

International Science Group

ISG-KONF.COM

V

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE
«TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF SCIENCE BY YOUNG
SCIENTISTS AND STUDENTS»**

Warsaw, Poland

September 30-October 3, 2025

ISBN 979-8-89814-219-3

DOI 10.46299/ISG.2025.2.5

TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF SCIENCE BY YOUNG SCIENTISTS AND STUDENTS

Proceedings of the V International Scientific and Practical Conference

Warsaw, Poland
September 30 - October 03, 2025

UDC 01.1

The 5th International scientific and practical conference “Trends in the development of science by young scientists and students” (September 30 - October 03, 2025) Warsaw, Poland. International Science Group. 2025. 122 p.

ISBN – 979-8-89814-219-3

DOI – 10.46299/ISG.2025.2.5

EDITORIAL BOARD

<u>Pluzhnik Elena</u>	Professor of the Department of Criminal Law and Criminology Odessa State University of Internal Affairs Candidate of Law, Associate Professor
<u>Liudmyla Polyvana</u>	Department of accounting, Audit and Taxation, State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
<u>Mushenyk Iryna</u>	Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Mathematical Disciplines, Informatics and Modeling. Podolsk State Agrarian Technical University
<u>Prudka Liudmyla</u>	Odessa State University of Internal Affairs, Associate Professor of Criminology and Psychology Department
<u>Marchenko Dmytro</u>	PhD, Associate Professor, Lecturer, Deputy Dean on Academic Affairs Faculty of Engineering and Energy
<u>Harchenko Roman</u>	Candidate of Technical Sciences, specialty 05.22.20 - operation and repair of vehicles.
<u>Belei Svitlana</u>	Ph.D., Associate Professor, Department of Economics and Security of Enterprise
<u>Lidiya Parashchuk</u>	PhD in specialty 05.17.11 "Technology of refractory non-metallic materials"
<u>Levon Mariia</u>	Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Scientific direction - morphology of the human digestive system
<u>Hubal Halyna</u> <u>Mykolaivna</u>	Ph.D. in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor

TABLE OF CONTENTS

ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING		
1.	Martyshova L. ARCHITECTURE – THE ART OF SPACE FORMATION	7
ART		
2.	Костенко І.О. ЕВОЛЮЦІЯ ШРИФТОВИХ ФОРМ У КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ ТИПОГРАФІКИ	9
CHEMICAL TECHNOLOGIES AND ENGINEERING		
3.	Корчак М.М. ОБґРУНТУВАННЯ РОБОЧОГО ОРГАНУ ДЛЯ РОЗРІЗАННЯ СТЕБЕЛ КУКУРУДЗИ В МІЖРЯДДЯХ	12
COMPUTER SCIENCE		
4.	Jialei Huang SCIAI: RELIABLE LARGE LANGUAGE MODEL REASONING FOR SCIENTIFIC LITERATURE VERIFICATION AND HYPOTHESIS VALIDATION	16
5.	Jialei Huang GRAPHTRUST: GRAPH NEURAL NETWORKS FOR RELIABLE SUPPLY CHAIN RISK REASONING	18
6.	Stepanov O., Klym H. COMPARATIVE ANALYSIS OF COMMUNICATION AND AUTHENTICATION STRATEGIES IN DISTRIBUTED MICRO- FRONTEND SYSTEMS	20
7.	Бузун О.Г. СИСТЕМНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ СТУДЕНТСЬКИМИ ГУРТОЖИТКАМИ	23
COMPUTER-INTEGRATED TECHNOLOGIES		
8.	Ni O., Piskarev O., Ni Y. SIMULATION-BASED ANALYSIS OF USER INTERFACE DESIGN PARAMETERS IMPACT ON SYSTEM PERFORMANCE	25

9.	Білик А.Д., Шапошнікова О.П., Земляной О.А., Шишацький А.В., Насатов О.І. РОЗРОБКА МЕТОДУ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ОЦІНКИ ІЄРАРХІЧНИХ СИСТЕМ	28
10.	Петруняк А.О., Бойко Н.І., Колесник І.С., Снігур А.В. РОЛЬ ІНФОРМАТИКИ В ЖИТТІ ЛЮДИНИ ТА ЇЇ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК З КОМП'ЮТЕРНОЮ ІНЖЕНЕРІЄЮ	37
CYBERSECURITY AND INFORMATION PROTECTION		
11.	Клівак В., Петренко А. КОНФІДЕНЦІЙНІСТЬ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ У КОЛАБОРАТИВНИХ VR/AR-ПЛАТФОРМАХ	39
EDUCATION		
12.	Гаморак Г.П., Юрчишин О.І., Кліщ І.П., Макевич Н.В., Ворощук П.В. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПІДГОТОВЦІ СУЧАСНОГО ФАХІВЦЯ-МЕДИКА НА КАФЕДРІ МІКРОБІОЛОГІЇ, ВІРУСОЛОГІЇ ТА ІМУНОЛОГІЇ ІФНМУ	42
13.	Гончарук О.В., Омелянчук О.В., Лоза Ю.О. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНИХ ІНТЕРЕСІВ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ У ГРУПІ ПРОДОВЖЕНОГО ДНЯ	44
14.	Шостак І.О. ДОМЕДИЧНА ПІДГОТОВКА Є ВАЖЛИВИЙ СКЛАДНИК ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ МАЙБУТНІХ ПРАЦІВНИКІВ ПОЛІЦІЇ	50
GEOLOGY		
15.	Ішков В.В., Колчев К.М., Дрешпак О.С., Березняк О.О., Пащенко П.С. ТОРФ ЯК ЕНЕРГОРЕСУРС: ІСТОРИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ	53
JURISPRUDENCE		
16.	Копитова О., Галупова Л. ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ЕВОЛЮЦІЮ ПРАВОВИХ ДОКТРИН	63

17.	Ткач Д. ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ СЛІДЧИХ (РОЗШУКОВИХ) ДІЙ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	70
MEDICINE		
18.	Khaletska V., Khotimska Y., Serbinenko Y. THE ROLE OF PEDIATRIC DENTISTS IN ENSURING QUALITY DENTAL CARE FOR CHILDREN IN WARTIME CONDITIONS	73
19.	Khlamanova L., Mishkurova V., Kotelnytskyi M. OPTIMIZATION OF THE MEDICAL ORIENTATION OF HISTOLOGY STUDIES BY EARLY-YEAR STUDENTS AT A MEDICAL UNIVERSITY	77
20.	Khotimska Y., Buniatian K., Shcherbyna I., Lavreniuk Y., Rodnaia O. DYNAMICS OF INDICATORS OF THE CLINICAL CONDITION OF PERIODONTAL TISSUES IN CHILDREN WITH GASTROINTESTINAL TRACT PATHOLOGY AFTER THE USE OF TREATMENT COMPLEXES	79
PHILOSOPHY		
21.	Melnykova O. CAUSES AND CONSEQUENCES OF THE EMERGENCE OF ALGORITHMIC BIAS IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE	86
22.	Вихованець З.С. РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ОНОВЛЕННЯ СОЦІАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ У ПОСТСУЧАСНОМУ ДИСКУРСІ	90
PSYCHOLOGY		
23.	Mazur S. ПСИХОЛОГІЧНІ ОСНОВИ АРТ-ПРАКТИК У ПІДТРИМЦІ ЖИТТЄВОЇ ГАРМОНІЇ ОСОБИСТОСТІ	96
24.	Чернякова О.В., Гежоян М.Е. ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛІДЕРСЬКИХ ЯКОСТЕЙ ЯК ПЕРЕДУМОВА УСПІШНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ МАЙБУТНЬОГО ПСИХОЛОГА	101

25.	Шмідзен І.Ю. ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ ОСОБИСТОСТІ	106
TRANSPORT		
26.	Orda O., Rebryshcheva V., Rezyk A. EUROPEAN EXPERIENCE IN SUSTAINABLE URBAN LOGISTICS DEVELOPMENT	109
27.	Potaman N., Vodka A. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ НІЧНОЇ ТА ДЕННОЇ ДОСТАВКИ ДРІБНОПАРТІЙНИХ ВАНТАЖІВ У МІСЬКИХ УМОВАХ	113
28.	Zubko A. ENHANCING THE INFORMATIVENESS OF LOCOMOTIVE AND ELECTRIC ROLLING STOCK CERTIFICATION THROUGH A GRADED ASSESSMENT OF ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY	118

ARCHITECTURE – THE ART OF SPACE FORMATION

Martysheva Larysa,

PhD in Architecture, Associate Professor,
O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

Architecture is one of the most complex and interesting fields of knowledge, directly related to human life throughout the ages. In almost every historical period, experts have debated the most important aspects of architecture and their influence on the formation of architectural objects, which ultimately gave rise to various trends, tendencies and styles. Architectural structures and ensembles not only reflect trends and embody the aesthetic and philosophical ideas of a particular historical period through forms and spatial solutions, but also shape human perception.

