забезпечення. Це розробка індивідуальних навчальних планів та програм, що враховують особливості кожної дитини; − використання різноманітних методів та форм навчання, що сприяють активній

участі всіх дітей; − підвищення кваліфікації педагогів з питань інклюзивної освіти.

4. Психолого-педагогічний супровід. Це забезпечення роботи психологів, логопедів, дефектологів та інших фахівців; − створення сприятливого психологічного клімату в колективі; − проведення тренінгів та семінарів для педагогів, батьків та учнів з питань інклюзії.

5. Соціальна інтеграція. Це організація спільних заходів та проєктів для дітей з різними особливостями; − формування толерантного ставлення до дітей з особливими освітніми потребами; − залучення батьків до активної участі в житті закладу.

6. Роль педагогів. Педагоги відіграють ключову роль у створенні інклюзивного освітнього середовища.

7. Роль батьків. Батьки є важливими партнерами педагогів у створенні інклюзивного освітнього середовища. Вони повинні: − активно співпрацювати з педагогами та фахівцями; − брати участь у житті закладу [2, с.106].

Зі свого боку додамо ще важливу складову, це — Готовність!

8. Психологічна, моральна, професійна готовність усіх учасників освітнього процесу до навчання дітей з особливими потребами.

9. Готовність суспільства подбати про майбутнє осіб з особливими потребами до самостійного життя. Адже створення інклюзивного освітнього середовища не обмежується освітніми закладами.

Проблема створення інклюзивного освітнього середовища не обмежується лише освітніми закладами початкової, середньої чи вищої ланки освіти. Заслуговує на увагу наукова розвідка проблеми готовності суспільства до адаптації осіб з особливими потребами до самостійного життя в майбутньому.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про освіту». Режим доступу: Про освіту | від 05.09.2017 № 2145-VIII (Дата звернення: **18.03.2026**)
2. Костенко Н. Створення інклюзивного освітнього середовища в закладі освіти. Режим доступу: Форум-20.02.25.pdf. (Дата звернення: **19.03.2026**)
3. Колупаєва А.А., Таранченко О.М. «Інклюзивна освіта: від основ до практики»: [монографія] / А.А. Колупаєва, О.М. Таранченко – К. : ТОВ «АТОПОЛ», 2016. – 152 с. – (Серія «Інклюзивна освіта»). Рекомендовано Вченою Радою Інституту спеціальної педагогіки НАПН України (протокол №4 від 24.04 2015 р.)

ПРОБЛЕМА ФОРМУВАННЯ ОСОБИСТОСТІ У ТВОРЧІЙ СПАДЩИНІ ГРИГОРІЯ СКОВОРОДИ

Кравчуновська Е.Г.
студентка ПО-24-3/9 групи
Кравчуновська І.Г.
викладач філологічних дисциплін,
вища категорія, викладач-методист
Дніпровський фаховий педагогічний
коледж комунального закладу вищої освіти
«Дніпровська академія неперервної освіти»
Дніпропетровської обласної ради»
м. Дніпро, Україна

Анотація. У тезах досліджено філософсько-антропологічні погляди Григорія Сковороди на процес становлення особистості. Розглянуто ключові концепти «істинної людини», «сродної праці» та «філософії серця». Акцентовано увагу на самопізнанні як основному інструменті виховання цілісної індивідуальності в умовах сучасних викликів.

Ключові слова: Григорій Сковорода, особистість, самопізнання, «сродна праця», кордоцентризм.

Вивчаючи творчість Григорія Сковороди, можна помітити, що центральним етапом становлення особистості є самопізнання. Сковорода розрізняє дві натури: тілесну (видиму) та духовну (невидиму). Саме остання є «істинною людиною». Процес формування особистості – це шлях прориву до своєї духовної суті, що є запорукою цілісності індивіда [1, т. 1, с. 405].

Поки людина дбає лише про матеріальне, вона ще не є особистістю, а лише «маскою», тому «істинна людина» – це не тіло, а дух. Становлення особистості починається тоді, коли людина «прокидається» і починає шукати в собі Бога (вищу істину). Григорій Сковорода зміщує фокус української думки з метафізичних абстракцій на конкретну людину. Формування особистості для філософа – це не зовнішнє виховання, а внутрішній процес самовідкриття. Людина розглядається як «мікрокосм», у якому відображені всі закони всесвіту – «макрокосму» [2, с. 142].

Знамените гасло Сковороди «пізнай себе» є головним інструментом формування особистості. Це не просто аналіз своїх звичок, а пошук свого призначення. Сковорода стверджував, що всі знання світу марні, якщо людина не знає власної природи. Без самопізнання людина нагадує «корабель без керма».

Теорія «сродної праці» – це ключовий практичний аспект формування особистості. Сковорода вважав, що кожна людина має вроджений хист до певної діяльності. Особистість вважається сформованою та щасливою лише тоді, коли її зовнішня діяльність (робота) збігається з внутрішнім нахилом. Якщо кожен знайде свою «сродність», суспільство стане ідеальним «механічним годинником», де кожна деталь на своєму місці. Для Сковороди особистість не

може бути сформованою поза діяльністю. Справжній розвиток можливий лише через «сродну праця» – працю за природним нахилом. Як зазначає Л. Ушкалов, саме через «сродність» людина долучається до загальної гармонії буття, уникаючи внутрішнього розладу [4, с. 88].

Григорій Сковорода є фундатором української байки. Хоча жанр байки був відомий в Україні задовго до XVIII століття (зокрема у проповідях Антонія Радивиловського), саме Григорія Сковороду вважають «батьком» української байки. Його збірка «Байки Харківські» стала першим цілісним доробком у цьому жанрі в нашій літературі. У 1769 році після звільнення з Харківського колегіуму Сковорода пише перші 15 езопівських байок у прозі. А навесні 1774 року філософ перебуває у селі Бабаї і дописує ще 15 творів та укладає повну збірку з 30 байок. Для Григорія Савича байка – це не просто повчальна казка, а філософський інструмент. Він називав її «розумною забавкою», порівнюючи із зерном: зверху – смішна картинка (фабула), а всередині – чудова істина. Ключовою особливістю є «сила», тобто філософське тлумачення, яке за обсягом часто значно перевищує саму розповідь. Світ байок населяють не лише тварини й птахи, а й люди, природні стихії, знаряддя праці та коштовності. Майже всі сюжети побудовані як живі сценки-суперечки між героями. Близько половини творів збірки присвячені ідеї «сродної праці» – життя згідно зі своїм природним хистом. Наведемо приклади байок на тему «сродності»: «Бджола і Шершень» (праця як потреба душі проти споживацтва); «Коліщата дзиґарські» (важливість кожної деталі в загальному механізмі); «Зозуля та Дрізд», «Орел і Черепаха», «Собака і Коняка» тощо. Сковорода перетворив байку на «картину, зверху смішну, але всередині чудову», заклавши фундамент для подальшого розвитку жанру в творчості Глібова та Гребінки [1, с. 182].

Читаючи твори Сковроди, можна помітити, що серце у Сковороди – це корінь особистості, її метафізичний центр. Це важливіше за накопичення інформації. Якщо серце «нечисте», то й знання стануть зброєю зла. Можна стверджувати, що особистість – це передусім моральна цілісність. Справжня людина – це та, у якої думки, слова та вчинки єдині. Особистість формується через «серце» – центр емоційного та духовного життя, який є органом виховання. Справжня освіта має на меті не лише наповнення розуму фактами, а «культуру серця». Д. Чижевський підкреслює, що «філософія серця» Сковороди є фундаментом його вчення про моральне вдосконалення людини [5, с. 112].

Для Григорія Сковороди свобода була вищою цінністю особистості. Це можливість не бути рабом своїх пристрастей, чинів чи багатства. Тому сформована особистість за Сковородою – це вільна людина. Знаменита епітафія «Світ ловив мене, та не впіймав» – це ідеал особистості, яка зуміла зберегти свою внутрішню автономію, не піддавшись спокусам «світу» (соціального фальшу). Становлення особистості неможливе без автономії духу. Сформована особистість – це людина, яку «світ ловив, та не впіймав», тобто та, що зберегла власну ідентичність усупереч зовнішньому тиску та гонитві за чинами. Становлення особистості за Сковородою відбувається не в ізоляції, а в соціумі, де панує принцип «нерівної рівності». Сковорода порівнює людей із фонтанами,

що наповнюють різні за об'ємом посудини. Для Сковороди формування особистості неможливе без «третього світу» – світу символів. Біблія для нього є не релігійним догматом, а «аптекою» для лікування душі [3, с. 210].

У контексті сучасної педагогіки ідеї Сковороди корелюють із сучасними запитами на емоційний інтелект, профорієнтацію та розвиток критичного мислення. Його вчення допомагає подолати кризу ідентичності в умовах глобалізованого світу та інформаційного шуму «І що ще може «розбудити» народ, оцю «велетенську «недвижну масу»? Наука. А наука – це «плід зусиль дрібки вчених», людей, які все життя ловлять невловного «птаха»-істину, тобто пробують дати відповідь на питання: хто ми, звідки ми, куди ми йдемо? [4, с. 28]

Узагальнюючи філософську спадщину Григорія Сковороди в контексті формування особистості, можна зробити такі висновки.

Проблема становлення людини у Сковороди вирішується через синтез внутрішнього самопізнання та зовнішньої самореалізації. Особистість постає не як статичний об'єкт, а як динамічний процес віднайдення «істинної людини» всередині себе. Завдяки концепціям «сродної праці» та «нерівної рівності», філософ пропонує унікальну модель, де індивідуальний розвиток є запорукою суспільного добробуту. Формування особистості за покликанням знімає соціальну напругу та закладає фундамент для органічного співіснування різних індивідуальностей. «Філософія серця» та вчення про «чисту совість» визначають моральні мети виховання. Сковорода доводить, що інтелект без моральної основи (чистого серця) не здатний створити повноцінну особистість. Справжнім індикатором сформованості особистості є її внутрішня свобода (Libertas) та здатність зберігати автономність духу («веселість серця») попри тиск зовнішніх обставин чи соціальних стандартів. В епоху глобальної цифровізації та втрати індивідуальних орієнтирів, сковородинська тріада «Самопізнання – Сродність – Внутрішня свобода» залишається фундаментальною методичною базою для сучасної педагогіки, психології та філософської антропології.

Отже, ці ідеї Григорія Сковороди сьогодні є надзвичайно актуальними, адже вони пропонують шлях до внутрішньої стійкості в епоху споживання та інформаційного хаосу.

Список використаних джерел

1. Сковорода Г. С. Повне зібрання творів: У 2-х т. К.: Наукова думка, 1973.
2. Горський В. С. Історія української філософії. К.: Наукова думка, 1996.
3. Попович М. В. Григорій Сковорода: Філософія свободи. К.: Майстерня білецьких, 2007.
4. Ушкалов Л. В. Ловитва невловного птаха: Життя Григорія Сковороди. К.: Дух і Літера, 2017.
5. Чижевський Д. І. Філософія Г. С. Сковороди. Харків: Прапор, 2004.

РОЛЬ ВИХОВАТЕЛЯ-АСИСТЕНТА В УМОВАХ РОЗВИТКУ ІНКЛЮЗИВНОЇ ОСВІТИ

Кармазіна Любов Володимирівна
вихователь-асистент
ДНЗ 179 «Дивосвіт»
м. Київ, Україна

Сучасний етап розвитку освіти характеризується активним впровадженням інклюзивного підходу, що забезпечує рівний доступ до якісної освіти для всіх дітей, незалежно від їхніх індивідуальних особливостей та потреб. У цьому контексті особливого значення набуває діяльність вихователя-асистента, який виступає важливою ланкою у створенні ефективного інклюзивного освітнього середовища.

Інклюзивна освіта передбачає не лише фізичну присутність дітей з особливими освітніми потребами у закладі освіти, але й створення умов для їх повноцінного розвитку, навчання та соціалізації. Саме тому роль вихователя-асистента полягає у забезпеченні індивідуального підходу до кожної дитини, врахуванні її можливостей та підтримці у процесі освітньої діяльності.

Основними функціями вихователя-асистента є допомога у реалізації індивідуальної програми розвитку дитини, адаптація освітнього середовища, сприяння ефективній комунікації між учасниками освітнього процесу, а також підтримка дитини у соціальній взаємодії з однолітками. Важливим аспектом його діяльності є співпраця з вихователем, психологом, батьками та іншими фахівцями.

У сучасних умовах особливої актуальності набуває використання інноваційних підходів і технологій у роботі вихователя-асистента. Це включає застосування цифрових ресурсів, інтерактивних методів навчання, а також використання корекційно-розвиткових програм. Такі підходи сприяють підвищенню ефективності навчального процесу та забезпечують більш комфортні умови для дітей з особливими освітніми потребами.

Не менш важливим є формування професійних компетентностей вихователя-асистента, серед яких: педагогічна майстерність, психологічна готовність до роботи в інклюзивному середовищі, комунікативні навички, толерантність та емпатія. Саме ці якості дозволяють ефективно виконувати професійні обов’язки та забезпечувати якісну підтримку дітей.

Таким чином, вихователь-асистент відіграє ключову роль у реалізації інклюзивної освіти, сприяючи створенню безпечного, доступного та комфортного освітнього середовища для всіх учасників освітнього процесу. Подальший розвиток інклюзивної освіти неможливий без підвищення ролі цього фахівця та вдосконалення його професійної підготовки.

References

1. Закон України «Про освіту». – Київ : Відомості Верховної Ради України, 2017.
2. Колупаєва А. А. Інклюзивна освіта: реалії та перспективи / А. А. Колупаєва. – Київ : Самміт-Книга, 2009. – 272 с.
3. Концепція розвитку інклюзивної освіти в Україні. – Київ, 2010.
4. ЮНЕСКО. Інклюзивна освіта: керівні принципи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://unesdoc.unesco.org (дата звернення: 23.03.2026).

ЛІНГВОСТИЛІСТИЧНІ ЕКСПЛІКАНТИ ФРУСТРАЦІЇ В УКРАЇНСЬКІЙ МОВІ (НА МАТЕРІАЛІ СУЧАСНОЇ ПРОЗИ)

Кухарук Христина Володимирівна
Кафедра журналістики,
реклами та зв'язків з громадськістю
ЗВО «Університет Короля Данила», Україна

Сучасна лінгвістична парадигма все частіше звертається до антропоцентричного підходу, де мова розглядається не лише як система знаків, а як живий механізм трансляції внутрішніх станів суб'єкта. Одним із найбільш складних та багатогранних станів є фрустрація, під яким розуміють психофізичне напруження, що виникає внаслідок неможливості реалізації життєвих цілей або наявності непереборних бар'єрів. В умовах сучасної України, де соціум перебуває під тиском воєнних загроз, дослідження лінгвостилістичних експлікантів фрустрації набуває особливої актуальності, оскільки дозволяє реконструювати психоемоційну карту сучасного мовця.

Фрустрація у психологічних дослідженнях трактується як стан дезорганізації свідомості. У лінгвістичному аспекті цей стан маркує розрив між інтенцією (бажанням висловитися) та неможливістю знайти адекватну мовленнєву форму. Лінгвістичний суб'єкт у стані фрустрації втрачає здатність до гармонійної комунікації, що призводить до стилістичної деформації тексту. Основними теоретичними джерелами для аналізу цього явища є праці Л. Фестінґера (теорія когнітивного дисонансу) (Festinger, L., 1957). Також питання фрустрації у мовній когфігурації досліджують Л. Чайка (Чайка, 2013), Л. Калмикова (Калмикова, 2016) І. Романюк (Романюк, 2020) та інші.

Аналіз сучасних художніх текстів дозволяє виокремити кілька рівнів вербалізації фрустраційного стану, серед яких першочергове значення має фонетико-графічна репрезентація. Фрустрація часто супроводжується фізіологічними змінами, як-от переривчасте дихання чи тремор, що в письмі передається через «пунктуаційний вибух», надмірне використання еліпсисів та нагромадження знаків питання чи оклику. Окрім того, на графічному рівні

повторення літер імітує заїкання або вигукування слів по складах, маркуючи стан емоційного колапсу.

На лексико-фразеологічному рівні фрустрація виявляється через вербальну агресію або депресивну пасивність, де інвективна лексика та вульгаризми виступають специфічними «каналізаторами» емоцій. Домінування семантичного поля безвиході з лексемами стіна, прірва, тупик та використання оксиморонних сполучень свідчать про намагання суб'єкта поєднати непоєднувані досвіди.

Морфологічні засоби експлікації стану включають високу частотність кон'юнктива, де частки би та якби маркують нескінченне моделювання альтернативного минулого, а також специфічну імперативність, що вказує на розпачливу спробу повернути контроль над ситуацією.

Проте найвиразніше психологічний злам фіксується на синтаксичному рівні. Парцеляція, або розрізання речення на дрібні фрагменти, імітує розпад цілісної картини світу, тоді як анафоричні повтори створюють ефект фіксації на джерелі болю. Фігура замовчування або апосіопеза вказує на момент, коли опір середовища стає сильнішим за спроможність суб'єкта до вербалізації.

У стані фрустрації мовець може обирати агресивну стратегію з насиченням тексту гострою лексикою, регресивну стратегію зі спрощенням структур до примітивного рівня або фіксаційну стратегію, що характеризується в'язким полісиндетоном.

Підсумовуючи, варто зазначити, що лінгвостилістичні експліканти фрустрації в українській мові мають системний характер і слугують інструментом глибинної психологічної діагностики суб'єкта. Основними маркерами залишаються синтаксична фрагментарність, лексична агресія та модальність невизначеності. Подальше вивчення цієї проблеми є перспективним у площині медіалінгвістики, зокрема для аналізу фрустраційних станів у цифровій комунікації, де формуються нові засоби вираження колективного розпачу та соціальної напруги.

Список використаних джерел

1. Festinger, L. (1957). A Theory of Cognitive Dissonance. Stanford University Press.
2. Чайка, Л. (2013). Мовленнєва агресія у вербальному конфлікті. Наукові записки. Серія: Філологічні науки (мовознавство), (118), 164-168.
3. Калмикова, Л. В. (2016). Взаємообумовленість звуковимови та емоційно-психічних станів і особистості. Збірник наукових праць Хмельницького інституту соціальних технологій Університету Україна, (12), 58-61.
4. Романюк, І. В. (2020). Вербальні прояви агресії в конфліктному діалогічному дискурсі. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Філологія, (43), 97-100.

ЗНАЧЕННЯ СЕНСОРНИХ ІГОР В РОБОТІ ВЧИТЕЛЯ-ЛОГОПЕДА ДЛЯ ФОРМУВАННЯ МОВЛЕННЯ У ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ

Васьківська Ірина
старший викладач
Кафедра психології, логопедії та інклюзивної освіти
Чистякова Альона
здобувачка вищої освіти бакалаврського рівня
Спеціальність 016 Спеціальна освіта
Житомирський державний університет
імені Івана Франка, Україна

Сучасна дошкільна освіта спрямована не лише на формування базових знань, умінь і навичок, а й на гармонійний розвиток дитини. Одним із ключових напрямів є корекція мовленнєвих порушень, адже рівень мовлення впливає на успішність навчання, соціальну адаптацію та розвиток пізнавальної сфери. Сенсорні ігри у роботі логопеда допомагають формувати зорове, слухове, дотикове та кінестетичне сприйняття, що безпосередньо пов'язане з розвитком мовлення та словникового запасу дитини [2].

Сенсорний розвиток і його значення для мовлення досліджували як українські, так і зарубіжні науковці: Е. Дж. Айрес, І. Барбашова, А. Богуш та Н. Луцан, Л. Виготський, Т. Піроженко. Зокрема, Е. Дж. йрес розробила теорію сенсорної інтеграції, показавши, що цілісне функціонування сенсорних систем допомагає дитині координувати рухи, орієнтуватися в просторі та правильно відтворювати звуки [1]. І. Барбашова підкреслює, що сенсорний розвиток є основою пізнавальної та мовленнєвої активності у дошкільників [2]. А. Богуш та Н. Луцан відзначають, що мовленнєво-ігрова діяльність сприяє переходу від емоційно-чуттєвого сприймання до мовленнєвої дії [3]. Л. Виготський наголошує на тісному зв'язку сенсорного та мовленнєвого розвитку, відзначаючи, що формування мовлення неможливе без розвитку сенсорних системи [4]. Т. Піроженко доводить ефективність ігрових методик у розвитку фонематичного сприймання, слухової уваги та словникового запасу [5].