There are many definitions of architecture, some emphasising its figurative, aesthetic, artistic or poetic components, others its engineering, technical or functional aspects. However, there are definitions that combine all the main characteristics of architecture as a field of activity where humanistic knowledge is revealed through professional methods and embodied through the most modern technical achievements. Thus, the definition of architecture as “the art of shaping space for human activity” combines artistic and aesthetic components, composition and function, and, importantly, the human factor.

Historically, architects and builders reflected the philosophical or religious ideas of their time, creating a certain mood in the viewer that reinforced the influence of the prevailing philosophy or perception of the state system. However, since the beginning of the 20th century, people have become increasingly distant from nature, inspired by technological progress and the idea of world domination. Architects began to take a personalised approach to their work, expressing their personal experiences and perceptions of reality in architectural ensembles and individual structures, in an attempt to surprise the consumer and shape the world ‘in their own way’.

Today, modern architecture specialists, regardless of their level, have to balance between the traditional approach to professional architectural education, focused on narrow-profile training of specialists, and the main task of architecture – creating a harmonious, holistic material environment surrounding people. The traditional system of architectural education divides the educational process into core (specialised, mandatory) disciplines and additional (humanities, selective) disciplines, thereby separating architects into ‘engineers’ and ‘artists.’ In this way, architecture is separated from the system of ‘nature – architecture – man,’ preventing a holistic understanding of the architectural environment, and humans, who have a genetically instilled instinctive desire for harmony, do not gain a holistic understanding of the world. As a result, architecture fails to achieve its main goal – the creation of a holistic material environment. At the same time, the important role of direct perception of the environment is overlooked, as well as the visual means of architectural creativity in the humanities and arts system, which are fundamentally important for the formation of an

architect's worldview, since modern architectural education is oriented towards a systematic worldview, model thinking, and the ability to generalise and manage.

Contemporary architecture is a universal, holistic environment shaped by the worldview of a well-rounded, highly cultured individual, since architects create the world around us, from which it is impossible to 'escape.' A person who is constantly in an architectural environment perceives and understands it in accordance with their worldview, i.e. their own picture of the world. However, it should be borne in mind that this picture (its formation) largely depends on the environment that surrounds us, which in turn has been created over centuries, based on previous experience. It is this experience that determines the awareness of the architectural environment and serves as an opportunity to see it and, thanks to what we see, to understand it.

The key to studying and understanding both the architectural environment and the universe as a whole often lies in the ability to 'merge' with one's surroundings, the ability to penetrate to the essence of things, a certain philosophy of life, or an artistic (sensual) perception of reality. This perception is characteristic of poets, artists, and musicians, who do not always need professional training to create works of art. Among architects, there are also many examples where a structure or ensemble is created by the author as a work of art. Among them: Frank Lloyd Wright, the father of organic architecture; Le Corbusier, the founder of functionalism; Louis Sullivan – creator of the first skyscraper; Peter Zumthor, who believed that the most important thing was not the creation of form, but light, structure, the play of shadows and smells; Alejandro Aravena, who believed that by drawing, a person rebuilds, and by measuring, he finds himself back in front of a blank sheet of paper; Tadao Ando, who considered the contemplative study of architectural works to be the most important stage in the formation of architectural thinking.

An interesting example of creating architectural objects as works of art that embody the poetics of the surrounding world through spatial means is the work of Japanese architect Tadao Ando. He is called the architect of modern natural light, who creates living space with simple geometric forms. Without any professional training in art or architecture, Tadao Ando uses natural light and structures in his work, subordinating them to the natural forms of the landscape [1]. In this way, the author creates large spaces with laconic concrete planes without finishing, which 'fundamentally' model the composition. It is also interesting that the architect draws on elements of nature and the elements, such as the sun, rain and wind, in his work. Thus, the austerity and steadfastness of nature in Ando's architectural structures contributes to the 'revelation' of natural harmony and poetics, similar to traditional Japanese haiku poetry, which combines the archaic and the modern.

References:

1. Tadao Ando. Access mode: <https://royaldesign.ua/ru/tadao-ando.bXvsc/>

ЕВОЛЮЦІЯ ШРИФТОВИХ ФОРМ У КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ ТИПОГРАФІКИ

Костенко Ігор Олегович

Кандидат технічних наук

Доцент кафедри графічного дизайну

Київської державної академії декоративно-прикладного мистецтва та дизайну
імені Михайла Бойчука (Київ, Україна)

Типографіка як міждисциплінарна галузь знань та практики посідає ключове місце у формуванні візуальної культури, адже вона поєднує комунікативний, естетичний та культурний виміри. Її значення виходить далеко за межі технічних аспектів оформлення тексту, оскільки типографіка формує особливий культурний простір, у якому виявляється інтелектуальна й художня ідентичність суспільства.

Центральним елементом типографічної системи є шрифт, що виконує багатофункціональну роль. З одного боку, він забезпечує інформаційну точність та зручність сприйняття тексту, з іншого — виступає носієм художніх і символічних смислів, відображаючи культурні, соціальні та технологічні процеси певної епохи [1]. Шрифтові форми слугують не лише інструментом передачі змісту, але й маркером культурних трансформацій, у яких поєднуються традиційні ремісничі практики та сучасні інноваційні підходи [2;3]. Попри значний науковий інтерес до історії письма та друкарства, проблема комплексного дослідження взаємозв'язку між історичними витоками та сучасними тенденціями у шрифтовій культурі залишається недостатньо опрацьованою. Особливої актуальності набуває вивчення того, як цифровізація змінює роль шрифту у сучасній комунікації, водночас зберігаючи його культурну спадщину. **Мета дослідження** полягає у виявленні історичних передумов формування шрифтових традицій та аналізі сучасних тенденцій розвитку типографіки в умовах цифрової трансформації.

Витоки шрифтової культури сягають найдавніших систем письма — піктограм, клинопису та ієрогліфів, які поступово трансформувалися в алфавітні форми. В античності сформувалися два провідні принципи — гліпталний та дуктальний. Гліпталні шрифти походять від кам'яних та бронзових написів і характеризуються конструктивністю та геометричною чіткістю; їхнім взірцем є римська літера на Траяновій колоні. Дуктальні шрифти, навпаки, базуються на рукописних практиках, що відображають динаміку руху пера й мають виразну каліграфічну пластику. Середньовіччя виступає ключовим періодом у розвитку шрифтових форм, коли на перший план виходить естетична складова письма поряд із його комунікативною функцією. Особливої ваги набули **готичні шрифти**, які поєднували високу функціональність із декоративністю, формуючи виразну візуальну ідентичність рукописних книг. Їхні витончені штрихи та орнаментальні деталі не лише забезпечували читабельність тексту, але й

служували символічним та естетичним маркером соціального статусу власника книги чи монастирського осередку.