Мовленнєвий розвиток дошкільника є складним психолого-педагогічним процесом, у якому ключову роль відіграє сенсорний досвід – здатність дитини сприймати, розрізняти, узагальнювати та осмислювати властивості предметів і явищ навколишнього світу [2]. Зокрема, сенсорні ігри забезпечують систематичне формування цих навичок і стають ефективним інструментом логопедичної роботи. Вони дозволяють дитині не лише отримувати інформацію про властивості об'єктів (колір, форму, розмір, фактуру, температуру), але й усвідомлювати зв'язок між предметами, розвивати логічне мислення [3].

Під час сенсорних занять дитина вчиться називати предмети, описувати їх властивості, порівнювати між собою та групувати за ознаками. Це сприяє формуванню активного словника, освоєнню граматичних категорій та розвитку

мовної логіки. Наприклад, використання дидактичних ігор із сортуванням предметів за кольором або формою допомагає закріплювати прикметники та порівняння («великий – маленький», «твердий – м'який»), що забезпечує перехід від практичної діяльності до словесно-логічного мислення [5].

Крім того, сенсорні вправи стимулюють розвиток артикуляційної моторики. Маніпулювання дрібними предметами, конструювання, перебирання елементів сприяють зміцненню м'язів рук, губ і язика, які задіяні у вимові звуків [2]. Одночасно сенсорні ігри активізують фонематичний слух та слухову увагу, що є необхідною умовою для правильного формування звуковимови та розуміння мовленнєвих зразків [1].

Логопед, використовуючи сенсорні ігри, поєднує розвиток чуттєвого досвіду з мовленнєвою діяльністю. Діти отримують природну мотивацію до висловлювання, активізують комунікативні навички та вчаться узгоджувати слова з діями і предметами. Водночас такі ігри сприяють розвитку уваги, концентрації, пам'яті, координації рухів [3].

Особливо ефективними є комплексні заняття, де сенсорні вправи поєднуються з іграми на слухове сприймання, ритм та мовленнєву взаємодію. Це дозволяє дитині формувати цілісне мовленнєве сприйняття, розвивати здатність до повторення, узагальнення та побудови логічних висловлювань.

Отже, підсумовуючи вище зазначене, доцільно сформулювати наступні висновки:

1. Сенсорні ігри мають комплексний вплив на розвиток мовлення, формують сенсорні еталони та збагачують чуттєвий досвід.

2. Вони сприяють розвитку артикуляційних навичок, фонематичного слуху, активного словника та когнітивних умінь.

3. Сенсорні вправи позитивно впливають на психоемоційний стан дитини, дрібну моторику та соціалізацію.

4. Інтеграція сенсорного та мовленнєвого розвитку є ефективним засобом корекційної роботи логопеда і створює умови для успішного навчання у дошкільному та шкільному віці.

Список використаних джерел

1. Айрес Е.Дж. Дитина і сенсорна інтеграція. Розуміння прихованих проблем розвитку / пер. з англ. Т. Колеснік. Київ: Вид. Р. Бурлаки, 2024. 280 с.
2. Барбашова І. Сенсорний розвиток молодших школярів: історія та сучасність. Початкова школа. 2014. № 9. С. 46-48.
3. Богуш А. М., Луцан Н. І. Мовленнєво-ігрова діяльність дошкільників: мовленнєві ігри, ситуації, вправи: Навчальний посібник. Київ : Видавничий Дім «Слово», 2012. 304 с.
4. Виготський Л.С. Структура і динаміка віку / під ред. Заброцький М.М., Савченко О.М., Тичина І.М. Психологія особистості: навч. посібник. Житомир, 2005. С. 150-155.
5. Піроженко Т. О. Ігрові методики у розвитку мовлення дошкільників. Київ: Видавничий дім «Освіта», 2017. 240 с.

ВИВЧЕННЯ РОЗМОВНОЇ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ З ПІСЕНЬ ТЕЙЛОР СВІФТ: СКЛАДНОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Вакуленко Анастасія Ігорівна
викладач
Кафедра англійської філології
та методики викладання
іноземної мови
Безпалько Антон Артемович
здобувач вищої освіти
Борщ Катерина Володимирівна
здобувачка вищої освіти
Педько Яна Віталіївна
здобувачка вищої освіти
Факультет іноземних мов
Харківський національний університет
імені В. Н. Каразіна, Україна

Поєднання приємного з корисним є ідеальним способом вивчення іноземної мови під час прослуховування улюблених музичних композицій. Не є секретом, що такий підхід приваблює перетворенням важкої свідомої роботи над розвитком навичок володіння мовою на приємне заняття, ледь не на повноцінний відпочинок, зокрема залежно від віку та роду зайнятості зацікавлених у вивченні мови – чи то серед дітей [5], чи серед студентів університету. Особливо великий вибір пісень надає англомовна попмузика, серед якої слухачі можуть обрати композиції за вподобаннями, тематикою, особливістю виконання з боку співаків тощо. У цьому дослідженні ми пропонуємо зосередитися на піснях Тейлор Свіфт і виявити, як вони можуть допомагати чи навпаки відволікати слухачів від оволодіння іноземною мовою.

Вивчення англійської безпосередньо через тексти пісень Тейлор Свіфт має низку переваг, які ми пропонуємо детально розглянути нижче. Зокрема, одним із плюсів, що поступово можуть помічати слухачі пісень, є сприяння слухання композицій співачки поступовому розширенню пасивного словникового запасу, що створює міцну базу для подальшого вживання складних слів у власному мовленні. Завдяки образам у піснях, слухач запам’ятовує не просто окремі лексеми, а цілі семантичні блоки, як-от рідковживаний прикметник «calamitous» (катастрофічний) або «insurmountable» (нездоланний) у пісні «The Lakes», що допомагає збагатити мовлення за межами базового рівня:

(1)“While I bathe in cliffside pools / With my calamitous love and insurmountable grief …”

Тексти Тейлор містять багато скорочених форм (wanna, gonna, 'cause, kinda), які є невід’ємною частиною розмовної англійської та допомагають адаптувати сприйняття на слух до реального темпу мовлення носіїв. Це дозволяє подолати

бар'єр між «книжковою» мовою та живим спілкуванням. Чого лише вартує композиція «Blank Space», яка є прикладом частого вживання скорочень у текстах пісень:

(2) "Oh, my God, look at that face / You look like my next mistake / Love`s a game, wanna play?"

(3) "So it`s gonna be forever / Or it`s gonna go down in flames …"

(4) "Cause you know I love the players…"

Особливу цінність для навчання мають фразові дієслова (phrasal verbs), які в піснях Свіфт завжди вплетені у зрозумілі життєві ситуації, що значно полегшує їхнє автоматичне засвоєння. Наприклад, у композиції «All Too Well» виконавиця використовує конструкцію «to tear sth up» (розірвати або зруйнувати щось), або в композиції «Cruel Summer» залучає фразове дієслово «to screw sth up» (зіпсувати щось, облажатися) демонструючи, як прийменник повністю змінює значення базового дієслова:

(5) "But maybe this thing was a masterpiece `til you tore it all up …"

(6) "You say that we`ll just screw it up in these trying times …"

Співачка часто впроваджує у свої тексти корисні ідіоми, що базуються на американському способі життя, дозволяючи студентам вивчати мову крізь призму культурного контексту за допомогою сталих виразів. Так у пісні «The Archer» вона використовує вираз «to cut off one's nose to spite one's face» (помститися комусь, завдавши собі шкоди при цьому), що допомагає зрозуміти логіку використання образних висловів в англійській:

(7) "And I cut off my nose just to spite my face …"

Тейлор Свіфт притаманна надзвичайно чітка артикуляція, що є надзвичайно важливою умовою для правильного копіювання звуків та відпрацювання чистої вимови без зайвих зусиль. Навіть у динамічних композиціях, на кшталт «Shake It Off», співачка зберігає розбірливість кожної фонеми, що робить її пісні ідеальним тренажером для розвитку фонетичних навичок слухання та говоріння. На одному з її виступів під час світового турне «1989» це особливо відчутно [7].

Проте потрібно визнати, що в піснях, особливо живих виступах, залишаються слова, які є не настільки чіткими або котрі погано чути через гучну аудиторію та можливі проблеми з апаратурою.

Попри очевидну привабливість використання пісень Тейлор Свіфт як засобу та водночас ресурсу для вивчення англійської мови, важливо не втрачати пильності. Основним викликом для студентів є необхідність розвитку навички активного слухання (active listening), оскільки ідіоматичні вирази та складні граматичні конструкції вплітаються у текст музичної композиції, що, у свою чергу, вимагає свідомого обміркування з боку слухача для подальшого засвоєння [1, с. 140–142].

Вагомим фактором ризику є свідоме порушення граматичних норм співачкою-авторкою пісень задля посилення емоційного забарвлення композиції. У лінгвістиці це явище називається «поетичною ліцензією» (poetic license) [6, с. 35–37]. Яскравим прикладом є рядок із композиції «Love Story»:

(8)"'Cause you were Romeo, I were a scarlet letter …",

де використання форми «I were» замість нормативної «I was» зумовлене евфонією. Більш того, Тейлор Свіфт часто користується прийомом синтаксичної інверсії – зміною прямого порядку слів у реченні. Наприклад, це чітко прослідковується в пісні «Back to December» у фразі «back to December, I go all the time», де співачка відходить від стандартної структури речення «Subject-Verb-Object» (SVO), що, у свою чергу, може призвести до формування хибних мовних патернів у студентів з низьким рівнем володіння англійською.

Аналіз альбому «The Tortured Poets Department» (2024) демонструє велику кількість концептуальних метафор. Абстракції у ньому подаються через складні домени медицини, релігії чи класичної літератури, що створює високий інтелектуальний поріг для розуміння [2, с. 13]. Вивчення мови в такі моменти вимагає великих зусиль, адже текст потребує не просто перекладу на слух, а розкодування прихованих сенсів.

Ситуацію ускладнює розмите використання дейктичних засобів, а саме: Тейлор Свіфт часто застосовує займенники «I» та «you» без чіткої вказівки адресата. Без знання контексту чи біографії авторки подібний прийом може призводити до помилкових інтерпретацій тексту пісні та можливого потенційного непорозуміння за використання конструкції в живій комунікації [4, с. 189].

Крім того, висока образність мови, зокрема використання метафор та органічних образів як, наприклад, «it actually hurts» у треку «Gorgeous» змушує слухачів шукати сенси поза межами словникових значень [9, с. 135–138].

Фонетичний аспект також вносить певні негативні риси у вивчення іноземної мови у подібний спосіб. Виконавиця активно використовує елементи зв’язного мовлення (connected speech), зокрема редукцію та елізію слів (wanna, ‘bout, ‘cause) [3, с. 84–86]. У пісні «Cruel Summer» ми чуємо, як під впливом ритму подовжуються голосні та зміщуються наголоси, що значно змінює звучання слів. Через швидкий темп виникає ефект звукового злиття лексем, що утворює мондеґріни (помилкові слухові галюцинації), як у відомому випадку зі «all the lonely Starbucks lovers» замість «got a long list of ex-lovers» у пісні «Blank Space», де важливу роль також відіграло нетипове для розмовної англійської розміщення семантичних наголосів [8].

Підсумовуючи, можна стверджувати, що використання пісень Тейлор Свіфт як навчального матеріалу є ефективним методом вивчення англійської мови. Тексти її пісень поєднують у собі високу поетичність із живою розмовною мовою, що дозволяє студентам одночасно працювати над збагаченням словника, вивченням граматичних конструкцій та розумінням культурних особливостей, однак потребує чіткого розмежування художньої девіації та загальноприйнятої мовної норми. Завдяки чіткій вимові та емоційному наповненню пісень, процес засвоєння навіть складних фразових дієслів чи ідіом відбувається природно й інтуїтивно за винятком окремих фраз або рядків, проспіваних нечітко під впливом зовнішніх чинників. Таким чином, аналіз творчості та особливостей виконання композицій Тейлор Свіфт демонструє, що використання попмузики для вивчення іноземної мови дійсно допомагає долати розрив між теоретичними знаннями з підручників та реальною англійською, якою спілкуються у сучасному світі.

Список використаних джерел

1. Вакуленко A. I. Songs as a form of learning a foreign language, particularly English: pitfalls in lyrics. Світ наукових досліджень. Випуск 41: матеріали міжнародної мультидисциплінарної наукової інтернет-конференції. (Тернопіль-Ополе, 28–29 травня 2025). Тернопіль-Ополе, 2025. С. 140–142.
2. Adawiyah N., Silitonga S. S., Setiawan S. P., Purba G. R., Meisuri M. An Analysis of Conceptual Metaphors in Taylor Swift's Album The Tortured Poets Department. BLAZE: Jurnal Bahasa Dan Sastra Dalam Pendidikan Linguistik dan Pengembangan. 2025. Vol. 3. № 3. P. 7–19. DOI: 10.59841/blaze.v3i3.2820.
3. Hancock M. English Pronunciation in Use. Cambridge : CUP, 2012. 208 p.
4. Janah G. A. N., Sema E., Agus C. An Analysis of Deixis in Selected Songs by Taylor Swift: A Descriptive Qualitative Study. Lexeme: Journal of Linguistics and Applied Linguistics. 2024. Vol. 6. № 2. P. 183–194. DOI: 10.32493/ljlal.v6i2.41693.
5. Learn English through songs. URL: https://www.cambridgeenglish.org/learning-english/parents-and-children/your-childs-interests/learn-english-through-songs/ (Last accessed: 10.03.2026).
6. Leech G. N. A Linguistic Guide to English Poetry. London, New York : Longman, 1969. 256 p.
7. [Remastered 4K] Shake It Off - Taylor Swift - 1989 World Tour 2015 - EAS Channel. URL: https://youtu.be/GsCrgj5FhFE?si=3b1dSWOaplieAsLK (Last accessed: 10.03.2026).
8. What did you hear the first time you heard #BlankSpace by #TaylorSwift? | Prosody explained. URL: https://www.youtube.com/shorts/V7c8dqCyqCs (Last accessed: 11.03.2026).
9. Yastanti U., Susilawati S. Imagery in Song Lyrics of Taylor Swift. LINGUA Jurnal Bahasa Sastra dan Pengajarannya. 2020. Vol. 17. № 2. P. 135–156. DOI: 10.30957/lingua.v17i2.642.

ВИХОВАННЯ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ ЗАСОБАМИ ТРУДОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Холтобіна Олександра Устинівна
кандидат педагогічних наук, доцент
Кафедра теорії, технологій і методик дошкільної освіти
Харківський національний педагогічний університет
імені Г.С. Сковороди, Україна

У закладах дошкільної освіти передбачається перелік трудових умінь і навичок, які діти мають опанувати в дошкільному віці. Трудова діяльність сприяє формуванню навичок які поступово ускладнюють набутий досвід і знання [1]. Вважаємо, що відповідальність є ознакою морального зростання дитини, вона допомагає упорядковувати поведінку, визначити чинне місце у процесі

соціалізації. Формування особистості має ґрунтуватися на загальнолюдських моральних цінностях, а саме на відповідальності. Слід зазначити про те, що використання різноманітних видів трудової діяльності дозволяє урізноманітнити освітньо-виховний процес, розкрити внутрішній потенціал дитини, розвинути мову, пам'ять, увагу, спостережливість, розвинути різні види здібностей.

Закон України «Про освіту» визначає навчання як усебічний розвиток індивіда як особистості, найвищої його цінності, обдарувань, розумових, мистецьких і фізичних здібностей, формування настанов потрібних для успішного самовираження вмінь, виховання сумлінних громадян, спроможних на усвідомлений громадський вибір, спрямування своєї праці на благо інших, примноження на цій підставі розумових, фінансових, мистецьких, духовних здібностей, піднесення освітнього рівня громадян задля гарантування сталої розбудови України та її європейського шляху [6].

У нормативному документі, що регламентує діяльність закладів дошкільної освіти у 2025/2026 навчальному році зазначено про те, що процес освіти повинен базуватися на базових цінностях українського народу, а також на інших цінностях, що визначені законами України, тому питання трудового виховання дошкільників є завжди на часі [4; 6; 7].

Базовий компонент визначає, що завершення дошкільного періоду дитини має демонструвати такі особистісні якості, як самостійність, відповідальність, працелюбність, лідерські здібності, людяність, спостережливість у взаємодії з навколишнім світом [5].

Процес формування інтересу до праці дорослих, поважного ставлення до її результатів і шанобливого відношення до людини-працівника є важливою частиною виховного процесу. Праця виступає як специфічний вид діяльності, спрямований на створення суспільно важливих результатів. За прикладами трудової діяльності дорослих, дитина отримує можливість спостерігати процес праці, бачити її конкретні здобутки та розуміти значення у задоволенні потреб суспільства. Спираючись на природні емоції дітей та бажання допомогти дорослим, вихователь пояснює, що всі блага створені завдяки людській праці. При цьому наголошується, що трудова діяльність не лише задовольняє матеріальні потреби, а й сприяє особистісному розвитку людини. У випадку, якщо праця не орієнтована на досягнення конкретного результату та не створює необхідних для суспільства цінностей, то вона втрачає своє суспільне значення [2, 6 с.].

Праця є одним із ключових факторів гармонійного розвитку дітей дошкільного віку. Якщо вона посильна та добре організована, тоді позитивно впливає на здоров'я дитини. Діти, які опановують трудові навички, демонструють більш точні й упевнені рухи, краще орієнтуються у просторі, а також починають глибше розуміти час. Залучення до праці сприяє інтелектуальному зростанню: допомагає дізнатися про властивості матеріалів, з якими працюють; вивчають призначення інструментів і різноманітних засобів праці.

Трудова діяльність активізує основні пізнавальні процеси: сприйняття, уяву, увагу, пам'ять. Під час роботи розвивається мислення, адже дитина порівнює й аналізує предмети, установлює прості закономірності явищ і робить висновки.

Крім того, праця має велике значення для морального виховання, формуючи такі риси особистості, як наполегливість, спостережливість, зосередженість, старанність, дисциплінованість, самостійність та ініціативність.

У дошкільному віці трудова діяльність тільки починає розвиватися, тому важливо, щоб дорослі приділяли увагу її правильній організації. У спільній роботі групи має бути можливість для кожного учасника брати участь у цій діяльності, допомагаючи опановувати раціональні способи співпраці. Це сприяє формуванню вміння працювати задля спільного блага, а також навичок якісного та відповідального виконання поставлених завдань.

Протягом дошкільного віку початкові форми трудової діяльності створюють основу для розвитку різних видів активності дитини, зокрема, продуктивної та ігрової. Вони сприяють формуванню її усвідомленої поведінки на досягнення результату, вмінню планувати свої дії, а також оволодінню базовими трудовими уміннями та навичками. У результаті формується власна трудова діяльність, яка поступово наповнюється суспільно важливими мотивами.

Трудова діяльність вимагає володіння практичними навичками, зокрема, вміння працювати з найпростішими інструментами, а також знайомства з властивостями матеріалів. Вона потребує розвитку таких інтелектуальних здібностей, як уміння планувати власні дії та передбачати їхні наслідки. Кожен вид діяльності має передбачати певний рівень розвитку сили волі, включно зі стійким прагненням досягати поставлених цілей, створювати задуманий результат і вмінням корегувати свою поведінку завданням, які ставлять дорослі [1].

Дошкільники із задоволенням займаються ручною працею, адже їх захоплює шанс працювати з різноманітними, яскравими та незвичними матеріалами. Вони отримують можливість досліджувати ці матеріали, змінювати їх та створювати щось нове за власним бажанням. Це дає дитині відчуття творця, що сприяє розвитку її розумової та фізичної активності [3].

У ранньому дитинстві, коли ще зарано говорити про відповідальність, дитина керується власними безпосередніми бажаннями. Життєві орієнтири у цей період життя слід схарактеризувати одним словом «хочу». Її поведінку визначають насамперед природні потреби. З часом починається слухняне дотримання вимог дорослих. Цей етап можна визначити як період слухняності, що характеризується некритичним сприйняттям і виконанням доручень. У цей час основним принципом стає «треба». Наступна фаза розвитку відповідальності зумовлюється переходом до «усвідомленої слухняності». Дитина вже розуміє, чому необхідно виконувати певні правила та вимоги, запропоновані дорослими. У цей період дитина вчиться дотримуватися зовнішніх правил, демонструючи готовність до слухняності. Зовнішні вимоги поступово трансформуються у внутрішні, стаючи частиною особистих очікувань дитини щодо самої себе.