Важливим технологічним та культурним зламом стало винайдення **друкарського верстата Йоганном Гутенбергом у середині XV століття**, що започаткувало стандартизацію шрифтових форм і поклало початок епосі масового книгодрукування. Ця інновація не лише значно прискорила виробництво книг, але й сприяла уніфікації письма, створюючи умови для широкого поширення текстів та формування нових культурних ідей у європейському суспільстві. Друкарський процес вимагав розробки стабільних та відтворюваних гарнітур, що, у свою чергу, стало передумовою систематизації шрифтових стилів і формалізації типографічного дизайну як дисципліни. Середньовічна готична традиція та технологічний прорив XV століття створили фундаментальні передумови для подальшого розвитку типографіки, поєднуючи естетичну виразність шрифтових форм із їхньою функціональною роллю в культурній комунікації. [4]. Класичний поділ шрифтів ґрунтується на формі штрихів та наявності чи відсутності засічок. До основних груп належать антиква, гротеск, акцидентні рукописні та декоративні гарнітури[5]. У шрифтовій культурі України вагому роль відіграли кириличні стародруки Острозької та Києво-Печерської друкарень, що відображали поєднання локальних ремісничих традицій та європейських впливів [6].

Шрифт виконує низку функцій: інформаційну (читабельність та зрозумілість тексту), комунікативну (засіб передачі змісту), емоційно-естетичну (створення настрою, стилістики) та ідентифікаційну (формування культурного або брендового коду). Вибір гарнітури здатний змінювати сприйняття тексту та визначати характер візуального повідомлення

У XXI столітті цифровізація зумовила докорінні трансформації у сфері типографіки, відкривши нові можливості для функціонування шрифту як елемента комунікації та естетичного вираження. Розроблення інноваційних форматів шрифтів, зокрема **OpenType** та **Variable Fonts**, дало змогу суттєво розширити технічний і художній потенціал цифрових текстів. Ці технології забезпечують інтеграцію динамічності та адаптивності у цифрові середовища, дозволяючи шрифтам змінювати свої параметри (вагу, ширину, нахил) залежно від контексту використання та технічних характеристик пристроїв відображення). Вагомим значенням набув і **motion-дизайн**, у межах якого літера перестає бути статичною і набуває нового виміру — руху та мультимедійності. Така динамічна типографіка формує нові канали сприйняття інформації, актуалізуючи роль шрифту як інтерактивного інструмента комунікації. Водночас простежується тенденція до **відродження каліграфічних і рукописних практик**, які у поєднанні з цифровими технологіями утворюють гібридні естетичні рішення, що поєднують автентичність рукотворної форми та інноваційність цифрових платформ [7].

У глобалізованому світі шрифтовий дизайн дедалі більше орієнтується на **мультинаціональність і полілінгвізм** [8], що зумовлено необхідністю забезпечення ефективної міжкультурної комунікації. Розробка універсальних

шрифтових систем, здатних підтримувати десятки різних алфавітів, стає одним із ключових завдань сучасної типографіки. Такий підхід не лише підсилює функціональність і зручність використання тексту в різних культурних контекстах, але й сприяє інтеграції локальних традицій у глобальний інформаційний простір.

Еволюція шрифтових форм у контексті розвитку типографіки засвідчує безперервний та багатоплановий діалог між історичною традицією та інноваційними практиками. Від перших гліпталних написів античності, що відзначалися геометричною строгістю та монументальністю, до сучасних цифрових гарнітур, які забезпечують адаптивність і динамічність у візуальному представленні тексту, шрифт виступає не лише інструментом передачі інформації, але й складним носієм культурних, естетичних та соціальних смислів. Сучасні тенденції розвитку типографіки демонструють активну інтеграцію традиційних рукописних і каліграфічних практик із новітніми цифровими технологіями. Такий синтез дозволяє зберігати автентичність історичних шрифтових форм, одночасно відкриваючи нові можливості для дизайнерських експериментів у сфері веб-, мультимедійного та motion-дизайну.. Водночас локальні традиції та національні особливості письма залишаються важливим елементом дизайнерської ідентичності

Таким чином, типографіка постає як глобальний культурний феномен, у якому поєднуються історична спадщина та технологічні інновації, рукотворна майстерність і цифрова адаптивність. Подальший розвиток галузі передбачає активну інтеграцію традиційних форм із новими технологіями, що визначає перспективи створення універсальних, культурно багатозарових та естетично досконалих шрифтових систем у майбутньому.

Список літератури

1. Bringhurst R. *The Elements of Typographic Style*. 4th ed. Vancouver: Hartley & Marks, 2012. 382 p.
2. Morison S. *Politics and Script: Aspects of Authority and Freedom in the Development of Graeco-Latin Script*. Oxford: Clarendon Press, 1999. 190 p.
3. Szirmai J. *The Archaeology of Medieval Bookbinding*. Aldershot: Ashgate, 1999. 368 p.
4. Carter H. *A View of Early Typography up to about 1600*. Oxford: Clarendon Press, 1969. 274 p.
5. Різник М. Г. *Письмо і шрифт*. Київ: Вища школа, 1978. 154 с.
6. Halchenko O. M. Subject center-stamps on Ukrainian bindings of the 16th-18th centuries: issues of iconographic study. *Manuscript and Book Heritage of Ukraine*, 2018, № 21, с. 299-317.
7. Oliynyk V. Book design in Ukraine in the late 20th century. *EUREKA: Social and Humanities*, 2017. DOI: <https://doi.org/10.21303/2504-5571.2017.00501>
8. Lupton E. *Thinking with Type: A Critical Guide for Designers, Writers, Editors, & Students*. 2nd ed. New York: Princeton Architectural Press, 2010. 224 с.

ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОЧОГО ОРГАНУ ДЛЯ РОЗРІЗАННЯ СТЕБЕЛ КУКУРУДЗИ В МІЖРЯДДЯХ

Корчак Микола Миколайович

к.т.н., доцент

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

Взаємодія дискового робочого органа зі стеблом відбувається в два етапи: защемлення матеріалу і розрізання. Основним параметром дискового ножа є діаметр, який повинен бути таким, щоб при зустрічі із стеблами він їх розрізав. При перекочуванні через стебло, тиск ножа концентрується на ньому і стебло розрізається. Відповідно, для нормальної роботи ножа необхідне защемлення стебел, тобто повинна виконуватись умова [1]:

$$\delta \leq \varphi_1 + \varphi_2, \quad (1)$$

де δ – кут защемлення;

φ_1, φ_2 – кути тертя стебла до леза дискового ножа та поверхні поля.

Для отримання залежності між радіусами стебла R_{cm} і дискового ножа $R_{\partial n}$ (рис. 1) виразимо висоту розташування точки контакту дискового ножа і стебла AB через R_{cm} і $R_{\partial n}$.

$$AB = R_{cm} + R_{cm} \cdot \cos \delta = R_{\partial n} - R_{\partial n} \cdot \cos \delta, \quad (2)$$

або після перетворень:

$$R_{cm} \cdot \cos^2 \frac{\delta}{2} = R_{\partial n} \cdot \sin^2 \frac{\delta}{2}. \quad (3)$$

Беручи до уваги граничний випадок $\delta = \varphi_1 + \varphi_2$ і розв'язуючи рівняння відносно R_{cm} , одержимо максимальний радіус стебла, яке буде защемлятися і розрізатись дисковим ножом радіуса $R_{\partial n}$ без проштовхування вперед:

$$R_{cm \max} = R_{\partial n} \cdot \operatorname{tg}^2 \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}, \quad (4)$$

а виразивши $R_{\partial n}$ через R_{cm} , одержимо мінімальний радіус дискового ножа, що забезпечує защемлення стебла радіусом R_{cm} :

$$R_{\partial n \min} = R_{cm} \cdot \operatorname{ctg}^2 \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}. \quad (5)$$

Звідси мінімальний діаметр дискового ножа:

$$D_{\partial n \min} = 2R_{\partial n \min}. \quad (6)$$

Діаметр D дискового ножа можна визначити також за формулою [1]:

$$D = 2(a_2 + \Delta a_2) + d_0, \quad (7)$$

де a_2 – глибина ходу ножа, що залежить від розрахункової глибини обробітку, мм;

Δa_2 – запас на мікрорельєф поля (15 – 20 мм);

d_0 – діаметр фланця маточини ножа ($d_0 = 0,25D$).

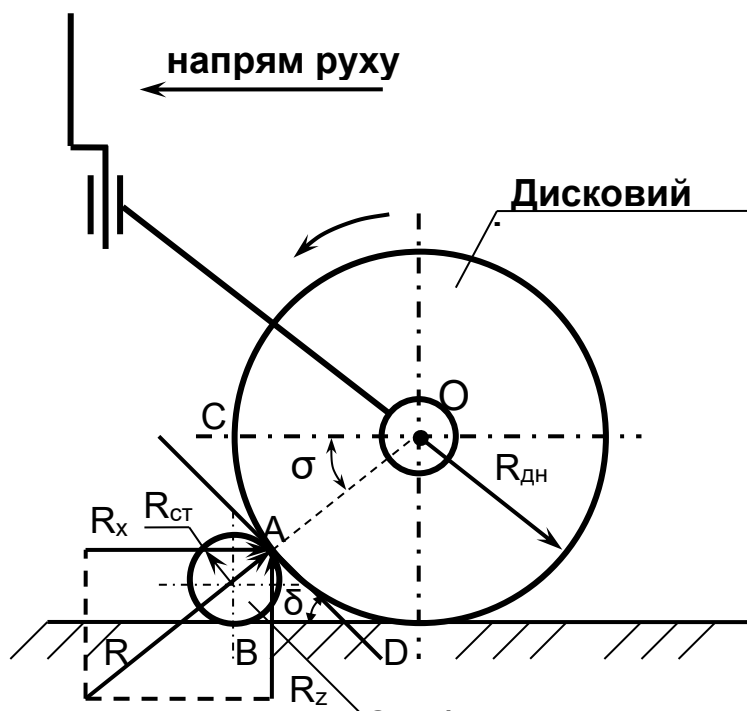


Рисунок 1. Схема силової характеристики для визначення мінімального радіуса дискового ножа

За даними Г.М.Синєокова [2] товщина t диска має становити:

$$t = 0,01 \cdot D. \quad (8)$$

Для стійкості ходу в горизонтальній площині дисковий ніж повинен мати двобічне загострення леза. Кут загострення леза диска $i = 15 - 20^\circ$.

Просвіт має бути таким, щоб диск вільно обертався і запобігав забиванню, а також більшим від радіуса диска не менше ніж на 50 мм: $l \geq D/2 + 50$, а розхил вилок має становити не менше як 100 мм.

Просвіт має бути не менше ніж 50 мм, щоб уникнути загібання рослинних залишків. Довжина верхньої частини стояка повинна мати необхідний запас, якщо розподільник працює на малій глибині, а довжина нижньої частини стояка бути мінімально можливою (умова міцності). Коліно слід зігнути під кутом 90° . Його радіус має становити не менше як 70 мм для встановлення ножа відносно корпусу розподільника, беручи до уваги місце розміщення його на рамі [1].

Крім опору дискового ножа в напрямку руху агрегату, на диск діє сила опору ґрунту зім'яттю лезом P_x . Тоді загальна сила опору в напрямку руху агрегату буде складатись з двох складових: сил P і P_x , тобто

$$R_x = P + P_x. \quad (9)$$

Крім сили P_x на дисковий ніж діє ще й вертикальна складова P_z , яка намагається виштовхнути ніж з ґрунту і створює момент, що сприяє обертанню диска. Сила P_x , що являє собою тяговий опір ножа, створює момент, що сприяє обертанню диска. Рівнодіюча цих двох сил завдяки тому, що дисковий ніж – симетричний робочий орган, прикладена приблизно посередині робочої дуги CD леза ножа (рис. 1), під кутом σ до напрямку руху агрегата і проходить через вісь його обертання.

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}. \quad (10)$$

Складова R_x цієї сили являє собою тяговий опір ножа і створює момент, сприяючий обертанню диска. Інша складова R_z прагне виштовхнути ніж з ґрунту і створює момент, що перешкоджає обертанню диска.

При зміні питомого опору ґрунту від 40 до 80 кПа сила R_x дискового ножа загального призначення змінюється від 0,7 до 2,2 кН. При цьому

$$R_z \cong 1,2R_x. \quad (11)$$

Щоб ніж перерізає стеблини рослин, розташовані на поверхні поля, а не волочив їх, кут δ защемлення повинен бути меншим кута $\varphi_1 + \varphi_2$. Якщо диск ножа забивається стеблинами рослин, необхідно зменшити глибину його ходу або встановити дисковий ніж більшого діаметра.

Сила R_x залежить від показника кінематичного режиму леза ножа [1]:

$$\lambda = \frac{\omega \cdot r}{V_m}, \quad (12)$$

де ω – кутова швидкість;

r – радіус диска;

V_m – швидкість руху агрегату.

Чим більше λ , тим менше R_x . При збільшенні λ від 0 до 1 значення R_x зменшується в 2,5 рази. Числові значення λ залежать від конструкції дискового ножа і стану ґрунту: для рифленого ножа $\lambda = 1,08 - 1,31$ [2].

Висновки. 1. За дослідженнями дискового робочого органу обґрунтовано основні конструктивно-технологічні параметри: висота (включаючи стійку) $l_{д.н.} = 0,89$ м, зовнішній і внутрішній діаметри: $D_{н. зовн.} = 0,40 \dots 0,44$ м, $D_{н. внут.} = 0,07 \dots 0,11$ м, товщина $t_n = 3 \dots 5$ мм [3-8].

2. Обґрунтований дисковий робочий орган реалізований у розробці комбінованого подрібнювача рослинних залишків грубостеблових культур. Основні результати досліджень опубліковані в матеріалах конференцій та наукових фахових виданнях [9-13].

Список літератури

1. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку / Войтюк Д.Г., Барановський В.М., Булгаков В.М. Київ: Вища освіта, 2005. 464 с.
2. Корчак М.М. Дослідження характеру засміченості поля листостебельними та кореневими залишками після збирання кукурудзи / М.М. Корчак, С.В. Єрмаков // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Кам'янець-Подільський, 2007. Вип. 15. С. 498-504.
3. Корчак М.М. Розробка комбінованого способу та подрібнювача для ґрунту, засміченого рослинними залишками / М.М. Корчак // Вісник Львівського національного аграрного університету: Агроінженерні дослідження. Львівський національний агроуніверситет, 2009. №13, т. 1. С. 155–163.
4. Корчак М.М. Аналіз технологій і конструкцій машин для обробітку ґрунту, засміченого рослинними залишками грубостеблових культур з розробкою комбінованого способу та подрібнювача для його реалізації / М.М. Корчак // Праці ТДАТУ, 2010. Вип. 10, Т.7. С. 299–312.

5. Корчак М.М. Обґрунтування технологічної функціональної моделі способу обробітку ґрунту після збирання грубостеблових культур / М.М. Корчак // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – Кам'янець-Подільський, 2016. Вип. 24, ч.2. С. 165–174.

6. M. Korchak, S. Yermakov, V. Maisus, S. Oleksiyko, V. Pukas, 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>.

7. V. Sheichenko, I. Marynchenko, I. Dudnikov, M. Korchak. Development of technology for the hemp stalks preparation. Independent Journal of Management and Production. State agrarian and engineering university in Podilia. V. 10, № 7. p. 687 – 701 (2019). (ISSN: 2236-269X).