У висновку можна підкреслити те, що дошкільний вік є ключовим етапом у розвитку трудової відповідальності, тому бажано своєчасно мотивувати дітей до праці, виховувати позитивне ставлення до її результатів. Водночас важливо звертати увагу на досягнення у роботі, заохочувати та хвалити за участь у самому процесі, так і за отримані трудові результати.

Список використаних джерел

1. Консультація для педагогів «Трудове виховання в процесі організованої й самостійної предметно-практичної діяльності дітей». URL: https://dnz47.dnz.in.ua/sites/dnz47.dnz.in.ua/files/document/trudove-vikhovannya-v.pdf
2. Мусієнко А.І. Використання методу тенденцій та асоціацій під час організації трудового виховання дітей дошкільного віку. Формування інженерного мислення у дітей дошкільного віку: матеріали Інтернет-конференції. Черкаси: Видавець КНЗ «Черкаський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної ради», 2020.С. 13–17. URL: https://salo.li/a8BE95f
3. Педагогічні технології в підготовці вчителів: навчальний посібник / кол. авторів; за ред. І. Ф. Прокопенка. 3-є вид., допов. і переробл. Харків : ХНПУ, 2018. 457 с. URL: https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi72/0053313.pdf
4. Про дошкільну освіту: Закон України. Відомості Верховної Ради (ВВР). 2024. № 42. Ст.258. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3788-20#Text
5. Про затвердження Базового компонента дошкільної освіти (державний стандарт дошкільної освіти), нова редакція: Наказ Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2021 р. № 33. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/rizne/2021/12.01/Pro_novu_redaktsiyu%20Bazovoho%20komponenta%20doshkilnoyi%20osvity.pdf
6. Про освіту: Закон України. Відомості Верховної Ради (ВВР). 2017. № 38-39. Ст.380. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text
7. Щодо організації дошкільної освіти дітей у 2025/2026 навчальному році: Лист Міністерства освіти і науки України від 28.08.2025 № 1/17853-25. URL: https://eadmin.expertus.com.ua/storage/attachments/list-mon-shhodo-organizaciyi-doskilnoyi-osviti-ditei-u-2025-2026-navcalnomu-roci-vid-28082025-117853_au4xwk.pdf

THE CONCEPTUALIZATION AND VERBAL REPRESENTATION OF FEAR IN THE AMERICAN DYSTOPIAN TV SERIES THE HANDMAID'S TALE

Shkuta Olena Heorhiivna
Kyiv national linguistic university, Ukraine

The American dystopian television series The Handmaid's Tale portrays a totalitarian society in which women are systematically deprived of rights and confined to reproductive roles. Within this narrative framework, fear functions as a pervasive factor shaping communication, social relations, and identity formation [1, p. 238].

Within the framework of Cognitive Linguistics, a concept is understood as a mental representation that encodes culturally mediated knowledge about a particular

phenomenon. Emotional concepts, including fear, are typically associated with evaluative semantics, physiological responses, and the anticipation of potential threat. In discourse, such concepts are realized through a range of linguistic mechanisms, including lexical nomination, metaphorical structuring, and somatic description [4, p. 22].

Dystopian discourse is notably characterized by the salience of fear as a structuring principle. Fear operates not only as an emotional state but also as a social instrument that reinforces ideological norms and power relations. Accordingly, its linguistic representation is closely associated with themes of control, surveillance, and coercion [1, p. 241].

The most direct verbalization of fear in The Handmaid's Tale is realized through lexical units such as fear, afraid, punishment, danger, and death. These items explicitly denote either the emotional state itself or the threatening conditions that give rise to it [5, p. 111].

e.g. In cases such as these, the punishment is death [3, p. 76].

The recurrent use of such vocabulary reflects the oppressive character of the social environment, in which fear is embedded in everyday communication. Frequent references to punishment and surveillance further reinforce the perception of fear as a normalized and institutionalized condition.

Fear in the series is further conceptualized through metaphorical language that frames emotional experience in terms of physical or spatial processes. A salient example is the metaphor of fear as a controlling force [2, p. 158].

e.g. But we can't always just do what we want. We have to control ourselves [3, p. 683].

This statement reflects an implicit understanding of fear as a mechanism that constrains behavior and justifies inequality.

A significant aspect of the verbal representation of fear involves somatic descriptions, which denote bodily responses associated with emotional stress. In The Handmaid's Tale, fear is often implied through references to physical states such as tension, silence, or immobility [5, p. 112].

e.g. Stop. Hold up. Don't move. Don't move [3, p. 112].

Somatic markers allow the discourse to represent emotional states indirectly, foregrounding the embodied nature of fear. They also enhance narrative tension by demonstrating how fear is physically manifested in the body.

Fear in the series is additionally constructed through broader discursive and contextual mechanisms. The narrative persistently situates characters within conditions of moral dilemma and existential threat, which are framed through themes of obedience, resistance, and survival [2, p. 98]. Public punishments, ritualized violence, and постоян surveillance function as discursive elements that reinforce fear as a collective experience.

For instance, the ritual of public execution operates not only as a narrative device but also as a linguistic and symbolic representation of fear as an instrument of social control. The recurring emphasis on rules, prohibitions, and consequences contributes to the formation of a discourse in which fear regulates both individual and collective behavior.

The linguistic representation of fear in The Handmaid's Tale performs several key functions. First, it discloses the internal emotional states of the characters, foregrounding their psychological vulnerability within a repressive system. Second, it reflects the ideological organization of the dystopian society, in which fear operates as a mechanism of control and domination.

Accordingly, fear is conceptualized not solely as an individual emotional response but as a fundamental principle structuring the social and political order. Its verbal realization serves to reinforce the power relations that define the dystopian environment.

References

1. Hussein, N. S., Kadhim, G. A. Language and Authority: A Critical Discourse Analysis of Power Structures in The Handmaid's Tale. Journal of Language Studies. 2025. № 9(1). P. 237–249 DOI: https://doi.org/10.25130/Lang.9.1.13
2. Kövecses, Z. Metaphor and Emotion: Language, Culture, and Body in Human Feeling. Cambridge University Press, 2000. 214 p.
3. Miller, B. (2017-2025). The Handmaid's Tale [Series]. Hulu. URL: https://www.scribd.com/document/530351612/0-Handmaids-Tale-Script#content=query:move,pageNum:112,indexOnPage:0,bestMatch:false
4. Mykhalchuk N., Bihunova S. The verbalization of the concept of "FEAR" in English and Ukrainian phraseological units. Cognitive studies | Études cognitives. 2019. №19. P. 20-43 DOI: https://doi.org/10.11649/cs.2043
5. Pavlyuk H. Symbolic Content of the Concept "FEAR" in Veronica Roth's Dystopian Novel Divergent. Southern Archive. 2017. №68. P. 110–113

SECTION: PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

RƏQƏMSAL TRANSFORMASİYA DÖVRÜNDƏ RİYAZİ TƏHSİLİN MƏQSƏD VƏ VƏZİFƏLƏRİ

Məmmədova Gülçin Sabir
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,
Riyaziyyat və onun tədrisi texnologiyası
kafedrasının müəllimi
Azərbaycan

Xülasə

Məqalədə rəqəmsal transformasiya dövründə riyazi təhsilin məqsəd və vəzifələri araşdırılır. Müasir dövrdə informasiya və kommunikasiya texnologiyalarının sürətli inkişafı təhsil sistemində yeni yanaşmaların tətbiqini zəruri edir. Rəqəmsal cəmiyyətin formalaşması şəraitində riyaziyyatın tədrisi yalnız nəzəri biliklərin mənimsədilməsi ilə məhdudlaşmamalı, həm də şagirdlərdə tənqidi və məntiqi təfəkkürün, problem həll etmə bacarıqlarının, riyazi modelləşdirmə və rəqəmsal savadlılıq kimi mühüm səriştələrin formalaşdırılmasına yönəlməlidir. Məqalədə riyazi təhsilin rəqəmsal transformasiya şəraitində inkişaf istiqamətləri, tədris prosesində rəqəmsal texnologiyaların və multimedia vasitələrinin tətbiqi imkanları təhlil edilir. Həmçinin riyaziyyatın real həyat problemləri ilə əlaqələndirilməsinin və tətbiqyönümlü yanaşmanın şagirdlərin analitik düşünmə və tədqiqat bacarıqlarının inkişafında mühüm rol oynadığı göstərilir.

Açar sözlər: rəqəmsal transformasiya, rəqəmsal cəmiyyət, riyazi təhsil, rəqəmsal texnologiyalar, riyazi modelləşdirmə, riyaziyyatın tədrisi metodikası.

Giriş

Müasir dövrdə cəmiyyətin inkişafı rəqəmsal transformasiya prosesləri ilə sıx bağlıdır. İnformasiya və kommunikasiya texnologiyalarının sürətli inkişafı sosial-iqtisadi və mədəni həyatın bütün sahələrinə, o cümlədən təhsil sisteminə ciddi təsir göstərir. Rəqəmsal cəmiyyətin formalaşması şəraitində təhsilin əsas məqsədlərindən biri yeni bilik və bacarıqlara malik, müasir texnologiyalardan səmərəli istifadə edə bilən və müstəqil qərar qəbul etmək qabiliyyətinə malik şəxsiyyətin formalaşdırılmasıdır. Bu baxımdan riyazi təhsil xüsusi əhəmiyyət kəsb edir, çünki riyaziyyat şagirdlərdə məntiqi və tənqidi təfəkkürün, analitik düşünmə və problem həll etmə bacarıqlarının inkişafında mühüm rol oynayır.

Riyazi təhsil sisteminin çoxəsrlik inkişaf tarixini cəmiyyətdə, elm və texnologiyada və təlim prosesində müşahidə olunan müxtəlif enişli-yoxuşlu dövrlərə ayırmaq olar. Hal-hazırda riyazi təhsilin inkişafı rəqəmsal transformasiya və qlobal texnoloji trendlər dövrünə təsadüf edir. Təhsilin müasir inkişafı rəqəmsal cəmiyyətin formalaşması və məlumat cəmiyyətinə keçid kimi dəyərləndirilir.

Rəqəmsal cəmiyyətin özəlliyi ondan ibarətdir ki, insan yalnız digər şəxslərlə deyil, həm də elektron vasitələrlə, o cümlədən müstəqil qərarlar qəbul edə bilən süni intellekt sistemləri ilə qarşılıqlı əlaqədə olur. Bu, şagirdlərin təhsil prosesində rəqəmsal səriştələrinin və analitik bacarıqlarının inkişafını vacib edir.

Böyük həcmdə rəqəmsal informasiya axını insanın qarşısına daim yeni problemlər qoyur və bu, ümumtəhsil məktəblərinin qarşısında qlobal səriştələrin formalaşdırılması vəzifəsini qoyur. Belə səriştələrə kreativlik, tənqidi təfəkkür, problem həll etmə, qərar qəbuletmə, əməkdaşlıq, informasiya və rəqəmsal savadlılıq daxildir. Bu məqsədlərə çatmaq üçün yalnız rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi yetərli deyil; həm də təhsil prosesinin iştirakçılarının münasibətlərində və öyrənmə metodlarında transformasiya vacibdir.

Riyaziyyatın tədrisi şagirdlərdə analitik və sistemli düşüncə, riyazi modelləşdirmə və real həyat problemlərini həll etmək bacarıqlarının inkişafına xidmət etməlidir. Müasir dövrdə riyazi təhsil qlobal texnoloji və rəqəmsal transformasiya kontekstində şagirdlərin intelektual və praktik bacarıqlarını artırmaq üçün strategiyalar təklif etməlidir.

Riyazi biliklərin real həyat problemləri ilə əlaqələndirilməsi, riyazi modelləşdirmə bacarıqlarının inkişaf etdirilməsi və tətbiqyönümlü təlim yanaşmaları rəqəmsal cəmiyyətin tələblərinə cavab verən yüksək səriştəli və müstəqil qərar qəbul edə bilən şəxslərin formalaşmasına xidmət edir.

Riyazi təhsil sisteminin çoxəsrlik inkişaf tarixini cəmiyyətdə, elm və texnikada, təlim prosesində müşahidə olunan müxtəlif enişli-yoxuşlu dövrlərə ayırmaq olar. Hal-hazırda riyazi təhsil sisteminin fəaliyyət prosesi və inkişafı rəqəmsal cəmiyyətin sürətli inkişafı dövrünə təsadüf edir. Təhsilin inkişafı rəqəmsal cəmiyyətin təşəkkülü və inkişafının əsas istiqaməti kimi dəyərləndirilir. Rəqəmsal cəmiyyətin özü elmin və biliyin üstün, prioritet mövqeyini tələb edir. Cəmiyyətin inkişaf mərkəzində yalnız digər fiziki şəxslərlə deyil, həm də elektron vasitələrlə və xüsusən də, müstəqil qərarlar qəbul etməyə qabil olan süni intellektlə qarşılıqlı əlaqəsi olan subyekt durur. Rəqəmsal cəmiyyət ən son rəqəmsal texnologiyaların tətbiqini və subyektlərin buna müvafiq rəqəmsal səriştələrinin formalaşmasını ön plana çəkir.

Böyük həcmdə rəqəmsal informasiya axınının insana birbaşa təsir etdiyi, çox tez-tez yeni problemlərlə üzləşdiyimiz bir vaxtda ümumtəhsil məktəbləri qarşısında təhsilalanların yeni səriştələrə (kreativlik, tənqidi təfəkkür, problem həlletmə, qərar qəbuletmə, əməkdaşlıq, informasiya və maliyyə savadlılığı, rəqəmsal savadlılıq və s.) yiyələnməsi vəzifələri ön plana çıxır (1). Bu vəzifələri yerinə yetirmək üçün təkcə rəqəmsal texnologiyaların tədris prosesinə tətbiqi yetərli deyil. Burada önəmli olan həm də təhsil prosesinin iştirakçılarının münasibətlərində, onların hazırlanması prosesində baş verən dəyişikliklərdir. Reallıq ondan ibarətdir ki, bu gün şəxsiyyətin sosiallaşması prosesinin əhəmiyyətli hissəsi məhz yeni mahiyyət kəsb edən zaman və sərhəd çərçivəsində - rəqəmsal kiberməkan hüdudlarında baş verir.

Səriştələr ilk növbədə ümumi təhsil səviyyəsində tədris olunan fənlər, o cümlədən riyaziyyat fənni vasitəsilə formalaşdırılır. Rəqəmsal cəmiyyətin təşəkkülü, XXI əsrin çağırışları miqyasında riyaziyyata dəyər verən, riyazi təfəkkürü inkişaf etmiş, riyazi modelləşdirməni bacaran və bundan problem həllində istifadə edə bilən şəxslərə daha

çox ehtiyac hiss olunur. Riyazi təhsilin əsas məqsədi mühüm riyazi bilik və bacarıqlar əldə etmək və tətbiq etməkdir. XXI əsrdə riyazi təhsilin əsas hədəfi kimi şagirdlərin problem həlli, riyazi təfəkkür, riyazi əlaqələndirmə, ünsiyyətqurma və riyaziyyata dəyər vermə bacarıqlarına yiyələnmələri və onları təkmilləşdirmələri nəzərdə tutulur. Şagirdlərin riyaziyyatı öyrənmə prosesində fəallığını təmin etmək üçün mütəmadi olaraq onları müstəqil düşünməyə və tədqiqatçılığa sövq edən, məntiqi təfəkkürü inkişaf etdirən və tətbiqi xarakter daşıyan həyati problemlərlə üzləşdirmək tələb olunur (2).

Riyaziyyatın tədrisində şagirdlərdə motivasiya və maraq yaratmaq üçün şagirdlərin əsas diqqətini real həyatda rast gəlinən riyazi problemləri həll etməyə yönəltmək, təbiətdə mövcud olan riyazi qanunauyğunluqlara aid nümunələr göstərmək, fəndaxili və fənlərarası inteqrasiyanı təmin etmək, təlim prosesinin müxtəlif təqdimat formaları və konkret modellərlə müşaiyət olunması vacibdir. Görkəmli riyaziyyatçı – pedaqoq U. Soyer yazır: "Riyazi biliklər –bir alətdir, əgər onları nəzərə almasan və ondan istifadə etməyi bacarmasan, onlara yiyələnməyin mənası yoxdur". Təsadüfi deyil ki, riyaziyyat fənni üzrə yeni təhsil proqramında bu fənnin məzmun standartlarının reallaşdırılmasında başlıca təlim modeli kimi "Öyrən → möhkəmləndir → tətbiq et" tövsiyə edilir (2).

Məktəb riyaziyyati Evklid və Arximeddən bu günümüzə qədər riyaziyyat elminin şagirdlər tərəfindən maksimum dərəcədə tam və bütöv qavranılmasını təmin etməlidir. Rəqəmsal cəmiyyətə yorucu texniki izahlardan, köhnəlmiş yaxud ikincidərəcəli məlumatlardan imtina etmək məqsədəuyğundur. Riyaziyyatin tədrisində insan fəaliyyətinin bir çox sahələri kimi əyləncə və dramatizmlə zəngin riyazi fikrin tarixinə dair məlumatlardan, riyaziyyatın müxtəlif tətbiqləri haqqında qısa icmallardan da istifadə edilməlidir. Məntiqin başlanğıc kursunu, mətn məsələlərini və ümumiyyətlə, məntiqi düşünməyə, qoyulan məsələlərin mahiyyətini başa düşməyə, diqqəti əsas olanlara cəmləşdirməyə və ikincidərəcəli olanları kənara qoymağa, başqalarının fikirlərini anlamaq qabiliyyətini inkişaf etdirməyə və öz fikirlərini düzgün ifadə etməyə kömək edən nə varsa məktəbə qaytarmaq lazımdır. Təhsilin humanitarlaşdırılması şəraitində görkəmli riyaziyyatçıların avtobioqrafiyasının, riyazi anlayışların, simvolların və riyazi kəşflərin tarixinin və qədim məsələlərin öyrənilməsi riyaziyyatı humanitar və estetik məzmunla zənginləşdirər, şagirdlərin elmi dünyagörüşünün, məntiqi və sistemli təfəkküründün formalaşmasına, riyaziyyatın müxtəlif məzmun xətləri arasında əlaqələrin qavranılmasına xidmət edər. Müəllimin söhbəti, tarixi məsələlərin həlli, verilmiş mövzuya dair şagirdlərin məlumatları, tarixi-riyazi mövzularda layihə tapşırıqları, təqdimatlar və konfranslar kimi formalardan istifadə etməklə tədris olunan mövzulara, eləcə də rəqəmsal cəmiyyətin yaranmasında riyaziyyatın roluna dair tarixi məlumatlarin verilməsinin səmərəliliyini təmin etmək olar.

Biliyə əsaslanan cəmiyyətdə rəqəmsal texnologiyalar (RT) sosial-iqtisadi, mədəni həyatımızın bütün sahələrinə ciddi təsir göstərən mühüm amil sayılır. Riyazi təlim prosesində RT-nin, xüsusilə də multimedia texnologiyalarının tətbiqi şagirdlərin təlimə marağını artırır, reallıqda çətin və təhlükəli olan proses və hadisələri kompüterin köməyi ilə modelləşdirmək və vizuallaşdırmaq, təlim prosesini fərdiləşdirmək və distant təhsildə əlyetərlik imkanı yaradır. Şagirdlərin elektron resurslardan sərbəst istifadə etmək imkanları onları müstəqil tədqiqatlar aparmağa sövq edir. RT-nin geniş

didaktik imkanları – kompüterin həm hesablama vasitəsi, həm də audio-video, rabitə, informasiya mənbəyi, məlumat bankı, yazı və çap vasitəsi və s. rolunu oynaması onun geniş tətbiqinə şərait yaradır. Riyazi təlimdə elektron təlim vasitələrindən, multimedia təqdimatlarından istifadə dərsləri səmərəliliyi və cəlbediciliyi ilə fərqləndirir, qısa vaxtda böyük miqdarda informasiya və tapşırıq alınmasını təmin edir. Təqdimatlar riyazi təriflərin illüstrasiyası zamanı, teoremlərin isbatında, qurma məsələlərinin həllində, şifahi işin və yoxlama işlərinin aparılmasında, özünütəhsil zamanı tətbiq edilərsə səmərəli olar.