8. Корчак М.М. Подрібнювач рослинних залишків з напрямними орієнтирами / М.М. Корчак // Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference «Actual problems of science and practice» (27-28 April 2020), Stockholm, Sweden 2020. С. 408-414. (ISBN - 978-1-64871-632-4).

9. Корчак М.М. Удосконалення механізації обробітку ґрунту після збирання кукурудзи з розробкою комбінованого способу обробітку поля / М.М. Корчак // Матеріали І Міжнародної наукової конференції з міждисциплінарних досліджень (19-21 січня 2021 року), Берлін, Німеччина 2021. С. 1023-1029.

10. Mykola Korchak, Serhii Yermakov, Taras Hutsol, Lesya Burko, 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, Volume 1, P. 122 – 126 (2021).
DOI: 10.17770/etr2021vol1.6541.

11. Bliznjuk, O., Masalitina, N., Mezentseva, I., Novozhylova, T., Korchak, M., Haliasnyi, I., Gavrish, T., Fomina, I., Khalil, V., & Nikitchenko, O. Development of safe technology of obtaining fatty acid monoglycerides using a new catalyst. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Volume 2, № 6 (116), P. 13 – 18 (2022).
DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.253655>

12. Korchak M. Use and quality assessment of test technologies in the educational process. International Science Journal of Education & Linguistics. National Centre for Poland, Poland. Volume 1, № 3. p. 57-63 (2022). (ISSN: 2720-684X).
<https://isg-journal.com/isjel/article/view/37>.

13. M. Korchak. Substantiation of agrotechnical requirements for soil preparation for sowing grain crops. International Science Journal of Engineering & Agriculture. National Centre for Poland, Poland. Volume 1, № 3. p. 52-61. (ISSN: 2720-6319).
<https://isg-journal.com/isjea/article/view/15>.

SCIAI: RELIABLE LARGE LANGUAGE MODEL REASONING FOR SCIENTIFIC LITERATURE VERIFICATION AND HYPOTHESIS VALIDATION

Jialei Huang,
Independent Researcher
Columbia University

Abstract

The explosion of scientific publications raises challenges for researchers in verifying claims and synthesizing evidence. LLMs offer assistance but hallucinate references and lack structured reasoning. SciAI introduces chain-of-thought reasoning, a Scientific Evidence Graph (SEG), and abstention mechanisms to support trustworthy research verification. Experiments on synthetic scientific corpora demonstrate improved factual accuracy, reasoning transparency, and reduction of unsupported claims.

1 Introduction

The scientific community faces an information overload, with millions of papers published yearly across disciplines. Researchers struggle to validate claims, detect flawed reasoning, and synthesize cross-domain knowledge.

LLMs can summarize and generate hypotheses but frequently hallucinate citations or misinterpret experimental results. This limits their utility in rigorous scientific contexts.

SciAI addresses this by structuring reasoning into a Scientific Evidence Graph (SEG), ensuring traceability to sources, and abstaining from unverifiable conclusions.

This aligns with prior advances in trustworthy AI in finance and auditing. Hu and Hong studied temporal reasoning [1], Hong and Hu proposed graph-temporal models [2], Hu and Mehra developed AuditGuard [3], and Hu and Lin designed fraud analysis models [4]. These reinforce the importance of interpretability, which SciAI applies to scientific reasoning.

2 Related Work

Traditional literature review tools rely on keyword indexing and citation networks. They cannot evaluate reasoning quality.

LLMs expand capabilities to semantic synthesis but hallucinate sources and lack grounding.

Explainable AI methods like CoT help, but without domain-specific grounding, outputs may remain unreliable. SciAI adapts trustworthy AI research to scientific literature verification.

3 Methodology

SciAI integrates: (1) chain-of-thought prompting, (2) Scientific Evidence Graph (SEG) linking reasoning steps to empirical studies, (3) rejection mechanism trained with researcher feedback.

SEG structures reasoning paths to ensure traceability. RLHF calibrates abstention to reduce unverifiable claims.

4 Experimental Setup

Synthetic dataset of 500 scientific scenarios across physics, biology, and medicine. Each scenario includes abstracts, data, and ground-truth annotations.

400 for training, 100 for testing. Baselines: GPT-4, GPT-4 CoT, Claude-3.

Metrics: factual accuracy, explanation alignment, rejection success rate.

5 Results

SciAI achieved 91.0% factual accuracy vs GPT-4 (80.7%), GPT-4 CoT (84.6%), Claude-3 (82.4%).

Explanations rated 4.8/5. Rejection abstained correctly in 89% of hallucination-prone cases.

Ablation: SEG critical for transparency, rejection essential for accuracy gains.

6 Discussion

SciAI improves reliability of AI in science by grounding reasoning in evidence. Limitations: synthetic dataset, need for integration with real corpora, and complexity of SEG visualization.

Future work: adapt to multilingual literature, integrate with citation databases, and support collaborative researcher interfaces.

7 Conclusion

SciAI provides a path toward trustworthy AI for science, balancing innovation with rigor through structured reasoning and abstention.

Reference

1. Hu, K., & Hong, Z. (2025, June). TEMPORAL REASONING AND STRUCTURED REPRESENTATIONS FOR FINANCIAL RISK ESTIMATION. In The 22th International scientific and practical conference “Current trends in the development of science by attracting new ideas”(June 03–06, 2025) Hamburg, Germany. International Science Group. 2025. 289 p. (p. 32).
2. Hong, Z., & Hu, K. (2025, June). CRNET-HGTA: HIERARCHICAL GRAPH-TEMPORAL ATTENTION NETWORK FOR EXPLAINABLE CREDIT RISK MODELING. In The 24th International scientific and practical conference “Integration of new technologies into science to improve research”(June 17–20, 2025) Paris, France. International Science Group. 2025. 404 p. (p. 25).
3. Hu, K., & Mehra, A. (2025, July). EXPLAINABLE CONVERSATIONAL FINANCIAL AUDIT REASONING WITH AUDITGUARD. In The 26th International scientific and practical conference “Scientific developments for improving modern education”(July 01–04, 2025) Porto, Portugal. International Science Group. 2025. 195 p. (p. 19).
4. Hu, K., & Lin, Y. (2025, July). TRACING DECEPTION: A TRANSFORMER-BASED MODEL FOR EXPLAINABLE FINANCIAL FRAUD ANALYSIS IN CORPORATE REPORTING. In The 29th International scientific and practical conference “Teaching and research at universities and contemporary issues”(July 22–25, 2025) Krakow, Poland. International Science Group. 2025. 122 p. (p. 15).

GRAPHTRUST: GRAPH NEURAL NETWORKS FOR RELIABLE SUPPLY CHAIN RISK REASONING

Jialei Huang,
Independent Researcher
Columbia University

Abstract

Supply chain networks are highly complex and vulnerable to cascading disruptions. Graph Neural Networks (GNNs) offer promising tools for modeling relational dependencies, but their lack of interpretability and potential for hallucination limit adoption in high-stakes logistics. We present GraphTrust, a framework combining GNN-based reasoning with a Risk Trace Graph for transparency, and an abstention mechanism tuned with expert input. Experiments on synthetic supply chain disruption datasets show GraphTrust outperforms baseline GNNs and LLM-based systems in accuracy, interpretability, and safe abstention.

1 Introduction

Global supply chains are increasingly fragile, as demonstrated by disruptions during pandemics and geopolitical conflicts. Traditional risk models fail to capture cascading dependencies across suppliers, logistics, and regions.

Graph Neural Networks (GNNs) offer expressive power for relational data but lack interpretability. In risk-sensitive domains like supply chain management, transparency and safety are critical.

GraphTrust integrates GNN reasoning with structured traceability and abstention to ensure trustworthy outputs.

This builds on broader research in explainable and trustworthy AI. For example, Hu and Hong explored temporal reasoning [1], Hong and Hu developed hierarchical graph-temporal models [2], Hu and Mehra proposed AuditGuard [3], and Hu and Lin created explainable fraud analysis [4].

2 Related Work

Supply chain risk analysis has traditionally relied on probabilistic models and scenario analysis. These approaches fail to scale with large, interconnected networks.

Recent work in GNNs enables relational reasoning but interpretability is limited. Post-hoc explanations are often insufficient for regulatory contexts.

Trustworthy AI methods such as abstention and human-in-the-loop evaluation are rarely applied to GNN-based supply chain systems. GraphTrust addresses these gaps.

3 Methodology

GraphTrust integrates: (1) a GNN-based relational reasoning module, (2) Risk Trace Graph (RTG) linking intermediate steps to risk taxonomies, (3) a rejection mechanism trained with expert supply chain analysts. RTG ensures traceability of decisions to explicit supply chain nodes and risks. Synthetic dataset of 500 supply chain disruption cases, including supplier bankruptcies, port closures, and logistics delays. 400 training, 100 testing. Expert analysts provided annotations linking reasoning to risk taxonomies. Baselines: GNN, LLM-based classifiers.

4 Conclusion

GraphTrust achieved 91.5% prediction accuracy vs baseline GNN (82.3%) and LLM-based classifiers (79.9%). Explanations rated 4.6/5 for interpretability. Rejection mechanism abstained on 85% of unsafe cases.

GraphTrust demonstrates improved accuracy and transparency in supply chain reasoning. Limitations include reliance on synthetic data and RTG complexity. Future work: integration with real supply chain datasets and multimodal signals (e.g., satellite imagery).

GraphTrust provides a trustworthy GNN framework for supply chain risk reasoning, balancing accuracy, safety, and transparency.

Reference

1. Hu, K., & Hong, Z. (2025, June). TEMPORAL REASONING AND STRUCTURED REPRESENTATIONS FOR FINANCIAL RISK ESTIMATION. In The 22th International scientific and practical conference “Current trends in the development of science by attracting new ideas”(June 03–06, 2025) Hamburg, Germany. International Science Group. 2025. 289 p. (p. 32).
2. Hong, Z., & Hu, K. (2025, June). CRNET-HGTA: HIERARCHICAL GRAPH-TEMPORAL ATTENTION NETWORK FOR EXPLAINABLE CREDIT RISK MODELING. In The 24th International scientific and practical conference “Integration of new technologies into science to improve research”(June 17–20, 2025) Paris, France. International Science Group. 2025. 404 p. (p. 25).
3. Hu, K., & Mehra, A. (2025, July). EXPLAINABLE CONVERSATIONAL FINANCIAL AUDIT REASONING WITH AUDITGUARD. In The 26th International scientific and practical conference “Scientific developments for improving modern education”(July 01–04, 2025) Porto, Portugal. International Science Group. 2025. 195 p. (p. 19).
4. Hu, K., & Lin, Y. (2025, July). TRACING DECEPTION: A TRANSFORMER-BASED MODEL FOR EXPLAINABLE FINANCIAL FRAUD ANALYSIS IN CORPORATE REPORTING. In The 29th International scientific and practical conference “Teaching and research at universities and contemporary issues”(July 22–25, 2025) Krakow, Poland. International Science Group. 2025. 122 p. (p. 15).

COMPARATIVE ANALYSIS OF COMMUNICATION AND AUTHENTICATION STRATEGIES IN DISTRIBUTED MICRO-FRONTEND SYSTEMS

Stepanov Oleksandr,

Ph.D, Student

Lviv Polytechnic National University

Klym Halyna

Doctor of Technical Sciences, Professor

Lviv National Polytechnic University

In recent years, micro-frontend architecture has gained growing popularity in large-scale projects where traditional monolithic frontends have lost flexibility and become increasingly difficult to maintain. As applications grow, monolithic codebases often suffer from slow build times, complex dependency management, and high cognitive load for developers, making them a significant bottleneck for development. Dividing the user interface into autonomous, independently deployable parts enables teams to work in parallel, apply different technologies best suited for their domain, and update modules without rebuilding the entire system. This decentralization provides obvious advantages, yet it also raises crucial questions regarding how to organize interaction between these independent parts and how to ensure a unified and secure mechanism of user authentication. Poorly chosen solutions often lead to the opposite effect: the system becomes overly complex or insecure, and micro-frontends turn into a “distributed monolith” where autonomy is more an illusion than a reality, retaining the tight coupling of a monolith but with added network latency and operational overhead.

One of the central challenges lies in organizing communication. In the simplest scenario, interaction occurs through property passing from a container application to an embedded component. This approach is convenient at the start for simple parent-child relationships but scales poorly. As the component tree deepens, it leads to "prop drilling," where data must be passed through multiple intermediate layers, creating brittle and hard-to-maintain code. The use of browser storage, such as Local Storage or Session Storage, may appear as a simple way to share global data, yet it creates strong, implicit coupling to a global data structure and introduces risks of namespace collisions and unpredictable system behavior. Any micro-frontend can write to this global space, making it difficult to trace data flow and debug issues. Event-driven communication, often implemented with a shared event bus, offers a far more flexible solution, allowing micro-frontends to interact through clearly defined, asynchronous events. This mechanism supports loose coupling and simplifies the integration of new modules. However, it requires strict discipline in defining event schemas and contracts; otherwise, the system risks becoming an opaque "sea of events" that is hard to follow and debug for developers. In practical settings, a hybrid model is often the most robust, where events handle transient signals and commands (e.g., "itemAddedToCart"), while

stable, global data—such as user profiles or interface settings—are stored in a shared, well-defined state management library (e.g., Redux, Zustand). This approach reduces the risk of chaos while preserving the flexibility of an event-driven architecture[1,2].

Authentication presents another complex issue. Modern distributed systems must meet both stringent security requirements and user expectations for seamless, uninterrupted access. Two dominant approaches are the Backend for Frontend (BFF) architecture and the client-side token management pattern, often called silent login. In the BFF model, all operations with sensitive tokens and authentication data occur on a dedicated server layer that acts as a secure intermediary between the client and backend services. This significantly improves security, since critical credentials like refresh tokens never reach the browser's less secure environment. However, it requires developing and maintaining a separate, stateful service, adds network latency to every request, and increases the overall system complexity. Silent login, by contrast, allows the frontend to handle tokens directly, typically storing them in memory and using a hidden iframe to renew them in the background without interrupting the user experience. This makes interactions faster and smoother, as it eliminates the extra network hop through the BFF. However, it exposes secrets in the client environment, where they are more vulnerable to advanced XSS attacks. Furthermore, synchronizing authentication state across multiple independent modules becomes more complicated and introduces additional risks if not managed carefully by a central library[3].

Architects must therefore make context-driven choices based on a clear assessment of project requirements. In sectors such as finance, healthcare, or government services, where data security and regulatory compliance are paramount, the BFF model is clearly a preferable, more defensible choice despite its infrastructural overhead. In cases where speed of user interaction and ease of integration are more important and the data sensitivity is moderate (e.g., content websites, marketing tools), silent login may be an acceptable trade-off, provided additional safeguards like strict Content Security Policies (CSP) are implemented. A similar logic applies to communication: the larger the system and the more teams involved, the greater the need for formal, event-driven models that enforce contracts and prevent tight coupling. Smaller projects may initially rely on simpler approaches, but it is critical to recognize that as they scale, these simpler patterns often become architectural traps that limit future flexibility and transparency.