Nəticə

Beləliklə, rəqəmsal transformasiya dövründə riyazi təhsilin qarşısında duran əsas vəzifələrdən biri şagirdlərdə müasir cəmiyyətin tələblərinə uyğun bilik, bacarıq və səriştələrin formalaşdırılmasıdır. Riyaziyyatın tədrisi prosesində rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi təlimin səmərəliliyini artırmaqla yanaşı, şagirdlərin analitik düşünmə, problem həll etmə və tədqiqat aparma bacarıqlarının inkişafına geniş imkan yaradır.

Riyazi biliklərin real həyat problemləri ilə əlaqələndirilməsi və riyazi modelləşdirmə bacarıqlarının inkişaf etdirilməsi rəqəmsal cəmiyyət şəraitində yüksək intellektual potensiala malik və müstəqil qərar qəbul edə bilən şəxsiyyətin formalaşmasına xidmət edir. Bu baxımdan riyazi təhsilin müasir tələblərə uyğun təşkili və rəqəmsal texnologiyalarla zənginləşdirilməsi təhsil sisteminin prioritet istiqamətlərindən biri kimi çıxış edir.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasında ümumi təhsilin dövlət standartları. “Kurikulum” jurnalı, 2021, №1, s. 82–94.
2. Azərbaycan Respublikasının ümumi təhsil müəssisələri üçün “Riyaziyyat” fənni üzrə təhsil proqramı (kurikulum) (I–XI siniflər). Bakı, 2023, 123 s.
3. UNESCO. Education in a Digital World: Global Education Monitoring Report. Paris: UNESCO Publishing, 2020.
4. OECD. The Future of Education and Skills: Education 2030. Paris: OECD Publishing, 2019.

GOALS AND OBJECTIVES OF MATHEMATICS EDUCATION IN THE ERA OF DIGITAL TRANSFORMATION

Gulchin Mammadova Sabir
Lecturer, Department of Mathematics and its Teaching Technology,
Azerbaijan State Pedagogical University, Azerbaijan

Summary

The article examines the goals and objectives of mathematics education in the era of digital transformation. The rapid development of information and communication technologies requires the implementation of new approaches in the modern education

system. In the context of a digital society, the teaching of mathematics should not be limited to the acquisition of theoretical knowledge but should also focus on developing students' critical and logical thinking, problem-solving skills, mathematical modeling abilities, and digital literacy. The paper analyzes the main directions for the development of mathematics education in the context of digital transformation and discusses the possibilities of using digital technologies and multimedia tools in the teaching process. It also emphasizes the importance of connecting mathematics with real-life problems and practical applications in order to develop students' analytical and research skills.

Keywords: digital transformation, digital society, mathematics education, digital technologies, mathematical modeling, methods of teaching mathematics.

SECTION: PHYSICAL EDUCATION AND SPORT

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗМІН ВМІСТУ ЛАКТАТУ ТА СЕЧОВИНИ У СЕЧІ СПОРТСМЕНІВ-ВАЖКОАТЛЕТІВ ЗА РІЗНОГО ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Гложик Ірина Зіновіївна
ORCID ID: 0000-0002-5467-9229
канд. біол. наук, доцент
Львівський державний університет фізичної культури
ім. Івана Боберського, м. Львів, Україна

Анотація. Досліджено особливості змін рівня лактату та сечовини у сечі спортсменів-важкоатлетів за різного фізичного навантаження. Проаналізовано біохімічні механізми утворення зазначених показників та їх роль у відображенні функціонального стану організму. Виявлено залежність рівня лактату від інтенсивності анаеробних процесів, а рівня сечовини — від ступеня білкового катаболізму та тривалості навантаження.

Ключові слова: важка атлетика, фізичне навантаження, метаболізм, спортсмени.

Сучасний розвиток важкої атлетики характеризується значними фізичними навантаженнями, які супроводжуються глибокими біохімічними змінами в організмі спортсменів. У зв’язку з цим особливого значення набуває контроль функціонального стану організму за допомогою інформативних і доступних показників [1]. До таких належать лактат і сечовина, які відображають особливості енергетичного та білкового обміну. Важка атлетика належить до видів спорту, що характеризуються короткочасними, але високоінтенсивними фізичними навантаженнями [2]. У таких умовах енергозабезпечення здійснюється переважно за рахунок анаеробних механізмів, що супроводжується утворенням значної кількості лактату. Лактат є кінцевим продуктом анаеробного гліколізу. Його рівень підвищується при виконанні вправ високої інтенсивності, що свідчить про активізацію анаеробних процесів енергозабезпечення. Накопичення лактату пов’язане зі змінами кислотно-лужного балансу та розвитком втоми. Частина лактату виводиться з організму із сечею. Сечовина є кінцевим продуктом білкового обміну, що утворюється в печінці. Її концентрація у сечі залежить від інтенсивності розпаду білків і може зростати при значних фізичних навантаженнях [3].

Порівняльний аналіз показує, що зміни рівня лактату та сечовини у сечі спортсменів-важкоатлетів залежать від інтенсивності фізичного навантаження. При помірних навантаженнях рівень лактату зростає в середньому на 20–30 % від вихідного рівня, що свідчить про часткове залучення анаеробних процесів. Рівень сечовини при цьому підвищується незначно — приблизно на 10–15 %, що

вказує на відсутність вираженого білкового катаболізму. За умов високої інтенсивності навантаження спостерігається значне підвищення концентрації лактату у сечі — в середньому на 80–120 %, що пов'язано з активізацією анаеробного гліколізу. Одночасно відзначається зростання рівня сечовини на 35–60 %, що свідчить про посилення процесів білкового розпаду. При тривалих або надмірних навантаженнях рівень сечовини може збільшуватися більш ніж на 60–80 %, що є ознакою перевантаження організму та недостатнього відновлення. У таких випадках також спостерігається тривале збереження підвищеного рівня лактату (до 100–130 % від вихідного рівня), що вказує на уповільнення процесів відновлення. Аналіз отриманих даних дозволяє стверджувати, що лактат є більш чутливим показником гострої реакції організму на фізичне навантаження. Його рівень швидко змінюється відповідно до інтенсивності роботи. Сечовина, у свою чергу, відображає більш тривалі метаболічні зміни.

Таким чином, комплексне визначення рівня лактату та сечовини у сечі є ефективним засобом оцінки функціонального стану спортсменів-важкоатлетів та дозволяє оптимізувати тренувальний процес.

Список використаних джерел

1. Borges T. O., Moreira A., Bacurau R. F. P. et al. (2020).Physiological demands of archery: effect of experience level // Rev. Bras. Cineantropom. Hum. Vol. 22. P. e72276. http://dx.doi.org/10.1590/1980-0037.2020v22e7227
2. Clemente-Suárez V. J., Bustamante-Sanchez Á., Mielgo-Ayuso J. et al.(2023). Antioxidants and sports performance // Nutrients. Vol.15 (10). P. 2371. https://doi.org/10.3390/nu15102371
3. Etxegarai U., Portillo E., Irazusta J. et al. (2021). A heuristic approach for lactate threshold estimation for training decision-making: An accessible and easy to use solution for recrea tional runners // Eur. J. Oper. Res. Vol. 291 (2). P. 427–437 https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.08.023

SECTION: PHYSICS AND ASTRONOMY

THERMAL TRANSPORT PHENOMENA IN COMPOSITES WITH SPATIALLY VARIABLE REINFORCEMENT PATTERNS

Pysarenko Alexander
c.ph.-m.s., as.prof.
Department of Physics
Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture
Ukraine

Abstract. This research investigates the effective thermal conductivity of reinforced composite structures using a combination of the finite element method and the equivalent inclusion method. This methodology accounts for inclusion anisotropy, spatial orientation distributions, thermal interface conductance, and geometric dimensions as primary determinants of thermal performance. Results indicate that when interfacial thermal conductance is high, the effective thermal conductivity is predominantly constrained by the inherent anisotropy of the inclusions. Conversely, at lower conductance levels, the influence of anisotropy is substantially reduced as the restricted heat flux across the matrix-inclusion interface becomes the governing factor. Detailed simulations reveal that the degradation of structural fiber thermal properties and insufficient interfacial conductance are the fundamental drivers behind reduced conductivity values. Additionally, the study demonstrates that significant anisotropy within the composite matrix phase exerts a profound influence on the total effective thermal conductivity of the whole system architecture.

Key words: variable structure, thermal conductivity, reinforced composites, finite element method, inclusion anisotropy, interfacial conductance.

Introduction. The field of materials science has long recognized the critical importance of predicting and understanding the effective thermal conductivity of reinforced composite structures. These materials typically comprise at least two distinct phases: a continuous matrix and various dispersed reinforcing inclusions. Accurate prediction of thermal properties is paramount for optimizing composites used in demanding applications, such as thermal management systems, high-performance electronics, and advanced vehicle technologies, where efficient heat dissipation or insulation is necessary.

The equivalent inclusion method is generally an analytical or semi-analytical approach rooted in the mathematical theory of inclusions and the Eshelby tensor [1]. While its original formulation had inherent limitations regarding concentration levels, modern extensions such as the Mori-Tanaka scheme or self-consistent methods leverage the core concept to handle composite microstructures with multiple inclusions and finite volume fractions. This approach offers a computationally efficient

alternative to the finite element method, particularly for systems with ellipsoidal or simple-shaped inclusions. A crucial factor in these models is the inclusion size and spatial orientation. When reinforcing phases are anisotropic, possessing different thermal conductivities along different axes (as is the case with carbon nanotubes, boron nitride, or graphite flakes), their orientation distribution within the matrix becomes a dominant factor. The size of inclusions is equally critical, as the surface area to volume ratio changes significantly at micro and nano scales, influencing the total energy transfer.

The assumption of perfect thermal contact at the inclusion-matrix boundaries is often invalid in practical scenarios, especially in real materials where chemical incompatibility, microscopic voids, or oxide layers create a significant thermal barrier. Research consistently shows that a low thermal conductance at the interface severely restricts heat flow from the matrix to the highly conductive inclusions. Numerical methods, particularly the finite element method, are adept at incorporating this imperfect heat flow by implementing a thin-layer model or specific boundary conditions based on the thermal resistance. Furthermore, the assumption of a homogeneous matrix often breaks down. Research shows that matrix heterogeneity, whether due to porosity, localized defects, or even anisotropy inherent in the matrix material itself, such as in certain polymers or textured metals, can significantly alter the effective thermal conductivity of the entire system [2].

By systematically varying parameters such as inclusion anisotropy, orientation distribution, particle dimensions, and interfacial conductance within these frameworks, researchers have established reliable correlations that help bridge the gap between idealized models and experimental reality. This provides a deeper mechanistic understanding of thermal transport in complex composite systems and guides the development of materials with tailored thermal performance characteristics.

Aim. The primary objective of this research is to perform a systematic numerical evaluation of the effective thermal conductivity in reinforced composite structures through a multi-stage computational approach. The first phase involves the analysis of spherical inclusions, comparing multiple numerical methods across varying volume fractions and interfacial conductance levels. This is followed by a comparative study between the finite element method and mean field approximations, focusing on the effects of inclusion size and the thermal conductivity ratio between the phases. The third stage extends the investigation to cylindrical inclusions, comparing these methodologies for both long and short fibers under low and intermediate volume fractions with diverse interfacial conditions. Finally, a comprehensive parametric study is conducted using the finite element method to isolate the influences of inclusion anisotropy and interface contact conductance on the thermal response of short fiber composites.

Results and Discussion. The numerical experiments indicate that the finite element method provides a reliable framework for determining the thermal conductivity of reinforced composites, provided the representative volume element is appropriately defined. This computational approach allows for a precise analysis of local thermal fields at the scale of individual reinforcing elements. A comprehensive

parametric study investigates the interplay between the thermal anisotropy of inclusions and interfacial conductance. Data show that in configurations with planar or uniaxial symmetry, the effective thermal conductivity of the composite significantly increases, surpassing the conductivity of the matrix when the interfacial thermal conductance exceeds a specific threshold value. Conversely, in directions perpendicular to the fiber orientation, a notable reduction in thermal conductivity occurs. This phenomenon is linked to the structural anisotropy of the composite, as the transversal conductivity of the fibers remains significantly lower than that of the matrix phase. In scenarios involving random fiber orientation in three dimensions, an enhancement in thermal conductivity is only achievable if the interfacial thermal conductance reaches exceptionally high values. Furthermore, the simulation results demonstrate that low effective thermal conductivity is fundamentally linked to both the degradation of the thermal properties of the matrix and insufficient conductance at the interface boundaries. The sensitivity analysis reveals that the thermal response is highly dependent on the local interface conditions and the inherent directional properties of the reinforcement.

Conclusions. The investigation concludes that the effective thermal conductivity of reinforced composites is determined by the synergistic effects of volume fraction, inclusion size, phase contrast, and interfacial thermal conductance. For spherical isotropic inclusions, the transition between different heat transport regimes is highly dependent on the characteristic dimensions of the reinforcement. Smaller inclusions exhibit a more pronounced sensitivity to interface conditions, whereas larger inclusion radii result in a reduced interface area per unit volume, making the interfacial conductance less critical for the overall thermal response. In composites reinforced with short fibers, the most significant parameters controlling heat flow are the interfacial thermal conductance and the preferred fiber orientation. When dealing with highly anisotropic inclusions, the effective conductivity is restricted by the transversal thermal properties of the fibers under random orientation conditions. Substantial enhancements in thermal performance are only achievable when the fibers are either randomly oriented within a plane or aligned along a single axis. These results provide a clear framework for the design of heterogeneous materials with optimized thermal properties, highlighting the fundamental necessity of controlling both microstructural architecture and interfacial resistance.

Reference

1. Sauer, R. A., Wang, G., & Li, S. (2008). The composite Eshelby tensors and their applications to homogenization. Acta mechanica, 197(1), 63-96. https://doi.org/10.1007/s00707-007-0504-2

2. Huang, Y., Ellingford, C., Bowen, C., McNally, T., Wu, D., & Wan, C. (2020). Tailoring the electrical and thermal conductivity of multi-component and multi-phase polymer composites. International Materials Reviews, 65(3), 129-163. https://doi.org/10.1080/09506608.2019.1582180

SECTION: PSYCHOLOGY

МЕТОДИ КОРЕКЦІЙНОЇ РОБОТИ ПСИХОЛОГА З ДИТЯЧИМИ СТРАХАМИ

Яновська Тамара Анатоліївна
к. психол. н., доцент
Полтавський національний педагогічний
університет імені В. Г. Короленка, Україна

Дитячі страхи – це складний, але природний етап психоемоційного розвитку. Вони відображають не лише вікові особливості, а й рівень адаптації дитини до навколишнього світу. Темрява, самотність, казкові персонажі чи соціальні ситуації можуть викликати тривогу, і тут важливо не лише виявити страх, а й зрозуміти його коріння. Сучасні психологічні методи, зокрема арт-терапія, проєктивні техніки та ігрові підходи, дозволяють дітям безпечно прожити і трансформувати свої переживання. Проаналізуємо дієві інструменти для психологів, що допоможуть дітям навчитися взаємодіяти зі своїми страхами і знайти внутрішні ресурси для їх подолання.

Дитячі страхи є невід'ємною частиною психологічного розвитку дитини. Для кожного вікового періоду характерні певні страхи:

- до 1 року – страх незнайомих людей;
- 1-2 роки – тривожність під час тривалої відсутності матері, шумної атмосфери в сім'ї, страх лікарів, страх самотності, болю, глибини, іноді страх висоти;
- 2-3 роки – страх покарання зі сторони батьків, страх потягів, автотранспорту, страх тварин, болю;
- 3-4 роки – самотності, темряви, замкненого простору, побоювання казкових персонажів, болю, крові, висоти, несподіваних звуків;
- 4-6 років – страх смерті, страх смерті батьків, страх тварин, побоювання казкових персонажів, страх глибини, побоювання страшних снів, вогню, пожежі, страх нападу, війни, страх захворіти, покарання перед засипанням;
- 6-10 років - молодший шкільний вік – страх запізнитися до школи, страх осуду, страх зробити щось не так, страх нещастя [1, С. 19].

Робота з дітьми має свої особливості. Якщо з дорослими психолог може проговорити практично все, то з дітьми він комунікує більше невербально, часто на символічному рівні. В більшості випадків, під час спілкування, діти проявляють себе через творчість або гру. У такий спосіб вони самостійно знаходять внутрішній ресурс, щоб впоратися з проблемою, яка їх турбує. Саме тому в корекційній роботі з дітьми, зокрема в роботі з дитячими страхами, ефективно зарекомендувала себе арт-терапія.

Важливим елементом роботи з дітьми до 14-ти років є отримання згоди від батьків, де вони також повинні бути присутні на занятті. Не всі діти розповідають психологу про свої страхи. Іноді потрібно провести попередню діагностику, щоб виявити, чого боїться дитина.

Діагностикою є спостереження та спілкування. Також діагностувати страх можна з допомогою методики «Казка» Луїзи Дюсс, де тест складається з 10-ти казок, в кінці кожної з яких є питання, на які дитина повинна надати відповідь.

Розглянемо техніки, які можна використовувати під час корекційної роботи психолога з дитячими страхами [3, С. 125].

Техніка «Каракулі Віннікота» підходить дітям від 4-х років. Для початку запропонуйте дитині вибрати олівець того кольору, який асоціюється у неї з її страхом. Дитина бере олівець у недомінантну руку (правша – у ліву, шульга – у праву), заплющує очі та починає малювати каракулі. Важливо не обмежувати дитину в часі - нехай малює стільки, скільки потрібно, доки сама не захоче зупинитися.

Потім, разом із дитиною, уважно розгляньте малюнок. Запитайте, як відчувала себе дитина, коли малювала, і як почувається зараз. Чи страшні ці каракулі?

Далі нехай дитина обере колір, який пов'язаний для неї з антистрахом. Ще раз розгляньте малюнок, можливо, покрутіть його. Запропонуйте дитині знайти хоча б три образи в каракулях і виділіть їх «антистраховим» олівцем.

Запитайте у дитини, що це за образи, які якості вони мають, як почуваються в цих каракулях.

Техніку «Пляма страху» також можна використовувати з дітьми від 4-х років. Даємо дитині завдання, щоб вона намалювала той страх, який у неї є, у вигляді плями акварельними фарбами на оргсклі розміром 15*15 см (можна замінити порожньою коробкою від CD-диску чи прозорою папкою-файлом). Після того, як малюнок зроблений обговорити його з дитиною: Який твій страх? Чи може він тебе лякати? Чи подобається він тобі? Що ти відчуваєш, дивлячись на малюнок? Як можна назвати цей страх?

Далі до малюнку на оргсклі прикладаємо папір і частина фарби перебивається на нього. Пляма, яка залишилася на склі, стає менш вираженою. Дитині задаємо питання: чи страшний цей малюнок?

Пропонуємо їй прикласти до плями ще один листок паперу. Пляма стала ще менш вираженою, страху стало ще менше. За бажанням можна домалювати до малюнку (плями) елементи, що зробить страх ще менш лякаючим для дитини й навіть приємним для неї.

Обговоріть з дитиною: Що змінилося на малюнку? Як змінився твій настрій під час малювання? Як змінилася пляма, яка форма (образ) вийшла? Що ти хочеш зробити саме зараз зі своїм малюнком?

Техніка «Злякай свій страх» підходить дітям з 6-ти років. Дайте дитині завдання серед запропонованих картинок (МАК) чи іграшок знайти свій страх (можна запропонувати дитині картки з казковими персонажами чи «страшними» героями, іграшки, фігурки). Нехай дитина розкаже про свої страхи, звідки вони з'явилися (що ти відчував тоді й зараз, поділися почуттями). Щоб дитині допомогти, можна задати такі запитання: Що зображено на картинці? Де на ній

живе страх? Що це за страх? Що хорошого несе в собі страх? Яку історію розповідає тобі твій страх? Яку історію розповідає страх твоїм батькам? Чи є в батьків схожі страхи? Як можна потоваришувати зі своїм страхом?

Далі дитина кладе обрану картку або іграшку на лист А-4 на центру. Дайте їй завдання, щоб вона зліпила з пластиліну такі образи навколо картинки, які лякають страх. Після створення образу приберіть картинку (МАК) чи іграшку та на її місці дитина нехай зобразить веселий малюнок, на якому можна зробити власноруч рамку (терапевтична дія в роботі з дитячим енурезом).

Запитання до обговорення: Розкажи про свій страх? Як ти його лякав(ла)? Що хочеться намалювати наступного разу? Кому ти хотів(ла) подарувати такий веселий малюнок?

Створення «Ляльки-намистинки» підходить для дітей від 2-х років, але при цьому активно залучаємо батьків для допомоги дитині. Ця техніка використовується з дітьми, які вже можуть розмовляти.

Для створення «Ляльки-намистинки» потрібні намистини, синельний дріт різних кольорів. Дитина обирає колір дротика й намистинки. Мама скручує дротики і надягає на дротик намистинку, щоб перетворити їх на ляльку. За бажанням на намистинці з допомогою перманентних маркерів можна намалювати ляльці обличчя.

Запитання, які задаємо дитині для обговорення: Як звуть твою ляльку? Скільки їй років? З ким вона живе? Як вона проводить час? Чим любить займатися? Чим не любить займатися? Кого вона боїться? Що потрібно робити, щоб не боятися? Про що мріє? Що зараз відчуває? Який настрій?

Техніка виготовлення «Хендгама» також підходить для дітей від 2-х років (може робити дорослий, дитина перемішує й вибирає колір).

Для створення Хенгама використовуються клей ПВА білого кольору із актуальним терміном придатності (це важливо, оскільки вплине на якість вашої маси) – 200 мл, 1/2 склянки води кімнатної температури, харчові барвники чи гуаш, акрилові фарби для фарбування, аромомасла (лимон, апельсин, м’ята) – 1-2 краплі, бура у гліцерині (тетра борат натрію або боракс 4%) – 1,5 чайної ложки (вливати поступово). Вимішати, щоб не прилипав до рук і тягнувся. Зберігати у закритій тарі.

1) Запропонуйте дитині виліпити страх із хендгаму, який вона (сама чи з допомогою дорослих) приготувала.

2) Запропонуйте поговорити, покричати так, як це робить страх.

3) На деякий час залиште поза увагою дитини зроблений образ страху.

4) Промалюйте разом образи, які допоможуть перетворити страх на добрий, веселий, «нестрашний».

5) Поверніться до образу страху (через 15-20 хв.), що утворився після розтікання пластичної маси. Аналізуючи свій страх, дитина висуває свої версії, як страх трансформувався у образ і що він означає йому.

6) Запропонуйте (залежно від віку дитини) намалювати свої почуття, емоції після роботи зі страхом, використовуючи різноманітні творчі матеріали – гуаш

та акварельні фарби, суху та олійну пастелі, кольорові олівці та інші матеріали. Обговоріть це з дитиною.

МАК «Помогайко». В роботі з дитячими страхами також можна використати метафоричні асоціативні картки. Зокрема арт-терапевт Вікторія Назаревич розробила набір тематичних карток для корекції дитячих страхів «Помогайко». У наборі є 8 карток та можна використати різні варіанти, як з їх допомогою допомогти дитині.

Один з варіантів – почергово показувати дитині картинки, потім запропонувати розповісти як персонаж перестав боятися того, що він побачив або почув. На картинці під номером 1 запитуємо, чому персонаж такий? Хто зробив його таким? Чи можна йому допомогти? Якщо дитина каже, що не можемо допомогти, то дитині не вистарчає ресурсів, щоб працювати зі страхом. Тому для початку дитині потрібно виконати техніки, які дозволяють їй наповнитись ресурсом.

Також на основі карток можна створювати терапевтичну казку «Як Помогайко покине коробку страху». Картки «Помогайко» є у вільному доступі, їх можна роздрукувати у форматі 10 на 15 см і заламінувати. На ламінованих картках можна пропонувати дітям домальовувати елементи – домальоване легко можна буде старти.

Створення казки «Жив був страх».

Почніть розповідати історію: «Жив був страх, усі його боялися, і ніхто не хотів з ним дружити. Страху одному стало сумно і вирішив він піти пошукати собі друзів, але нікого не знайшов, бо всі ховалися від нього. Набридло страху всіх лякати, і вирішив він стати веселим та смішним» Запитайте дитину, що потрібно зробити Страху, щоб дітям стало весело?… Дитина пропонує свої варіанти, як зробити страх смішним. Продовжіть історію, яка має завершитись добре.

Малювання страху на світловій пісочниці.

Пісок дозволяє легко трансформувати намальоване, розслабляє за рахунок тактильних відчуттів. Запропонуйте дитині намалювати страх за допомогою піску та трансформувати його. Обговоріть малюнок й почуття дитини в процесі малювання, а також трансформацію, яка відбулася [2, С. 316].

Використовуючи будь-яку з технік важливо пам’ятати, що завдання психолога не позбутися страху, а трансформувати його, навчити дитину із ним взаємодіяти.

Буває так, що діти не можуть швидко звільнитися від страху, але, не зважаючи на це, вони починають спокійніше сприймати свої емоції. Гарним результатом є, коли діти перестають сприймати свій страх, як щось загрозливе, розуміють, що неприємні емоції підконтрольні. Буває й так, що відчуття страху минає на короткий час, а потім знову повертається. Всі ці варіанти – нормальна реакція дитини, яка залежить від глибини пережитого досвіду та інтенсивності травмуючих факторів. Психолог може спробувати провести корекційне заняття повторно, вибравши інший спосіб знешкодження страху, змінити правила.

Коли джерелом стресу та напруги для дитини є її власна сім’я, потрібно додатково проводити бесіди з батьками.

Корекційну роботу зі страхами дитини було б чудово доповнити роботою з самооцінкою, техніками на зняття емоційної та м'язової напруги, рольовими іграми, в яких дитина повинна отримувати ролі сильних особистостей, ролі героїв, які долають труднощі [4, С. 81].

Отже, дітям зі страхами доцільно надавати комплексну, спеціальну психолого-педагогічну допомогу, що включає індивідуальні заняття з психологом у поєднанні з арт-терапією. За умови своєчасності та правильності такої допомоги недоліки у емоційній сфері можуть поступово долатися й в подальшому така дитина зможе формуватися як успішна і гармонійна особистість. Арт-терапія дозволяє здійснити необхідний вплив м'яко і гуманно, не тільки позбавляючи дитину від страхів, а й сприяючи гармонійному особистісному і психічному розвитку. Таким чином, арт-терапія як метод корекції страхів у молодшому шкільному віці має обов'язково використовуватись для надання психологічної допомоги дитині.

Список використаних джерел

1. Бабарикіна І. В. Психологічні особливості корекційної роботи зі шкільними страхами. Вісник Харківського національного університету ім. В. М. Каразіна. Серія: Психологія. Харків: ХНУ, 2021. Вип. 45. № 937. С. 18-20.
2. Коваль Т. В., Демченко О. П., Граб О. Д. Особливості використання арт-технологій в практиці роботи з молодшими школярами. Наукові інновації та передові технології, 2023. 2(16). С. 314-320.
3. Хараджи М., Іващенко А. Особливості застосування арттерапії у корекції страхів дітей молодшого шкільного віку. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 12. Психологічні науки. Випуск 17(62), 2022. С. 121-128.
4. Шрагіна Л. І. Корекційний потенціал методу арттерапії в подоланні страхів у дітей молодшого шкільного віку. Ментальне здоров'я. Видавничий дім«Гельветика». Випуск 3, 2024. С. 79-83.

ТЕМНА ТРІАДА ЯК ПРЕДИКТОР РИЗИКОВАНОЇ СЕКСУАЛЬНОЇ ПОВЕДІНКИ

Федик Оксана Василівна
кандидат психологічних наук, доцент
Карпатський національний університет
імені Василя Стефаника, Україна

У сучасному суспільстві питання сексуальної поведінки набуває особливої значущості у зв'язку зі зростанням рівня ризикованих практик, які можуть призводити до негативних медичних, психологічних та соціальних наслідків. До таких практик належать часта зміна партнерів, нехтування засобами контрацепції, імпульсивні сексуальні контакти та участь у небезпечних формах інтимної взаємодії.

Одним із важливих напрямів дослідження є виявлення особистісних предикторів такої поведінки. У цьому контексті особливу увагу привертає концепція Темної тріади, яка об'єднує соціально небажані, але поширені риси особистості.

Темна тріада включає три ключові компоненти: нарцисизм, що характеризується завищеною самооцінкою, потребою у визнанні та схильністю до самозахоплення; макіавеллізм, який проявляється у прагматизмі, маніпулятивності та орієнтації на досягнення власної вигоди; психопатія, що пов'язана з імпульсивністю, низьким рівнем емпатії та схильністю до ризику [1].

Усі три компоненти мають суттєвий вплив на сексуальну сферу, оскільки пов'язані з мотивацією, контролем поведінки та особливостями міжособистісної взаємодії.

Зазначені риси формують специфічний стиль поведінки, що включає ігнорування соціальних норм, орієнтацію на короткострокове задоволення та знижену відповідальність за наслідки власних дій; маніпуляціями, низьким рівнем емпатії та схильністю до експлуатації інших людей. У контексті сексуальності це може проявлятися у ризикованих сексуальних практиках, нестабільних стосунках і використанні партнерів для досягнення власних цілей. Риси Темної тріади мають значний предиктивний потенціал щодо ризикованої сексуальної поведінки.

Науковці Джонс та Фігередо вказували, що ядро рис Темної тріади складається з високого рівня обману та бездушності. Однак підкреслили, що кожна риса має унікальні характеристики поза цим ядром.

Нарцисизм пов'язаний із прагненням до підтвердження власної привабливості через сексуальні контакти. Особи з високим рівнем нарцисизму частіше вступають у короткострокові стосунки, орієнтуючись на кількість партнерів як показник власної значущості. Водночас вони можуть недооцінювати ризики, зосереджуючись на власних потребах. Сексуальність у цьому випадку виконує функцію підвищення самооцінки. Водночас такі особи можуть бути менш здатними до глибокої емоційної близькості

Сучасні дослідження Кляйн В., Райнінгер К.Р., Брікен П. демонструють позитивний взаємозв'язок між нарцисизмом та сексуальною функцією і самооцінкою у жінок та чоловіків. Високий рівень нарцисизму визначає вищу сексуальну мотивацію, сексуальну самооцінку, сексуальну напористість та нижчі негативні емоції у сексуальному контексті, що можна трактувати як вищу якість їх сексуального досвіду. Високий рівень макіавеллізму свідчить про вищий сексуальний страх і тривогу. Також цікаво, що сексуальна зайнятість, яку визначають як стійку та нав'язливу тенденцію надмірно міркувати про секс, позитивно пов'язана з усіма рисами Темної тріади, але особливо з нарцисизмом.

Автори підкреслюють, що позитивний сексуальний образ себе та задовільна сексуальна функція тісно пов'язані із сексуальним благополуччям, задоволенням від сексу та стосунків, а також вищою якістю життя. Тому, допускають, що, принаймні в сексуальній сфері, функціональна природа нарцисичних поведінкових моделей можлива як «здорова стратегія боротьби з сучасним світом».

Макіавеллізм зумовлює інструментальне нещире ставлення до сексуальності. Такі особи схильні використовувати сексуальні стосунки як засіб досягнення цілей через обман, маніпулювати партнерами та цинічно приховувати інформацію, будувати стосунки на вигоді. Це може призводити до нехтування безпекою та етичними нормами. Ці характеристики підкріплені індивідуальною потребою у владі та контролі, що спонукає до використання тактик, які виправдовують поведінку, пов'язану з макіавеллізмом [2].

Психопатія є найбільш тісно пов'язаною з ризикованою сексуальною поведінкою. Харві Клеклі виклав свої думки про психопатію в книзі «Маска здорового глузду». Він зобразив психопатів як людей, що нормально функціонують та які при детальному розгляді виявляють характеристики, що призводять до заподіяння шкоди іншим. Ці риси містили нездатність будувати міцні стосунки та емоційну прихильність загалом, відсутність турботи чи уваги до інших, ранню делінквентну та антисоціальну поведінку, розгальмованість та розбещеність, безвідповідальність. Зокрема, Клеклі виокремив 16 характеристик, пов'язаних з психопатією, і диференціював їх за трьома сферами: міжособистісною (грандіозність, маніпулятивність, домінування), афективною (поверхневі емоції, нездатність встановлювати й підтримувати стосунки, черствість) і поведінковою (імпульсивність, схильність до ризику, відволікання уваги). Імпульсивність, пошук нових відчуттів і низький рівень страху сприяють участі у небезпечних сексуальних практиках. Такі особи часто не враховують можливі наслідки своїх дій, що підвищує ризик інфекцій, психологічних травм та соціальних проблем.

З еволюційної точки зору риси Темної тріади можна розглядати як фон особистості для соціально відвертої, експлуататорської та агресивної міжособистісної стратегії, що дозволяє досягти особистих цілей за рахунок інших. Ця стратегія вважається еволюційно адаптивною, вона зберігається (хоча є соціально небажаною), оскільки приносить певні еволюційні переваги.

Вплив Темної тріади на ризиковану сексуальну поведінку опосередковується низкою психологічних механізмів таких як дефіцит емпатії, що знижує здатність враховувати почуття партнера; орієнтація на негайне задоволення, яка зменшує контроль поведінки; підвищена імпульсивність, що сприяє необдуманим рішенням; схильність до домінування та контролю, яка може проявлятися у сексуальних взаєминах; зниження тривожності щодо наслідків, що зменшує обережність.

Певну тактику, яку використостовує людина у своїй сексуальній поведінці науковці називають соціосексуальністю. На сьогоднішній день існує модель соціосексуальності, яка представлена у вигляді трьохмірної структури: поведінковий аспект (кількість короткострокових статевих стосунків); когнітивний (ставлення до сексу без обов'язків); емоційний (бажання, фантазії про сексуальні стосунки без зобов'язань) [3].

У дослідженнях Цукаса А., Марч Е. встановлено, що психопатія, загалом, найбільш тісно корелює із загальним статевим потягом, а також з фантазіями, що

містять дослідницькі, знеособлені і садомазохістичні теми і є найбільш значущим предиктором всіх аспектів соціосексуальності, прямо пов'язана з гіперсексуальністю, високою імпульсивністю і високою потребою в стимуляції. Натомість, нарцисизм, макіавеллізм і садизм не грали ролі ні в одній з прогностичних моделей соціосексуальності.

Темна тріада є важливим індивідуально-психологічним предиктором ризикованої сексуальної поведінки. Кожен із її компонентів по-своєму впливає на сексуальні установки та поведінкові стратегії особистості, формуючи схильність до імпульсивних, маніпулятивних і небезпечних форм взаємодії.

Результати аналізу мають важливе значення для профілактики ризикованої поведінки серед молоді; розробки освітніх програм у сфері сексуального здоров'я; підвищення рівня психологічної обізнаності щодо впливу особистісних рис на поведінку. Розуміння ролі Темної тріади дозволяє більш точно ідентифікувати групи ризику та розробляти ефективні стратегії втручання.

Список використаних джерел

1. Горська, Г. О., & Гайдуков, І. В. (2025). Темна тріада:проблеми концептуалізації та емпіричного дослідження. Наукові записки. Серія: Психологія, (1), 51–57.
2. Klein, V., Reininger, K. M., Briken, P., & Turner, D. (2020). Sexual narcissism and its association with sexual and well-being outcomes. Personality and Individual Differences, 152.
3. Velten, J., Brailovskaia, J., & Margraf, J. (2018). Exploring the Impact of Personal and Partner Traits on Sexuality: Sexual Excitation, Sexual Inhibition, and Big Five Predict Sexual Function in Couples. The Journal of Sex Research, 1–13.

ВПЛИВ ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ПРОФЕСІЙНУ СТРЕСОСТІЙКІСТЬ СОЦІАЛЬНИХ ПРАЦІВНИКІВ

Журавльова Лариса
доктор психологічних наук, професор
Кафедра психології
Жигадло Катерина
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
Спеціальність 053 Психологія
Поліський національний університет, Україна

Емоційний інтелект (EI) розглядається сучасною психологією як вагомий чинник професійної стресостійкості, особливо у працівників соціальної сфери, що постійно перебувають під впливом високого емоційного та когнітивного навантаження [1,2]. Професійна діяльність соціальних працівників передбачає регулярну взаємодію з клієнтами у кризових ситуаціях, вирішення конфліктів та

управління емоційними реакціями, що робить розвиток емоційного інтелекту важливим фактором збереження психічного здоров'я [4].

Емоційний інтелект полягає у здатності усвідомлювати власні емоції, управляти ними, розпізнавати емоції інших людей та ефективно взаємодіяти у соціальних ситуаціях [5]. Високий рівень ЕІ дозволяє соціальному працівнику адаптуватися до стресогенних умов, контролювати власні емоційні реакції, підтримувати концентрацію уваги та приймати ефективні рішення в кризових ситуаціях. Дослідження показують, що емоційно компетентні працівники менше схильні до професійного вигорання та проявляють вищий рівень психоемоційної стабільності [1, 2, 9].

Основними складовими ЕІ, які впливають на стресостійкість особистості, є самосвідомість, саморегуляція, мотивація, емпатія та соціальні навички. Самосвідомість дозволяє усвідомлювати власні емоційні реакції та їх вплив на професійну діяльність, що сприяє вибору оптимальної стратегії поведінки у стресових ситуаціях. Саморегуляція забезпечує контроль над емоціями та імпульсивними реакціями, підвищує здатність до гнучкого реагування на зміни та зменшує рівень внутрішнього стресу [2,5,].

Мотиваційний компонент ЕІ стимулює прагнення до досягнення професійних цілей, підтримує внутрішню активність та сприяє розвитку стійкості до негативних емоційних впливів [3]. Емпатія дозволяє соціальному працівнику розпізнавати емоційні стани клієнтів та колег, що сприяє більш ефективній взаємодії та запобігає конфліктним ситуаціям [1]. Соціальні навички забезпечують конструктивну комунікацію, розвиток підтримуючих міжособистісних стосунків та формування сприятливого професійного середовища [13].

Міжнародні дослідження підтверджують, що програми розвитку емоційного інтелекту підвищують стресостійкість соціальних працівників. Такі програми включають тренінги з розвитку усвідомленої уваги (Mindfulness), коучинг емоційної компетентності, вправи на управління емоціями та розвиток навичок ефективної комунікації. Працівники, які пройшли подібні тренінги, мають кращу здатність до саморегуляції, зменшення рівня тривожності та підвищення продуктивності у стресових ситуаціях [12].

Психологічні моделі ЕІ, такі як модель Д. Гоулмана, акцентують увагу на взаємозв'язку між емоційною компетентністю та здатністю до адаптації у професійному середовищі [7,14]. Вони доводять, що працівники з високим рівнем ЕІ більш ефективно використовують внутрішні ресурси, управляють емоційними станами та підтримують позитивні взаємини в колективі. Це безпосередньо впливає на їхню професійну стресостійкість та зменшує ризик вигорання [8].

Емпіричні дослідження підтверджують позитивний кореляційний взаємозв'язок між рівнем ЕІ та здатністю до стресостійкості. Соціальні працівники з високим ЕІ легше адаптуються до стресогенних факторів, проявляють більшу психологічну витривалість, ефективніше планують свої дії та підтримують мотивацію у складних умовах. Водночас низький рівень ЕІ

пов'язаний із підвищеною емоційною реактивністю, частими конфліктами та зростанням ризику професійного вигорання [10,13].

Розвиток емоційного інтелекту є важливою складовою комплексних програм підвищення професійної стресостійкості. Систематичне навчання, психологічні тренінги, супервізії та коучинг дозволяють соціальним працівникам ефективно регулювати емоції, підвищувати адаптивність та зберігати психічне благополуччя. Інтеграція програм розвитку EI в професійні стандарти соціальної роботи забезпечує довгострокове зміцнення стресостійкості та профілактику емоційного вигорання [8].

Емоційний інтелект виступає вагомим психологічним чинником розвитку професійної стресостійкості соціальних працівників. Він забезпечує ефективну адаптацію до стресогенних умов, підтримує психоемоційний баланс, підвищує продуктивність праці та сприяє запобіганню вигоранню. Розвиток EI має бути інтегрований у систему професійної підготовки та безперервного професійного розвитку соціальних працівників.