Ultimately, experience demonstrates that the key challenge is not the selection of individual technologies but the ability to combine them in a way that fits the needs of a specific project and organization. The organizational structure itself often dictates the success of the architecture, as per Conway's Law. Successful micro-frontend solutions are always a compromise between technical elegance and practical feasibility, supported by a strong platform team that provides shared tools for these cross-cutting concerns. The resilience and sustainability of the architecture depend on this balance: it determines whether the system remains flexible and secure or deteriorates into yet another variant of a heavy, hard-to-maintain monolith[4,5].

References:

1. Glinka, M., Zdun, U., & Dustdar, S. (2024). Micro-frontends in practice: A survey on current trends, and challenges. *Empirical Software Engineering*, 29(4), 85. DOI: 10.1007/s10664-024-10342-7
2. Zhang, L., Wang, Q., & Chen, Y. (2024). A Performance Optimization Approach for Micro-Frontend Web Applications. *IEEE Access*, 12, 12345–12356. DOI: 10.1109/ACCESS.2024.3354415
3. Costa, D., Pires, P. F., & Murta, L. (2024). An Empirical Study on Communication Patterns in Micro-frontend Applications. In *Proceedings of the 39th ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing (SAC '24)*. DOI: 10.1145/3634265.3634521
4. Stepanov, O., & Klym, H. (2024). Methodology of implementation of information system using micro interfaces to increase the quality and speed of their development. *Computer Systems and Networks (CSN)*, 6(2), 222–231. DOI: 10.23939/csn2024.02.222
5. Stepanov O., & Klym H. (2024). *Challenges, communication and future of micro frontends development and implementation*. In *Proceedings of the 14th International conference dependable systems, services and technologies (DESSERT)* (pp. 1–5). Athens, Greece. DOI: 10.1109/DESSERT65323.2024.11122150

СИСТЕМНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ СТУДЕНТСЬКИМИ ГУРТОЖИТКАМИ

Бузун Олександр Геннадійович,
Магістр, студент,
Державний університет «Київський авіаційний інститут»

Вступ. Після успішного вступу в заклад освіти, одним із складних процесів які необхідно буде пройти студенти є поселення в гуртожиток. Заселення є складним і довготривалим, навіть якщо не брати до уваги черги, можливі помилки та паперову рутину.

Мета. Автоматизація процесу поселення студентів у гуртожиток за допомогою кроссплатформенного додатку, з наступним функціоналом:

- Автоматичний вибір найоптимальнішого місця із запропонованих кімнат гуртожитка з функцією ручною зміни.
- Автоматичний розрахунок комунальної плати, із можливістю відправлення повідомлень про необхідність оплати.

Матеріали і методи. Матеріалом досліджень стали наявні у вільному доступу додатки які мають функцію бронювання приміщень та реалізації навчальних закладів які ставлять схожу мету.

Результати. Дослідження показало що автоматизація процесу дозволить знизити навантаження на працівників університету. Наявні додатки не задовольняють необхідний функціонал.

- Можливість автоматизованого отримання кімнати в гуртожитку з мобільного пристрою студента зменшить навантаження під час переїзду.
- Кроссплатформеність додатку дозволить охопити більшу частину користувачів. Під час аналізу було виявлено середовища розробки які допоможуть розробці стабільного додатку який допоможе у розробці.

Висновок. Після проведення аналізу виявлено що із проаналізованих додатків які є у відкритому доступі, функціонал автоматизації поселення в гуртожиток студентів виконують одиниці, поєднуючи при цьому в додатку функцію оренди приміщень.

Проаналізовано методи створення застосунків для автоматизації поселення в гуртожиток. Розглянуті приклади можуть вирішити проблему паперової рутини під заселення студента. Кожен метод має свої переваги та недоліки, але після аналізу вибір впав на реалізація у вигляді мобільного додатку. Це дозволить не бути залежними від сторонніх додатків, дасть змогу оновлювати, добавляти нові функції та покращувати загальне враження користувачів додатку, якими будуть студенти та відповідальні за гуртожитки особи.

Актуальність роботи полягає у створенні додатку який автоматизує паперову рутину управління гуртожитком, аналоги якого не є доступними у відкритому доступі, працюють задля оренди приміщень не лише студентами, розроблені у

вигляді Google форм, або використовується навчальними закладами не надаючи цьому публічного розголосу.

Список літератури

1)«NET MAUI Cross-Platform Application Development: Build high-performance apps for Android, iOS, macOS, and Windows using XAML and Blazor with .NET 8 2nd Edition» Roger Ye

2) OpenAPI Specification : <https://swagger.io/specification/>

3)«Introduction to Software Testing: A Practical Guide to Testing, Design, Automation, and Execution 1st ed. Edition» Панайотіс Лелудас

SIMULATION-BASED ANALYSIS OF USER INTERFACE DESIGN PARAMETERS IMPACT ON SYSTEM PERFORMANCE

Ni Oleh

PhD candidate

Kharkiv National University of Radio Electronics, Ukraine

Piskarev Oleksiy

PhD, Associate Professor

Kharkiv National University of Radio Electronics, Ukraine

Ni Yana

PhD, Associate Professor

Kharkiv National University of Radio Electronics, Ukraine

Introduction. User interface optimization represents a critical factor in system performance, directly affecting user productivity, error rates, and overall satisfaction [1]. Traditional approaches to UI design rely heavily on subjective assessment and limited empirical testing, often missing quantitative relationships between specific design parameters and performance outcomes.

Modern software systems require evidence-based design decisions, particularly in enterprise environments where user efficiency directly impacts business metrics [2]. This study addresses the gap through simulation-based modeling of UI parameter correlations with system efficiency metrics.

Methodology. The simulation framework utilizes the Interface Performance Efficiency (IPE) model, integrating multiple UI parameters with performance indicators. Primary variables include button size, font size, color contrast ratios, and element spacing, following established ergonomic principles [2]. The IPE model combines button efficiency, typography scores, contrast factors, and spacing optimization metrics, with coefficients weighted based on task complexity and user context, incorporating Fitts' Law principles [3].

Data Foundation. Behavioral patterns from hcidata package (n=1000+ interaction records) combined with simulated architectural parameters. Data preprocessing included normalization of interaction logs, filtering of outlier sessions (>3 SD), and categorical encoding of interface parameters. Statistical validation through correlation analysis and Monte Carlo simulation methods.

Results. Simulation results reveal quantifiable relationships between UI parameters and performance metrics (Table 1).

Table 1.
Optimal UI Parameter Ranges and Performance Impact

Parameter	Desktop	Mobile	Performance Impact	Correlation
Button Size	42-48px	36-44px	-15% error rate	$r = -0.85$
Font Size	14-16pt	12-14pt	+23% reading speed	$r = 0.72$
Contrast Ratio	4.8-5.2:1	4.5-5.0:1	-31% visual fatigue	$r = 0.68$
Element Spacing	12-16px	8-12px	-19% cognitive load	$r = -0.59$

Button Size Analysis. Strong negative correlation ($r = -0.85$) between button size and error rates, consistent with motor control research [3]. Optimal ranges: 42-48 pixels (desktop), 36-44 pixels (mobile).

Typography Impact. Font size optimization demonstrates 23% improvement in reading speed within 14-16pt range [1]. As shown in Table 1, correlation with comprehension accuracy reaches $r = 0.72$.

Contrast Optimization. Color contrast ratios above 4.5:1 demonstrate 31% reduction in visual fatigue, adhering to accessibility guidelines [4]. The optimal range detailed in Table 1 shows sweet spot of 4.8-5.2:1 for sustained work environments.

Economic Modeling. ROI calculations indicate productivity gains of 15-25% through systematic UI optimization [5]. Implementation costs recover within 3-6 months for medium-scale enterprise systems.

Model Validation. Cross-validation against interaction data achieved 79.2% accuracy in performance prediction. Monte Carlo simulation (10,000 iterations) confirmed model stability with confidence intervals of ± 0.03 for correlation coefficients presented in Table 1.

Practical Applications. The developed framework enables quantitative design decisions, performance prediction, and cost-benefit analysis [5].