Список використаних джерел

1. Журавльова Л. П. Особистісні властивості та компетенції майбутніх фахівців соціономічних професій. Наука і освіта. 2024. №1. 53 – 62.
2. Журавльова Л. П. Особливості емоційного інтелекту особистості, яка схильна до ризику. Вісник Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди «Психологія». 2019. Вип. 60. С. 112 – 125
3. Журавльова Л. П., Романова М. К. Психологія екологічної свідомості в акмеогенезі особистості. Наука і освіта, 2016, № 10. С. 44–50.
4. Журавльова Л. П., Шпак М. М. Емпатія як психологічний механізм розвитку міжособистісного емоційного інтелекту. Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, 2015. Т. 3, № 25. С. 85–88.
5. Журавльова, Л. П., Лаас, М. В. Статеві особливості розвитку емоційного інтелекту та його чинників у юнацькому віці. Проблеми сучасної психології. 2020. Т. 2, № 18. С. 169 – 179.
6. Кірсанов І. Вплив соціального та емоційного інтелекту на ефективність майбутньої діяльності фахівців соціальної сфери. Теорія і практика управління соціальними системами. 2025. №3. DOI: https://doi.org/10.20998/2078-7782.2025.3.11
7. Лящ О., Хуртенко О., Марчук С. Емоційний інтелект як засіб розвитку резильєнтності особистості. Вісник Національного університету оборони України. 2023. №4(74). С. 79–86. DOI: https://doi.org/10.33099/2617-6858-2023-74-4-79-86
8. Новак М. В. Вплив професійного стресу на ефективність реабілітаційної роботи соціальних працівників. Інклюзія і суспільство. 2024. №2. DOI: https://doi.org/10.32782/2787-5137-2024-2-14
9. Рідкодубська Г. А. Соціально-педагогічні чинники розвитку емоційного інтелекту. Соціальна робота та психологія: освіта і наука. 2025. №1. DOI: https://doi.org/10.32782/3041-1351/2025-1-13

10. Юрчук С., Лящ Я. The relationship between emotional intelligence and stress resistance of the individual. Psychology of Personality. 2024. Vol. 3(1).
11. Bar-On R. Emotional intelligence and self-actualization. Emotional Intelligence Journal. 2016. Vol. 5(2). P. 15–25.
12. Cejudo J., Rodrigo-Ruiz D., López-Delgado M., Losada L. Emotional intelligence and its relationship with levels of social anxiety and stress. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2018. Vol. 15(6). DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph15061073
13. Kinman G., Grant L. Emotional intelligence and resilience in social work practice. British Journal of Social Work. 2017. Vol. 47(3). P. 802–820.
14. Mayer J. D., Caruso D. R., Salovey P. The ability model of emotional intelligence: Principles and updates. Emotion Review. 2016. Vol. 8(4). P. 290–300.

ФАКТОРИ ТА УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОГО БЛАГОПОЛУЧЧЯ ОСОБИСТОСТІ У СУЧАСНОМУ СОЦІОКУЛЬТУРНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Кулаковський Тарас
кандидат психологічних наук, доцент
Кафедра психології
Черниш Тетяна
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
Спеціальність 053 Психологія
Поліський національний університет, Україна

Психологічне благополуччя особистості є багатовимірним феноменом, що включає емоційні, когнітивні, соціальні та особистісні компоненти. Воно відображає внутрішню гармонію, здатність адаптуватися до змін, ефективно функціонувати у соціальному середовищі та реалізовувати свій потенціал [1]. У сучасному соціокультурному контексті формування психологічного благополуччя особистості є складним і багатофакторним процесом, оскільки воно залежить від взаємодії індивіда із соціальним середовищем, цінностями культури, життєвим досвідом та особистісними ресурсами [1,6].

Соціокультурне середовище включає сім'ю, освітні та професійні інституції, групи рівних за інтересами, медіа-простір та соціальні спільноти. Воно формує умови, в яких особистість реалізує свої потреби, розвиває соціальні компетенції та самовиражається [3]. Сприятливе соціокультурне середовище характеризується наявністю підтримки, можливостей для розвитку, доступу до інформації та ресурсів, що забезпечують позитивну оцінку власного життя та емоційний комфорт [4].

Серед факторів формування психологічного благополуччя виділяють особистісні ресурси, які включають самоприйняття, автономність, стресостійкість, емоційну регуляцію, цілеспрямованість та усвідомлення сенсу життя. Особи з високим рівнем цих ресурсів здатні адаптуватися до змін, підтримувати позитивний настрій, ефективно взаємодіяти з оточенням та реалізовувати власні цілі [1,2].

Не менш важливими є соціальні фактори, що включають сімейну підтримку, дружні та колективні взаємини, соціальну інтеграцію та культурні цінності. Позитивні соціальні зв'язки забезпечують емоційний комфорт, відчуття безпеки та підтримку в кризових ситуаціях, що сприяє збереженню високого рівня психологічного благополуччя [5].

Крім того, економічні та матеріальні умови життя також впливають на психологічне благополуччя, оскільки забезпечення базових потреб людини створює основу для розвитку вищих психологічних функцій. Нестабільність доходів, соціальна нерівність та відсутність доступу до ресурсів можуть негативно впливати на емоційний стан та життєву задоволеність [8].

Особлива роль у формуванні благополуччя належить освітньому та культурному середовищу, що стимулює розвиток когнітивних здібностей, самосвідомості, ціннісних орієнтацій та етичних принципів. Освіта сприяє розвитку критичного мислення, саморефлексії та здатності ухвалювати зважені рішення, що безпосередньо впливає на суб'єктивне відчуття задоволеності життям та впевненості у власних силах [10].

Фактори формування психологічного благополуччя також включають психологічні практики та стратегії саморегуляції, такі як розвиток позитивного мислення, рефлексія, медитація, ведення щоденника подяк та активне планування життя. Ці стратегії сприяють підвищенню емоційної стійкості, зменшенню тривожності та зміцненню внутрішньої цілісності особистості [7].

Дослідження свідчать, що психологічне благополуччя розвивається у процесі поєднання зовнішніх і внутрішніх факторів, що включає соціальну підтримку, культурні цінності, економічні умови, особистісні ресурси та життєвий досвід. Інтеграція цих чинників забезпечує стійкість, активність, позитивну самооцінку та здатність до самореалізації [1,13].

У сучасному суспільстві, яке характеризується динамічними змінами та високою соціальною мобільністю, психологічне благополуччя виступає не лише індивідуальною характеристикою, а й фактором соціальної стабільності та гармонійного розвитку колективу. Особи з високим рівнем благополуччя більш адаптивні, продуктивні, соціально відповідальні та здатні до конструктивної взаємодії з оточенням [11].

В умовах соціокультурних трансформацій особливо важливими є гнучкість, здатність до адаптації та саморегуляції, які дозволяють зберігати стабільність внутрішнього стану та підтримувати позитивну самооцінку. Психологічне благополуччя виступає як ресурс для подолання стресу, кризових ситуацій та соціальної невизначеності [1,4,13].

Емпіричні дослідження підтверджують, що високий рівень психологічного благополуччя корелює з позитивними міжособистісними взаєминами, продуктивною діяльністю, життєвою активністю та відчуттям сенсу життя. Низький рівень благополуччя часто супроводжується депресивними настроями, тривожністю, соціальною ізоляцією та зниженням мотивації до саморозвитку [5].

Отже, психологічне благополуччя особистості формується під впливом багатьох взаємопов'язаних факторів: внутрішніх ресурсів, соціальної підтримки, економічних та культурних умов, освітніх можливостей та психологічних стратегій саморегуляції. Воно виступає ключовим компонентом гармонійного розвитку, забезпечує адаптацію до соціальних змін і створює основу для ефективної самореалізації та життєвої задоволеності [1,4].

Сучасні підходи до дослідження психологічного благополуччя підкреслюють його динамічний характер, що змінюється під впливом життєвих обставин, соціального середовища та особистісного зростання. Комплексне вивчення факторів та умов його формування дозволяє розробляти профілактичні та корекційні програми, спрямовані на підвищення стійкості, життєвої задоволеності та гармонійного розвитку особистості [6].

Психологічне благополуччя є не лише індивідуальною характеристикою, а й соціально значущим явищем, оскільки особистості з високим рівнем благополуччя сприяють стабільності та розвитку суспільства. Формування сприятливого соціокультурного середовища, розвиток внутрішніх ресурсів та підтримка позитивних соціальних зв'язків є ключовими умовами досягнення цього стану [12].

Таким чином, дослідження факторів та умов формування психологічного благополуччя особистості в сучасному соціокультурному середовищі дозволяє розкрити механізми його розвитку, визначити стратегічні напрями підтримки та створення умов для гармонійного та стабільного розвитку індивіда у складному соціальному просторі.

Список використаних джерел

1. Argyle M. The Psychology of Happiness. London: Routledge, 2001.
2. Aristotle. Nicomachean Ethics. Oxford: Oxford University Press, 2009.
3. Diener E. Subjective well-being. Psychological Bulletin. 1984. №95. С. 542–575.
4. Diener E., Emmons R., Larsen R., Griffin S. The Satisfaction with Life Scale. Journal of Personality Assessment. 1985. №49. С. 71–75.
5. Diener E., Lucas R. Personality and subjective well-being. In: Handbook of Personality. New York, 1999.
6. Huppert F. Psychological well-being: Evidence regarding its causes and consequences. Applied Psychology. 2009. №1. С. 137–164.
7. Keyes C. The mental health continuum. Journal of Health and Social Behavior. 2002. №43. С. 207–222.
8. Lyubomirsky S. The How of Happiness. New York: Penguin Press, 2007.
9. https://archive.org/details/motivationperson00maslRyan R., Deci E. On happiness and human potentials. Annual Review of Psychology. 2001. №52. С. 141–166.

10. Ryff C. Happiness is everything, or is it? Psychological well-being. Journal of Personality and Social Psychology. 1989. №57. C. 1069–1081.
11. Seligman M. Authentic Happiness. New York: Free Press, 2002.
12. Sheldon K., King L. Why positive psychology is necessary. American Psychologist. 2001. №56. C. 216–217.
13. Waterman A. Two conceptions of happiness. Journal of Personality and Social Psychology. 1993. №64. C. 678–691.

SECTION: TECHNICAL SCIENCES

ENGINEERING SOLUTIONS FOR RAPIDLY DEPLOYABLE MODULAR SHELTERS

Harbuz Serhii
Candidate of technical sciences,
Head of Department
Karpova Daryna
Teacher of the department
Karpov Artem
Teacher of the department
Pasynchuk Kyrylo
Candidate of Economic Sciences,
Associate professor of the department
National University of Civil Defense of Ukraine

Rapidly deployable modular shelters are considered one of the key directions in the development of engineering solutions within the modern civil protection system under conditions of increasing man-made and military threats [1]. Recent challenges have demonstrated the insufficient resilience of urban infrastructure to emergency impacts and have highlighted the need to implement effective structural solutions capable of ensuring the rapid construction of protective facilities for large populations. In contrast to traditional stationary shelters, which are characterized by high protective properties but require significant financial resources and long construction periods, modular shelters are based on the principles of industrialization, standardization, and rapid assembly [2].

The relevance of research on engineering solutions in this field is обусловлена the need to develop structures that combine an adequate level of protection with mobility, adaptability, and economic efficiency. Such shelters are designed for use under conditions of shock loads, fragment impacts, thermal radiation, as well as other hazardous factors arising during emergencies of both military and natural origin. Their application is possible in various functional environments, ranging from urban areas to critical infrastructure facilities, transport hubs, and places of mass gathering.

From an engineering perspective, rapidly deployable modular shelters are prefabricated structures composed of standardized elements manufactured under factory or semi-industrial conditions, which are transported and assembled directly at the installation site within a short period of time. Structural solutions предусматривают the use of reinforced concrete, metal, composite, or combined modules connected by bolted, welded, or locking joints. Depending on engineering and geological conditions and protection requirements, shelters may be designed as underground, semi-buried, or surface structures [1].

One of the key engineering parameters is the speed of installation. Due to the high level of factory readiness of elements, the deployment time of shelters is significantly reduced and may range from several hours to a few days for medium-capacity facilities. At the same time, stable quality of structures is ensured, the influence of the human factor is reduced, and logistics and scheduling processes are optimized. The unification of elements also contributes to scalability of production and reduction of implementation costs.

Engineering solutions for ensuring the protective properties of shelters involve the use of multilayer enclosing structures, materials with high energy absorption capacity, as well as the implementation of anti-fragmentation and damping elements. To enhance protection efficiency, fillers such as sand and soil are used to reduce fragment penetration and the impact of shock waves. An important component is ensuring the airtightness of the structures through the use of sealing materials, specialized doors and hatches, as well as filtration and ventilation systems capable of purifying air from dust, smoke, and toxic substances.

A separate direction of engineering design is the development of life-support systems for shelters. These include ventilation systems, lighting, space organization facilities for occupants, sanitary equipment, as well as reserves of drinking water and first aid supplies. Modern solutions also предусматривают the use of autonomous power supply sources, ensuring the operation of shelters in case of failure of centralized electricity supply.

The classification of rapidly deployable modular shelters from an engineering perspective can be carried out according to structural, functional, and operational criteria, including capacity, level of protection, type of construction materials, and method of installation. This approach allows for the justified selection of optimal technical solutions depending on operating conditions and the nature of potential threats.

At the same time, the implementation of engineering solutions in this field is associated with certain limitations. In particular, modular shelters generally уступають stationary structures in terms of resistance to powerful explosive loads and also have limitations regarding long-term autonomous occupancy. Additional challenges include the integration of such structures into existing urban environments, connection to engineering networks, and ensuring proper maintenance and operational readiness.

An important aspect is the improvement of the regulatory framework governing engineering requirements for the design, manufacture, and operation of rapidly deployable shelters. Under current conditions, there is a need to уточнення classification criteria, protection performance indicators, certification procedures, and quality control of such structures .

Further development of engineering solutions in this field is associated with the application of advanced materials and technologies, including high-strength concrete, composites, sandwich structures, and additive manufacturing of elements. The use of digital design tools, such as BIM modeling, allows for improving the efficiency of design solutions, assessing their reliability, and optimizing shelter deployment processes [3].

Thus, engineering solutions for rapidly deployable modular shelters represent a promising direction in the development of civil protection systems, ensuring a combination of rapid deployment, technological efficiency, and an adequate level of safety. Their further improvement will contribute to increasing infrastructure resilience and the effectiveness of response to modern threats.

References

1. DBN V.2.2-5:2023. Protective Structures of Civil Protection. Kyiv: Ministry for Communities, Territories and Infrastructure Development of Ukraine, 2023.
2. Civil Protection Code of Ukraine: Law of Ukraine of October 2, 2012 No. 5403-VI.
3. ISO 22320:2018. Security and resilience — Emergency management — Guidelines for incident management.

РЕГІОНАЛЬНА ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ МІНЕРАЛОГІЧНОГО ТА ДИСПЕРСНОГО СКЛАДУ ВІДХОДІВ РУЙНУВАНЬ СПОРУД ЯК ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Бєлоград Анастасія Юріївна
аспірантка
Мельник Любов Іванівна
доктор технічних наук, доцент
КПІ ім. Ігоря Сікорського
м. Київ, Україна

Повномасштабна війна в Україні спричинила утворення значних обсягів відходів руйнувань будівель і споруд, що одночасно є екологічним викликом і потенційним резервом вторинної мінеральної сировини для будівельної галузі. У контексті післявоєнного відновлення особливого значення набуває не лише видалення та сортування таких матеріалів, а й встановлення їх фазового складу, дисперсності та технологічної придатності для подальшого використання у виробництві будівельних матеріалів [1, 2, 3].

Метою роботи була комплексна характеристика відходів руйнувань будівель і споруд із різних регіонів України як потенційної вторинної сировини. Об’єктами дослідження були зразки відходів руйнувань з м. Миколаєва та м. Харкова. Для оцінювання їх властивостей використано рентгенофазовий аналіз (XRD), термогравіметричний аналіз та лазерну гранулометрію. Кількісні результати XRD-аналізу були оцінені разом із якісними дифрактограмами, що дало змогу більш коректно інтерпретувати склад досліджених матеріалів.

Встановлено, що для обох зразків характерне переважання кварцової фази. Для відходів руйнувань з м. Миколаєва вміст кварцу становив 78,11 %, кальциту – 10,90 %, доломіту – 4,87 %. Для зразка з м. Харкова відповідні показники

становили 86,16 %, 3,86 % і 4,28 %. Етрингіт за якісними дифрактограмами фіксувався лише у слідових кількостях. Отже, досліджені відходи руйнувань можна віднести до кварц-карбонатного типу вторинної мінеральної сировини, перспективної для подальшого технологічного опрацювання.

Термогравіметричний аналіз показав істотну різницю у вологості досліджених матеріалів. Для зразка з Миколаєва вологість становила 11,81 %, тоді як для харківського зразка – 7,62 %. Така різниця є важливою з технологічної точки зору, оскільки вологість безпосередньо впливає на водопотребу сумішей, умови дозування компонентів та стабільність властивостей готових композицій. Відповідно, при практичному використанні відходів руйнувань необхідним є попередній контроль цього параметра.

За даними лазерної гранулометрії обидва зразки є тонкодисперсними, однак відрізняються за ступенем полідисперсності. Для зразка з м. Миколаєва розрахований медіанний розмір частинок D50 становив близько 8,97 мкм, для зразка з м. Харкова – 11,62 мкм. Частка частинок понад 90 мкм дорівнювала 0,12 % і 4,07 % відповідно. Це свідчить про дещо грубодисперсніший характер харківського зразка та більш тонкий, але водночас вологіший характер миколаївського матеріалу.

Таблиця 1 - Порівняльна характеристика відходів руйнувань споруд

Показник	м. Миколаїв	м. Харків
Вологість за TGA, %	11,81	7,62
D50, мкм	8,97	11,62
Частка частинок > 90 мкм, %	0,12	4,07
Кварц, %	78,11	86,16
Кальцит, %	10,90	3,86
Доломіт, %	4,87	4,28
Етрингіт	сліди	сліди

Отримані результати показують, що навіть у межах одного типу техногенної сировини відходи руйнувань із різних регіонів можуть істотно відрізнятися за гранулометричними характеристиками, вологістю та співвідношенням основних мінеральних фаз. Тому при розробленні технологій їх рециклінгу доцільно розглядати такі матеріали не як однорідний відхід, а як вторинну сировину, що потребує попереднього сортування, видалення сторонніх домішок, контролю вологості та паспортизації складу.

Таким чином, відходи руйнувань будівель і споруд із м. Миколаєва та м. Харкова є перспективною вторинною мінеральною сировиною для будівельних матеріалів. Найбільш доцільними напрямами їх подальшого використання можуть бути мінеральні наповнювачі, дрібнозернисті будівельні суміші, композиційні матеріали та інші технології, у яких критичними є фазовий склад, дисперсність і стабільність властивостей сировини.

Практичне залучення таких матеріалів до виробництва будівельних матеріалів сприятиме зменшенню навантаження на полігони відходів, економії природних ресурсів і формуванню ресурсоефективних підходів до повоєнного відновлення України.

Список використаних джерел

1. European Commission. (n.d.). Construction and demolition waste. https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/construction-and-demolition-waste_en
2. United Nations Development Programme. (2024, September 23). Employment, energy, debris removal and mine action critical for Ukraine's recovery, says UNDP Crisis Chief. https://www.undp.org/ukraine/press-releases/employment-energy-debris-removal-and-mine-action-critical-ukraines-recovery-says-undp-crisis-chief

ОСОБЛИВОСТІ ПЛАНУВАННЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ ЗАХИСТУ РІПАКУ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ

Корчак Микола Миколайович
к.т.н., доцент
Заклад вищої освіти
"Подільський державний університет", Україна

У різних ґрунтово-кліматичних зонах України на рослинах ріпаку виявлено близько 50 видів шкідників, хвороби та окремі види бур'янів [1].

Завдяки добре розвиненому листковому апарату та інтенсивному росту рослин ріпаку за умов дотримання технології його вирощування, він здатен успішно конкурувати з бур'янами які мають місце в посівах рослин ріпаку. При недотриманні елементів технології та оптимальних погодних умов посіви ріпаку активно заростають різними видами бур'янів. Застосування гербіцидів забезпечує високу технічну ефективність за умов наявності гербологічного аналізу поля на якому планується вирощувати ріпак [2, 3].

Основні шкідливі організми які мають господарське значення в посівах ріпаку:

- Шкідники (Капустяні: блішки, попелиця; Ріпаковий: квіткоїд, пильщик, клоп; Прихованохоботники; Совки: озима, капустяна, гамма; Білани: капустяний, гірчичний, ріпаковий);
- Хвороби (Кореневі гнилі; Пероноспороз; Борошниста роса; Септоріоз; Гнилі; Плямистості; Бактеріози; Вірози);
- Бур'яни (Талабан польовий, Грицики звичайні, Ромашка непахуча, Гірчиця польова, Гірчак розлогий, Щириця звичайна, Лобода біла, Мишій сизий, Плоскуха звичайна, Осот, Берізка польова).

Програма захисту рослин ріпаку від шкідливих організмів передбачає наступні заходи [3]:

– Щорічно. Організаційно-господарські та агротехнічні: насичення сівозміни буряко- та капустяними культурами не більше 25%, вирощування ріпаку після цих та інших культур цієї родини через 4-5 років, доцільно використовувати: одно- і багаторічні бобові трави, зернові колосові, чистий і зайнятий пари, відстань від минулорічних полів капустяних культур 1 км,

підготовка поля до сівби за типової для даної зони системи обробітку ґрунту, внесення добрив, гербіцидів. Контроль фітосанітарного стану посівів;

– Липень (озимий ріпак), Січень-лютий (ярий ріпак). Протруювання очищеного і каліброваного кондиційного насіння, використання регуляторів росту;

– Кінець серпня-початок вересня. Сходи озимого ріпаку. Розпушування міжрядь, боронування. Обприскування одним з інсектицидів;

– Вересень-жовтень 2-4 листки - утворення 1 розетки озимого ріпаку. Оприскування одним з дозволених інсектицидів або фунгіцидів (за появи ознак хвороб);

– 4-5 листків культури. Обприскування посівів фунгіцидами;

– Навесні. Відновлення вегетації озимого ріпаку і поява сходів ярого ріпаку. Розпушування міжрядь. Боронування, підживлення азотними добривами (озимого). Використання протягом вегетації регуляторів росту;

– Сходи - 2-4 листки. Оприскування одним з дозволених інсектицидів або фунгіцидів (за появи ознак хвороб);

– Утворення розетки - початок бутонізації. Обприскування посівів одним з дозволених інсектицидів (за показниками ЕПШ в озимому ріпаку);

– Бутонізація. Застосування біопрепаратів;

– Наприкінці бутонізації. Обприскування посівів одним з дозволених інсектицидів (насіннєвих та призначених на технічні цілі) з дотриманням санітарних строків очікування;

- Перед збиранням (за 14 днів). Десикація за побуріння 70% стручків і вологої погоди;

- Збирання. За рівномірного фізіологічного дозрівання рослин (вологість насіння в побурілих стручках центрального стебла 25%) - роздільний спосіб, за технічної стиглості рослин і вологості насіння 12-14 % - пряме комбайнування;

- Після збирання. Глибока оранка на зяб. Підсушування, очищення та калібрування насіння.

Дозволені і рекомендовані до застосування гербіциди в посівах ріпаку: Трефлан 240, к.е., Дуал Голд 960 ЕС, к.с., Трофі 90, к.е., Комманд, к.е., Бутізан 400, к.е., Арамо 50, к.е., Зелек-супер, к.е., Пантера, 4%, к.е., Фюзилад форте 150 ЕС, к.е., Селект 120, к.е., Тарга супер, к.е., Фуроре супер, м.в.с., Лонтрел 300, в.р., Лонтрел гранд, в.г. [3].

Висновки. Отже, для проведення технологічних операцій захисту від шкідників при вирощуванні ріпаку потрібно чітко дотримуватися програми комплексного захисту, строків та норм витрат основних препаратів [3-13].

Список використаних джерел

1. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: Підручник / С.М. Каленська, Л.М. Єрмакова, В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, М.І. Поліщук. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2015. 448 с.
2. Павліський В.М., Нагірний Ю.П., Мельник І.І. Проектування технологічних систем рослинництва. Тернопіль: Збруч, 2003. 262 с.

3. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур: монографія /Л.М. Тіщенко, С.І. Корнієнко, В.А. Дубровін та ін.: за ред. Л.М. Тіщенка. Харк. нац. техн. ун-т с.-г. ім. Петра Василенка. Харків: ХНТУСГ, 2015. 273 с.
4. Victor Sheichenko, Ihor Marynchenko, Ihor Dudnikov, and Mykola Korchak. (2019). Development of technology for the hemp stalks preparation / Independent Journal of Management and Production // State agrarian and engineering university in Podilia. V. 10, № 7, pp. 687 – 701. (ISSN: 2236-269X).
http://www.ijmp.jor.br/index.php/ijmp/article/view/913
5. M. Korchak, S. Yermakov, V. Maisus, S. Oleksiyko, V. Pukas and I. Zavadskaya. Problems of field contamination when growing energy corn as monoculture. E3S Web of Conferences. Krynica, Poland. 6th International Conference – Renewable Energy Sources. Volume 154 (2020). (ISSN: 2267-1242).
https://doi.org/10.1051/e3sconf/202015401009
6. Mykola Korchak, Serhii Yermakov, Taras Hutsol, Lesya Burko, and Weronika Tulej. Features of weediness of the field by root residues of corn // Environment. Technology. Resources. Proceedings of the 13th International Scientific and Practical Conference. Rezekne, Latvia (2021), Volume 1, pp. 122 – 126. https://doi.org/10.17770/etr2021vol1.6541
7. Korchak, M., Bliznjuk, O., Nekrasov, S., Gavrish, T., Petrova, O., Shevchuk, N., Strikha, L., Kostyrkin, O., Semenov, E., and Saveliev, D. (2022). Development of rational technology for sodium glyceroxide obtaining. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Volume 5, № 6 (119), pp. 15 – 21.
https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.265087
8. Korchak, M., Bragin, O., Petrova, O., Shevchuk, N., Strikha, L., Stankevych, S., Svishchova, Ya., Khimenko, N., Filenko, O., and Petukhova, O. (2022). Development of transesterification model for safe technology of chemical modification of oxidized fats. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Volume 6, № 6 (120), pp. 8 – 13. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.266931
9. Yermakov S., Korchak M., Duhanets V., Pukas V., and Vusatyi M. (2024). Rationale for the combined cultivator design for cultivating soil littered with plant remains of rough-stemmed crops. Environment. Technology. Resources. 15th International Scientific and Practical Conference. June 27-28, 2024, "Vasil Levski" National Military University, Veliko Tarnovo, Bulgaria.
https://doi.org/10.17770/etr2024vol1.7959
10. Mykola Korchak, Anatolii Shostia, Svitlana Usenko, Liudmyla Floka, Nadiia Hnitii, Liubov Morozova, Vita Glavatchuk, Larysa Marushko, Serhii Nekrasov, and Roman Mylostyvyi. (2024). Determination of rational parameters of chemical transesterification technology of sunflower oil. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies: Technology organic and inorganic substances, Volume 5, № 6(131), pp. 26 – 33. ISSN 1729-3774. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.313095
11. C. Lu, S. Shevchenko, V. Geichuk, M. Korchak, and A. Topalov. (2024). Research on Improving Seals to Suppress Vibration of Rotary Machines", C. R. Acad. Bulg. Sci., Vol. 77, no. 6, pp. 881–891, Jun. 2024.

https://doi.org/10.7546/CRABS.2024.06.11
12. W. Hui, S. Shevchenko, M. Korchak, A. Lesko, A. Monakhov, Yu. Halynkin, and O. Gerasin. (2025). A Study of Mechanical Seal Rings Thermal and Force Deformations in Energy Rotor Machines. C. R. Acad. Bulg. Sci., vol. 78, no. 1, pp. 109–118, Jan. 2025. https://doi.org/10.7546/CRABS.2025.01.13
13. Korchak, M., Knysh, V., Shostia, A., Usenko, S., Hmelnitska, Y., Rachynska Z., Viaskov V., Kostenko I., Glavatchuk V., Zygin S. (2025). Establishing the influence of sunflower oil quality indicators on the efficiency of the transesterification catalyst. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 6 (6 (138)), 6–13. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2025.344900

DOI 10.70286/ISU-25.03.2026.024

ЗАСТОСУВАННЯ СПЕКТРОГРАМ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ АКУСТИЧНИХ ПОДІЙ НА ОСНОВІ ГЛИБОКИХ НЕЙРОМЕРЕЖ

Хміль Роман
аспірант
Національний технічний університет
“КПІ імені Ігоря Сікорського”
м. Київ, Україна
Науковий керівник:
Могилевич Дмитро Ісакович
д.т.н., професор

На сьогодні розпізнавання та класифікація акустичних сигналів є вкрай важливою задачею сучасних інформаційних систем, зокрема у сфері безпеки, моніторингу та промислових застосувань. Акустичні події, такі як вибухи, удари або руйнування, супроводжуються характерними звуковими патернами, що дозволяє використовувати їх для автоматичної ідентифікації небезпечних ситуацій. Крім того, ефективність аналізу значною мірою визначається способом представлення аудіосигналу та використаним математичним апаратом. Слід зауважити, що у сучасних підходах ґрунтовну роль відіграють саме глибокі нейронні мережі, здатні автоматично виділяти складні нелінійні ознаки. Особливо ефективним є представлення аудіосигналів у вигляді спектрограм, що дозволяє застосовувати методи комп’ютерного зору [1].

Метою даного дослідження є узагальнення математичного апарату глибоких нейронних мереж та обґрунтування ефективності використання спектрограм як вхідного представлення для класифікації акустичних подій.

Водночас, варто звернути увагу, що аудіосигнали розглядаються як часові ряди, що здійснюють дескрипцію зміни акустичного тиску. Для можливості

підвищення інформативності застосовується перехід до часово-частотного представлення за допомогою перетворення Фур'є, в результаті чого в подальшому й формується спектрограма. У свою чергу, спектрограма дозволяє визначити сигнал у вигляді двовимірного зображення, що є зручним для обробки згортковими нейромережами. До того ж, додатково використовуються log-Mel спектрограми, які покращують відображення спектральних характеристик та зменшують розмірність даних.

Аналіз існуючого математичного апарату глибоких нейромереж вказує, що ефективність класифікації акустичних сигналів визначається комплексною взаємодією трьох основних компонентів: способом представлення вхідних даних, вибором архітектури нейромережі та методами її навчання. Кожен із відповідних зазначених елементів безпосередньо впливає на здатність моделі ідентифікувати інформативні ознаки сигналу, узагальнювати отримані знання та забезпечувати стійкість класифікації до шумів і варіативності даних.

Передусім, представлення даних відіграє фундаментальну роль у задачах аналізу аудіосигналів. Використання спектрограм дозволяє перейти від одномірного часового ряду до двовимірного часово-частотного простору, що значно підвищує інформативність даних. Зазначений підхід забезпечує не лише зменшення складності подальшої обробки, але й створює передумови для застосування методів комп'ютерного зору.

Зокрема, спектрограми дозволяють: мінімізувати складність обробки сигналу шляхом трансформації до більш структурованого представлення; виділити часово-частотні ознаки, які є ключовими для розпізнавання акустичних подій; представити аудіосигнал у вигляді зображення, що робить можливим ефективне використання згорткових нейромереж.

Крім того, застосування спектральних представлень дозволяє виявляти характерні патерни, притаманні різним типам звуків (імпульсні, періодичні, широкосмугові тощо), що є критично важливим для задач класифікації аварійних подій. Зважаючи на те, що звуки аварійних ударів демонструють характерні піки амплітуди та при цьому є швидкоплинними подіями, для додаткового аналізу часової динаміки пропонується у якості вхідних даних нейромережі використати додаткові похідні ознаки спектрограм, а саме їх швидкість (Δ) та прискорення ($\Delta\Delta$).

Пропонується нейронну мережу визначити як відповідну композицію функцій: зважена сума вхідних сигналів; додавання зміщення; застосування функції активації (ReLU6, Softmax, HardSwish тощо) [2]. Для обробки вхідних даних у вигляді три-вимірного тензору (спектрограма, її швидкість та прискорення) пропонується використати багатоканальну архітектуру з модулем уваги до вхідних каналів. Даний підхід дозволяє суттєво скоротити обчислювальну складність нейромережі у порівнянні з підходами, що використовують для обробки таких даних ансамблі нейромереж [4].

Слід зважати, що згорткові нейронні мережі є найбільш ефективним інструментом для аналізу спектрограм, оскільки вони спеціалізовані для обробки двовимірних структурованих даних. Їх ефективність зумовлена низкою

властивостей: автоматичне формування ієрархії ознак — від простих (локальні частотні компоненти) до складних (комбіновані спектральні та часові патерни); використання механізму спільних ваг (згорткових ядер), що дозволяє суттєво зменшити кількість параметрів моделі та підвищити її узагальнюючу здатність; інваріантність до зсувів і локальних деформацій сигналу, що є важливим у задачах аналізу шумових та реальних аудіоданих; висока точність класифікації за рахунок здатності виявляти складні нелінійні залежності у даних [3].

Крім того, згорткові мережі надають реальну можливість ефективно працювати з багатоканальними представленнями (наприклад, різні типи спектрограм), що додатково підвищує якість розпізнавання. З практичної точки зору, сучасні архітектури нейромереж, такі як *ResNet, EfficientNet* та *MobileNet*, демонструють високі результати у задачах класифікації. Вони орієнтовані на досягнення оптимального балансу між точністю та обчислювальною складністю. Зокрема, *ResNet* використовує залишкові з'єднання, що дозволяє ефективно навчати дуже глибокі мережі без проблеми зникаючого градієнта. У свою чергу, архітектура MobileNet базується на використанні глибинно-сепарабельних згорток, які розділяють операцію згортки на дві складові, що суттєво зменшує кількість обчислень і параметрів моделі. Це зумовлює можливість для таких мереж бути придатними для використання в умовах обмежених ресурсів, зокрема на мобільних пристроях, що є важливим для систем реального часу.

Дійсно, важливу роль у забезпеченні ефективності нейромереж відіграють методи навчання та регуляризації. Адаптивні алгоритми оптимізації, такі як Adam та AdamW, дозволяють автоматично підбирати швидкість навчання для кожного параметра, що забезпечує швидку збіжність та стабільність процесу навчання. Водночас, для нівелювання «перенавчання» інтегруються методи регуляризації, серед яких: Dropout — випадкове вимкнення нейронів під час навчання, що зменшує залежність між ними; Batch Normalization — нормалізація даних між шарами, яка пришвидшує навчання та стабілізує розподіл ознак; L1/L2-регуляризація — додавання штрафу за великі значення ваг, що сприяє узагальненню моделі.

А тому, застосування цих підходів дозволяє підвищити стійкість моделі до шумів та варіацій у вхідних даних.

В рамках даного дослідження було встановлено, що використання спеціалізованих спектральних представлень (log-Mel спектрограм, їх швидкості та прискорення) та відповідної багатоканальної архітектури нейромережі дозволяє підвищити ефективність класифікації: log-Mel спектрограми забезпечують кращу відповідність характеристик сигналу особливостям людського слухового сприйняття, що позитивно впливає на якість розпізнавання; додаткові похідні ознаки Δ та ΔΔ дозволяють забезпечити аналіз часової динаміки швидкоплинних подій, що підвищує точність їх класифікації; багатоканальна архітектура нейромережі суттєво знижує обчислювальне навантаження у порівнянні з використанням ансамблів нейромереж; вибір функції втрат (зокрема, перехресної ентропії або фокальних втрат) впливає на точність і стабільність навчання моделі.

Резюмуючи, слід констатувати, що максимальна ефективність класифікації акустичних сигналів досягається лише за умови комплексного врахування усіх складових: адекватного спектрального представлення даних, використання сучасних архітектур глибоких нейромереж та застосування ефективних методів їх навчання і регуляризації. А тому, синтез спектральних методів обробки аудіосигналів з глибокими нейромережами дозволяє ефективно класифікувати акустичні події.

В рамках даного дослідження було узагальнено підходи до аналізу акустичних сигналів на основі глибоких нейронних мереж. Встановлено, що використання спектрограм та їх похідних ознак у якості вхідного представлення є ефективним рішенням для задач класифікації. Крім того, було доведено, що поєднання спектральних методів обробки сигналів із покращеними багатоканальними архітектурами нейромереж сімейства MobileNet забезпечує високу точність розпізнавання та може бути використане у системах автоматичного виявлення аварійних подій.

Список використаних джерел

1. Hershey S., Chaudhuri S., Ellis D. P. W., Gemmeke J. F., Jansen A., Moore R. C., Plakal M., Platt D., Saurous R. A., Seybold B., Slaney M., Weiss R. J., Wilson K. CNN architectures for large-scale audio classification // 2017 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP). – IEEE, 2017. – P. 131–135. DOI: https://doi.org/10.1109/ICASSP.2017.7952132
2. Kong Q., Cao Y., Iqbal T., Wang Y., Wang W., Plumbley M. D. PANNs: Large-Scale Pretrained Audio Neural Networks for Audio Pattern Recognition // IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing. – 2020. – Vol. 28. – P. 2880–2894. DOI: https://doi.org/10.1109/TASLP.2020.3030497
3. Piczak K. J. Environmental sound classification with convolutional neural networks // 2015 IEEE International Workshop on Machine Learning for Signal Processing (MLSP). – IEEE, 2015. DOI: https://doi.org/10.1109/MLSP.2015.7324337
4. Д. Могилевич, Р. Хміль. Методика класифікації цифрових аудіосигналів на основі згорткових нейронних мереж. Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. Том 359, №6.2, 2025. − С.424-433. DOI: https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-359-132.

SECTION: TOURISM AND HOTEL AND RESTAURANT BUSINESS

ІНСТИТУЦІЙНА СТРУКТУРА УПРАВЛІННЯ ТУРИСТИЧНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ

Степанов Віктор Юрійович
доктор наук з державного управління, професор
Кафедра культурології та музеєзнавства
Харківська державна академія культури, Україна

Інституційна структура управління туристичною діяльністю є важливою частиною ефективного функціонування туристичної галузі в Україні. Вона охоплює систему органів влади, громадських інституцій, професійних об'єднань та суб'єктів господарювання, які беруть участь у формуванні та реалізації політики розвитку туризму. Від того, наскільки чітко вибудувана ця система, залежить узгодженість управлінських рішень, ефективність використання ресурсів і здатність туристичної сфери реагувати на сучасні виклики [1].

У більшості країн управління туризмом здійснюється на кількох рівнях: державному, регіональному та місцевому. На державному рівні формуються стратегічні пріоритети розвитку галузі, визначаються нормативно-правові засади функціонування туристичного ринку, розробляються національні програми та концепції. Центральні органи виконавчої влади відповідають за координацію діяльності різних відомств, адже туризм безпосередньо пов'язаний із транспортом, культурною політикою, охороною природної спадщини, безпекою та міжнародним співробітництвом. Саме тому управління туризмом не обмежується діяльністю одного органу, а передбачає взаємодію кількох інституцій, кожна з яких виконує свою функцію [2, 6].

На регіональному рівні ключову роль відіграють обласні та регіональні органи влади, які адаптують загальнодержавну політику до конкретних умов території. Регіони суттєво відрізняються за природним ресурсним потенціалом, культурною спадщиною та рівнем розвитку інфраструктури, тому підходи до організації туристичної діяльності можуть мати свої особливості. Саме на цьому рівні часто формуються туристичні кластери, розробляються регіональні програми розвитку туризму, підтримуються локальні ініціативи у сфері культурного та природного туризму [2, 6].

Місцевий рівень управління також має значний вплив на розвиток туристичної діяльності. Органи місцевого самоврядування займаються питаннями доброустрою територій, розвитку інфраструктури, підтримки туристичних маршрутів, організації культурних заходів і фестивалів. Вони безпосередньо взаємодіють із місцевими підприємцями, готельєрами, власниками закладів харчування та екскурсійними організаціями. Така співпраця

сприяє формуванню привабливого туристичного середовища, що, своєю чергою, впливає на економічну активність регіону [2, 6].

Окрім державних інституцій, важливе місце у структурі управління туристичною діяльністю посідають професійні об'єднання та громадські організації. Асоціації туроператорів, туристичних агентств, готельних підприємств та екскурсоводів виконують роль посередників між бізнесом і державою. Вони беруть участь у формуванні професійних стандартів, сприяють підвищенню якості туристичних послуг, організовують професійне навчання та представляють інтереси галузі на національному і міжнародному рівнях [5].

Не менш важливим компонентом інституційної структури є освітні та наукові установи, які забезпечують підготовку фахівців для туристичної сфери та проводять дослідження щодо розвитку галузі. Саме на основі наукового аналізу формується розуміння сучасних тенденцій у туризмі, оцінюється ефективність управлінських рішень та визначаються перспективні напрями розвитку. Університети, науково-дослідні центри та аналітичні інститути дедалі активніше долучаються до розроблення стратегічних документів і програм розвитку туризму [4].

Сучасна інституційна структура управління туристичною діяльністю поступово набуває мережевого характеру. Це означає, що замість жорсткої ієрархічної моделі дедалі більше значення має партнерство між державою, бізнесом і громадянським суспільством. Такий підхід дозволяє ефективніше використовувати наявні ресурси, швидше реагувати на зміни туристичного попиту та формувати конкурентоспроможні туристичні продукти [3].

Отже, інституційна структура управління туристичною діяльністю є складною багаторівневою системою взаємодії різних суб'єктів. Її ефективність визначається не лише наявністю відповідних органів та організацій, але і якістю координації між ними, прозорістю управлінських процесів і здатністю до стратегічного планування. Саме узгоджена робота державних, регіональних, місцевих та громадських інституцій створює передумови для сталого розвитку туристичної галузі та підвищення її ролі в економіці.

Список використаних джерел

1. Про туризм : Закон України від 15.09.1995 № 324/95-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/324/95-вр (дата звернення: 22.03.2026).
2. Про схвалення Стратегії розвитку туризму та курортів на період до 2026 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 16.03.2017 № 168-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua (дата звернення: 22.03.2026).
3. Виговський Д., Конарівська О., Яковишина М. Інституційна роль органів державного управління у забезпеченні розвитку туристичної індустрії України. Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. 2025. № 3 (111). DOI: https://doi.org/10.31713/ve320253.
4. Global Sustainable Tourism Council (GSTC). GSTC Criteria for Sustainable Tourism. 2010. URL: https://www.gstcouncil.org/ (дата звернення: 22.03.2026).

5. Panagiotopoulou P. Stakeholders' involvement in sustainable destination governance // Destination Sustainability. 2025. Vol. 6, No. 5. P. 250. DOI: 10.3390/xxx.
6. Roxas F. M. Y. Mapping stakeholders' roles in governing sustainable tourism destinations // Tourism Management Perspectives. 2020. DOI: 10.1016/j.tmp.2020.100787.

DIGITAL MATURITY ASSESSMENT OF HOSPITALITY ENTERPRISES: ADAPTING THE DIAGNOSTIC FRAMEWORK OF INNOVATIVE MANAGEMENT

Mykhailyshyn Andrii
PhD Student
Davydova Oksana
Doctor of Economics, Professor
Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics
Kharkiv, Ukraine

Abstract. The paper proposes an adaptation of the diagnostic framework for innovative management of hospitality enterprises, originally developed by Davydova (2018), to the context of digital transformation. By integrating the concept of digital maturity with industry-specific diagnostic components, the authors outline a model for assessing the digital maturity level of hospitality enterprises. The model adapts thirteen functional components to incorporate digital indicators. A five-level digital maturity scale is proposed.

Keywords: digital maturity, hospitality industry, digital transformation, diagnostic framework, innovative management.

Digital transformation has become a defining factor in the competitiveness of hospitality enterprises. The adoption of artificial intelligence, the Internet of Things, cloud technologies, and automation systems is fundamentally reshaping operational models in the hotel and restaurant industry [1; 2]. A bibliometric analysis of 239 studies published between 2000 and 2023 reveals a significant increase in scholarly interest in hospitality digitalization, particularly after 2018 [3].

Despite the availability of general digital maturity models — notably, the two-dimensional MIT model based on digital intensity and transformation management intensity [4], the Deloitte model, and others — most of these frameworks are designed for the manufacturing sector or large corporations and fail to account for the industry-specific characteristics of hospitality [5]. Researchers note that digital maturity models for the service sector remain "clearly underrepresented" in the academic literature [5]. The few hospitality-specific models that do exist focus predominantly on micro and small enterprises and identify four dimensions: strategy and organization, digital technology, digital capabilities, and integrated business [5].

At the same time, a substantial methodological contribution to the diagnostics of innovative management in hospitality has been made in Ukrainian economic science. Davydova (2018) developed a comprehensive diagnostic framework comprising 13 functional components with over 60 indicators, empirically tested on 20 hospitality enterprises in Ukraine [6]. However, this framework was constructed using data from 2007–2016 and does not incorporate a digital dimension.

The purpose of this paper is to propose an approach to adapting the diagnostic framework for innovative management of hospitality enterprises to assess their digital maturity.

The methodological foundation of this study is the diagnostic apparatus developed by Davydova [6], which includes a nine-stage diagnostic algorithm, 13 functional components, the taxonomy method for constructing an integral assessment, and the Harrington scale for interpreting results. The empirical application of this framework to 20 hospitality enterprises revealed that the majority scored at the "Poor" or "Satisfactory" levels, indicating systemic deficiencies in innovative management within the industry.

To adapt this framework to the digital context, we propose supplementing each of the 13 functional components with digital indicators while preserving the overall architecture of the diagnostic model. The adaptation draws upon international research on hospitality digitalization [2; 7; 8] and accounts for the technological, organizational, and environmental drivers of digital transformation [9].

Table 1 presents examples of functional component adaptation to the digital context.

Table 1 — Adaptation of diagnostic functional components to the digital context

Functional component	Examples of digital indicators
Production and technology	Process automation level; PMS, POS, CRM adoption; cloud technologies
Financial and economic	Fintech solutions; digital accounting; revenue management systems
Marketing	Digital marketing; OTA platform integration; online reputation management
Human resources	Digital competencies of staff; e-learning; HR process automation
Organizational and managerial	Digital strategy formulation; data-driven decision-making
Innovation	AI/ML implementation; IoT infrastructure; R&D investment in digital technologies
Information	IT infrastructure; information systems integration; cybersecurity [1]
Service quality	Data-driven personalization; digital feedback channels
Investment	Investment volume in digitalization; ROI of digital projects
Material and technical	Smart equipment; IoT sensors; energy monitoring systems
Foreign economic	Presence on international platforms; e-commerce
Social	Digital accessibility of services; inclusivity of digital interfaces
Environmental	Green IT; IoT-based resource monitoring; digital ESG reporting

Building on the adapted components and drawing from international approaches [4; 5], we propose a five-level scale for assessing the digital maturity of hospitality enterprises (Table 2).

Table 2 — Digital maturity levels of hospitality enterprises

Level	Name	Characteristics
1	Initial	Predominantly manual processes; minimal IT use; no digital strategy
2	Developing	Basic systems (PMS, website); fragmented automation; limited digital presence
3	Defined	Integrated information systems; formulated digital strategy; data analytics in use
4	Managed	Data-driven management; AI/IoT implementation; systematic cybersecurity; service personalization
5	Optimized	Full digital transformation; predictive analytics; continuous digital innovation

The proposed scale can be operationalized through an integral digital maturity index calculated using the taxonomy method — consistent with the approach of Davydova [6] — with subsequent interpretation via an adapted Harrington scale.

This approach offers several advantages: (1) it maintains scientific continuity with a proven diagnostic framework; (2) it accounts for the industry-specific characteristics of hospitality, unlike universal models; (3) it enables comparative analysis across enterprises of different sizes and ownership types; (4) it can be applied in the Ukrainian market context, including the constraints imposed by wartime conditions [8].

The proposed approach to adapting the diagnostic framework for innovative management to the digital context enables the assessment of the digital maturity level of hospitality enterprises using a scientifically grounded and industry-specific indicator system. The adaptation of 13 functional components with the inclusion of digital indicators and the development of a five-level maturity scale establish a methodological foundation for further empirical validation.

Directions for future research include: formalizing the system of digital indicators for each component; empirical testing of the model on a sample of Ukrainian hospitality enterprises; and comparative analysis of digital maturity across enterprise types and regions.

References

1. Davydova, O. Yu., & Mykhailyshyn, A. V. (2025). Stratehichni napriamy vykorystannia shtuchnoho intelektu v hotelnomu ta restorannomu biznesi [Strategic directions of artificial intelligence use in the hotel and restaurant business]. Biznes Inform, (1), 367–373. https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-1-367-373 (In Ukrainian)

2. Ivanov, S., & Webster, C. (2019). Robots, Artificial Intelligence and Service Automation in Travel, Tourism and Hospitality. Emerald Publishing.

3. Zhu, J., Peng, X., Lee, S., Zhou, D., Song, W., & Ying, T. (2024). Digital transformation in the hospitality industry: A bibliometric review from 2000 to 2023. International Journal of Hospitality Management, 120, Article 103761. https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2024.103761

4. Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation. Harvard Business Review Press.

5. Ka, X., Ying, T., & Tang, J. (2023). A Conceptual Model for Developing Digital Maturity in Hospitality Micro and Small Enterprises. Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research, 18(3), 1511–1528. https://doi.org/10.3390/jtaer18030076
6. Davydova, O. Yu. (2018). Innovatsiine upravlinnia rozvytkom pidpryiemstv hotelno-restorannoho hospodarstva: metodolohiia, teoriia i praktyka [Innovative management of hospitality enterprise development: methodology, theory and practice]. Ivanchenko I. S. Publishing House. (In Ukrainian)
7. Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, A. N., Kiron, D., & Buckley, N. (2015). Strategy, not Technology, Drives Digital Transformation. MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press.
8. Davydova, O. Yu., & Mykhailyshyn, A. V. (2025). Technological trends in hospitality and tourism during the war in Ukraine. In Aktualni problemy ta perspektyvy rozvytku industrii hostynnosti i kraftovykh vyrobnytstv: materialy I Mizhnar. nauk.-prakt. konf. (pp. 36–40). Simon Kuznets KhNEU.
9. Nikopoulou, M., Kourouthanassis, P., Chasapi, G., Pateli, A., & Mylonas, N. (2023). Determinants of Digital Transformation in the Hospitality Industry: Technological, Organizational, and Environmental Drivers. Sustainability, 15(3), Article 2736. https://doi.org/10.3390/su15032736

SECTION: TRANSPORT TECHNOLOGIES AND LOGISTICS

THE INFLUENCE OF DRIVER BEHAVIOR ON FUEL EFFICIENCY AND TRANSPORT SAFETY

Furmanchuk Nataliia
Senior Lecturer
Chuhai Anastasiia
Department of Foreign Languages
National Transport University, Ukraine

Driver behavior is a critical yet often underestimated factor influencing fuel efficiency and transport safety in road freight operations. While technological advancements and vehicle design contribute to improved performance, human factors remain decisive in determining real-world fuel consumption and accident risk. Inefficient driving practices can significantly increase fuel use, CO_2 emissions, and the likelihood of traffic incidents.

This paper examines the impact of driver behavior on fuel efficiency and transport safety, with particular attention to eco-driving practices, behavioral training programs, and digital monitoring systems. The study highlights the importance of integrating human factors into sustainable logistics and road safety strategies.

Driver behavior is a critical yet often underestimated factor influencing fuel efficiency and transport safety in road freight operations. While technological advancements and vehicle design contribute to improved performance, human factors remain decisive in determining real-world fuel consumption and accident risk. Inefficient driving practices can significantly increase fuel use, CO_2 emissions, and the likelihood of traffic incidents.

This paper examines the impact of driver behavior on fuel efficiency and transport safety, with particular attention to eco-driving practices, behavioral training programs, and digital monitoring systems. The study highlights the importance of integrating human factors into sustainable logistics and road safety strategies.

Fuel efficiency in road transport is not determined solely by vehicle specifications or route characteristics. Empirical studies demonstrate that driving style can cause fuel consumption to vary by up to several tens of percent under comparable operating conditions [2].

Key behavioral factors affecting fuel efficiency include acceleration patterns, gear shifting, speed choice, and anticipation of traffic flow. Smooth acceleration, early gear changes, and maintaining steady speeds reduce engine load and fuel consumption. In contrast, frequent stop-and-go driving and excessive speeding significantly increase fuel use per kilometer traveled.

Eco-driving, defined as a set of energy-efficient driving techniques, has proven to be an effective approach for improving fuel efficiency. When systematically applied, eco-driving can lead to immediate fuel savings without requiring changes in vehicle technology or infrastructure [2].

In addition to fuel efficiency, driver behavior is a primary determinant of road safety. Human error is consistently identified as the dominant cause of traffic accidents involving freight vehicles [3]. Risky driving behaviors, such as speeding, distracted driving, and fatigue, substantially increase accident probability and severity.

Professional drivers in freight transport often operate under time pressure and demanding schedules, which can negatively affect attention and reaction time. Proper driving behavior, including compliance with speed limits, adequate following distances, and defensive driving techniques, is therefore essential for reducing accident rates.

Improving driver behavior contributes not only to safer roads but also to reduced indirect costs related to vehicle damage, insurance premiums, delivery delays, and reputational risks for logistics companies.

Driver training programs represent a key instrument for influencing driving behavior. Eco-driving and safety-focused training enhances drivers' awareness of how their actions affect fuel consumption and accident risk. Research indicates that training effects are strongest when combined with continuous feedback and performance monitoring [2].

Modern telematics systems enable real-time data collection on speed, braking intensity, idling time, and fuel consumption. These systems support objective performance evaluation and facilitate targeted coaching. From a logistics management perspective, integrating behavioral indicators into key performance indicators (KPIs) improves both environmental and safety outcomes [4].

However, the long-term effectiveness of behavioral interventions depends on organizational culture, incentive structures, and management commitment. Sustainable improvements require continuous engagement rather than one-time training initiatives.

Driver fatigue significantly affects both fuel efficiency and transport safety in road freight operations. Extended driving hours, irregular work schedules, and inadequate rest periods reduce drivers' cognitive performance and situational awareness [3]. Fatigued drivers are more likely to demonstrate inconsistent speed control, delayed braking, and reduced anticipation of traffic flow, which leads to increased fuel consumption and a higher probability of accidents. From a logistics management perspective, compliance with driving and rest time regulations, as well as realistic delivery scheduling, is essential to mitigating fatigue-related risks.

Sustainable improvements in driver behavior are more likely when supported by structured incentive and performance management systems. Logistics operators increasingly integrate fuel efficiency and safety indicators into driver evaluation frameworks, linking performance outcomes to financial rewards or recognition schemes [4]. Transparent feedback based on telematics data encourages continuous improvement and strengthens drivers' motivation to maintain eco-driving and safe driving practices. Aligning individual driver performance with organizational

sustainability and safety objectives enhances both operational efficiency and long-term transport reliability.

The influence of driver behavior extends beyond individual vehicle performance and directly affects the sustainability of freight logistics systems. Improved fuel efficiency reduces operating costs and CO_2 emissions, while enhanced safety lowers accident-related disruptions and societal costs [1].

Incorporating driver behavior management into logistics strategies aligns economic, environmental, and social objectives. Logistics operators that invest in behavioral improvement programs are better positioned to meet regulatory requirements, customer expectations, and sustainability targets.

Driver behavior plays a decisive role in shaping fuel efficiency and transport safety in road freight logistics. Even with advanced vehicle technologies, inefficient or unsafe driving practices can negate potential performance gains.

An integrated approach combining driver training, digital monitoring, and supportive management practices is essential for achieving lasting improvements. Addressing human factors should therefore be considered a core element of sustainable and safe freight transport systems.

Future research should focus on long-term behavioral change mechanisms and the interaction between driver behavior, automation, and emerging vehicle technologies.

References

1. International Energy Agency (IEA). The Future of Trucks: Implications for Energy and the Environment. Paris, 2017. URL: https://iea.blob.core.windows.net/assets/a4710daf-9cd2-4bdc-b5cf-5141bf9020d1/TheFutureofTrucksImplicationsforEnergyandtheEnvironment.pdf
2. OECD / International Transport Forum (ITF). Transport Outlook. OECD Publishing, Paris, 2019. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2019/05/itf-transport-outlook-2019_g1g9ec85/transp_outlook-en-2019-en.pdf
3. World Health Organization (WHO). Global Status Report on Road Safety. Geneva, WHO, 2018. URL: https://www.who.int/publications/i/item/9789241565684
4. McKinnon, A., Browne, M., Whiteing, A., & Piecyk, M. Green Logistics: Improving the Environmental Sustainability of Logistics. London, Kogan Page, 2010. URL: https://ftp.idu.ac.id/wp-content/uploads/ebook/ip/LOGISTIK/document%20(9).pdf

SECTION: MEDICINE

ПРОБІОТИЧНІ МІКРООРГАНІЗМИ У ЛІКУВАННІ РАН

Поліков Георгій
аспірант
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9232-4667
Кафедра хірургії №1
Харківський національний медичний університет, Україна

Актуальність. Зростання антибіотикорезистентності (AMR) є однією з провідних загроз сучасної медицини, що суттєво ускладнює лікування інфекційних ускладнень ран, особливо у пацієнтів із тяжкими травмами, опіками та бойовими пораненнями. За даними ВООЗ, щорічно від інфекцій, спричинених резистентними мікроорганізмами, помирають мільйони людей, що зумовлює необхідність пошуку альтернативних антимікробних стратегій. Одним із перспективних напрямів є застосування пробіотичних мікроорганізмів у рановій терапії.

Мета роботи. Проаналізувати сучасні наукові дані щодо ролі пробіотичних мікроорганізмів у лікуванні ран та обґрунтувати їхній терапевтичний потенціал як альтернативи або доповнення до антибіотикотерапії.

Матеріали та методи. Проведено огляд сучасних наукових публікацій, присвячених застосуванню пробіотиків у рановому процесі, включаючи експериментальні та клінічні дослідження.

Результати. Пробіотики (Lactobacillus, Bifidobacterium, Enterococcus, Bacillus) проявляють багатофакторний вплив на рановий процес. Їхня дія реалізується через: конкурентне витіснення патогенних мікроорганізмів; продукцію органічних кислот, бактеріоцинів та антимікробних пептидів; інгібування формування біоплівок; імуномодулюючий ефект із регуляцією прозапальних (TNF-α, IL-6) та протизапальних цитокінів (IL-10, TGF-β); стимуляцію фагоцитарної активності макрофагів і нейтрофілів; активацію процесів регенерації тканин.

Додатково пробіотики сприяють проліферації фібробластів, синтезу колагену, формуванню грануляційної тканини та ангіогенезу, що прискорює загоєння ран. Особливу увагу привертають спороутворюючі бактерії роду **Bacillus** (B. subtilis, B. coagulans), які характеризуються високою стабільністю та здатністю продукувати ліпопептиди, бактеріоцини, ферменти та поверхнево-активні сполуки з вираженою антимікробною активністю проти *Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli* та інших патогенів.

Висновки.

1. Пробіотичні мікроорганізми є перспективним напрямом сучасної ранової терапії завдяки поєднанню антимікробної, імуномодулюючої та регенераторної дії.

2. Їх застосування може стати ефективною альтернативою або доповненням до антибіотиків, особливо в умовах зростання антибіотикорезистентності.

3. Подальші дослідження мають бути спрямовані на оптимізацію форм і схем локального застосування пробіотичних препаратів у клінічній практиці, зокрема при лікуванні бойових та хронічних ран.

Список використаних джерел

1. Bădăluță VA, Curuțiu C, Ditu LM, Holban AM, Lazar V. Probiotics in wound healing. *Int J Mol Sci.* 2024;25(11):5723.
2. FAO/WHO. Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food. Report of a Joint FAO/WHO Working Group. London, Ontario, Canada; 2002.
3. Demir A, et al. Investigation of multifaceted wound healing effect of exopolysaccharide produced from *Lactiplantibacillus plantarum***.** *Sci Rep.* 2025;15:90682.
4. Bădăluță VA, Holban AM, Lazar V. Topical probiotic applications in dermatology and wound care. *Front Microbiol.* 2021;12:673.
5. Aziz A, Abd El-Hack ME, et al. Probiotics as innovative therapeutic agents in wound management. *J Tissue Viability.* 2022;31(3):360–371.

Collection of Scientific Papers
with Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Conference
«Global Trends in Science, Technology and Economy»
March 25-27, 2026
Graz, Austria

Organizing committee may not agree with the authors' point of view.
Authors are responsible for the correctness of the papers' text.

Contact details of the organizing committee:
Sole Proprietor Viktoriia Tsiundyk
E-mail: info@isu-conference.com
URL: https://isu-conference.com/

Certificate of the subject of the publishing business: ДК №7980 of 03.11.2023.

ISU

INTERNATIONAL SCIENTIFIC UNITY