Implementation Guidelines. Based on correlation strengths in Table 1, start with button size optimization (highest impact, $r = -0.85$), followed by contrast adjustment (accessibility compliance), then typography and spacing refinement.

Industry applications span enterprise software interfaces, educational platforms, and web-based productivity tools.

Limitations. Current model focuses on desktop/mobile interfaces with Western user populations. Domain-specific calibration required for specialized applications. Real-world validation needed for long-term usage patterns.

Conclusions. Simulation-based UI analysis provides a quantitative foundation for design optimization, enabling evidence-based decision making in interface development [1, 2]. This approach bridges the gap between subjective design practices and objective performance requirements.

References:

1. Nielsen, J. (2012). *Usability engineering*. Morgan Kaufmann.
2. Shneiderman, B., Plaisant, C. (2016). *Designing the user interface*. Pearson.

3. Fitts, P. M. (1954). The information capacity of the human motor system. *Journal of Experimental Psychology*, 47(6), 381-391.
4. WCAG 2.1 Guidelines (2018). Web Content Accessibility Guidelines. W3C.
5. ISO 9241-11 (2018). Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability.

РОЗРОБКА МЕТОДУ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ОЦІНКИ ІЄРАРХІЧНИХ СИСТЕМ

Білик Андрій Дмитрович

магістрант кафедри Комп'ютерних наук і інформаційних систем
Харківського національного автомобільно-дорожнього університету

Шапошнікова Олена Павлівна

кандидат технічних наук, доцент
доцент кафедри Комп'ютерних наук і інформаційних систем
Харківського національного автомобільно-дорожнього університету

Земляной Олександр Андрійович

магістрант кафедри Комп'ютерних наук і інформаційних систем
Харківського національного автомобільно-дорожнього університету

Шишацький Андрій Володимирович

доктор технічних наук, старший дослідник
доцент кафедри Комп'ютерних наук і інформаційних систем
Харківського національного автомобільно-дорожнього університету

Насатов Олег Ігорович

магістрант кафедри Комп'ютерних наук і інформаційних систем
Харківського національного автомобільно-дорожнього університету

Метод багатокритеріальної оцінки ієрархічних систем складається з наступної послідовності дій [1 – 26]:

Дія 1. Введення вихідних даних. На даному етапі відбувається введення наявних вихідних даних, які наявні для початку роботи методу багатокритеріального оцінювання. На даному етапі вводяться наступні відомості:

кількість складових підсистем ієрархічної системи;

характеристика кожної підсистеми ієрархічної системи (кількість елементів в кожній підсистемі, кількість зв'язків між кожним елементом підсистеми, тип елементу підсистеми (призначення, основні технічні характеристики) та ін.);

кількість зв'язків між кожною підсистемою (окремо взятого елементу) в ієрархічній системі;

тип, кількість окремих елементів ієрархічної системи, які не входять до складу жодної з підсистем ієрархічної системи.

Дія 2. Верифікація введених даних та уточнення зв'язків між елементами ієрархічної системи.

Для зменшення суб'єктивності отриманої оцінки, на даному етапі здійснюється верифікація введених даних, а також уточнення та опис зв'язків

між елементами ієрархічної системи за допомогою удосконаленого алгоритму зграї пінгвінів, запропонованого в роботі [20].

Дія 3. Опис зовнішніх та внутрішніх факторів які впливають на ієрархічну систему, що підлягає аналізу.

На даному етапі здійснюється визначення переліку зовнішніх факторів, які впливають на процес функціонування ієрархічної системи, визначення їх ступеню впливу на процес функціонування ієрархічної системи. Також вводять внутрішні фактори, які наявні в системі. В основу даної процедури покладено метод оцінки, запропонований в дослідженні [19], що використовує математичний апарат нечітких когнітивних моделей.

Дія 4. Верифікація встановлених факторів та їх уточнення.

Процедура верифікації встановлених факторів та їх уточнення складається з двох етапів. На першому етапі передбачає застосування аналізу дерева відмов та методу інтервально-значного піфагорійського нечіткого ієрархічного процесу для ранжування та відбору найбільш критичних факторів. На другому етапі передбачає використання методу інтервально-значного піфагорійського нечіткого для оцінювання та візуалізації причинно-наслідкових зв'язків між відібраними факторами.

Дія 4.1 Зниження невизначеності за допомогою інтервальної піфагорійської нечіткої множини.

В даному дослідженні запропонована комбінація застосування теорії нечітких множин (в нашому випадку піфагорійська нечітка множина) з методами багатокритеріального оцінювання для структуризації та вирішення складних завдань прийняття рішень, які охоплюють широкі та ієрархічно організовані критерії. Зазначена комбінація широко використовуються для подолання неточностей, які виникають при залежності від експертного оцінювання в методах багатокритеріального оцінювання.

Піфагорійська нечітка множина визначається наступним чином:

$$P = \left\{ \left\langle x, P(\mu_p(x), \nu_p(x)) \right\rangle; x \in X \right\}, \quad (1)$$

де X – скінченна множина, $\mu_p(x): X \mapsto [0,1]$ та $\nu_p(x): X \mapsto [0,1]$ – ступінь належності та ступінь неналежності елемента $x \in X$ до множини P . Значення $\mu_p(x)$ та $\nu_p(x)$ повинні задовольняти наступним умовам:

$$0 \leq \mu_p(x)^2 + \nu_p(x)^2 \leq 1, x \in X. \quad (2)$$

Ступінь невизначеності піфагорійської нечіткої множини відносно множини P може бути обчислена наступним чином:

$$\pi_p(x) = \sqrt{1 - \mu_p(x)^2 - \nu_p(x)^2}. \quad (3)$$

Для точнішого представлення варіації та невизначеності використовується інтервальна піфагорійська нечітка множина, в якій для представлення ступеня належності використовуються інтервали замість точкових значень множини $\tilde{P}$, яка визначається наступним чином:

$$\tilde{P} = \left\{ \left\langle x, \tilde{P} \left(\left[\mu_{\tilde{P}_L}(x), \mu_{\tilde{P}_U}(x) \right], \left[\nu_{\tilde{P}_L}(x), \nu_{\tilde{P}_U}(x) \right] \right) \right\rangle; x \in X \right\}, \quad (4)$$

де $\left\langle \left[\mu_{\tilde{P}_L}(x), \mu_{\tilde{P}_U}(x) \right], \left[\nu_{\tilde{P}_L}(x), \nu_{\tilde{P}_U}(x) \right] \right\rangle$ – інтервальне піфагорійське нечітке число $0 \leq \mu_{\tilde{P}_L}(x) \leq \mu_{\tilde{P}_U}(x) \leq \nu_{\tilde{P}_L}(x) \leq \nu_{\tilde{P}_U}(x) \cdot \mu_{\tilde{P}_L}(x)$ та $\nu_{\tilde{P}_L}(x)$ повинні задовольняти виразу:

$$0 \leq \mu_{\tilde{P}_L}(x)^2 + \nu_{\tilde{P}_L}(x)^2 \leq 1, x \in X. \quad (5)$$

Значення невизначеності інтервальної піфагорійської нечіткої множини відносно $\tilde{P}$ можна розрахувати наступним чином:

$$\pi_{\tilde{P}}(x) = \left[\pi_{\tilde{P}_L}(x), \pi_{\tilde{P}_U}(x) \right] = \left[\sqrt{1 - \mu_{\tilde{P}_U}(x)^2 - \nu_{\tilde{P}_U}(x)^2}, \sqrt{1 - \mu_{\tilde{P}_L}(x)^2 - \nu_{\tilde{P}_L}(x)^2} \right]. \quad (6)$$

Дія 4.2 Оцінювання та візуалізація причинно-наслідкових зв'язків між відібраними факторами.

При умові, що задана одна піфагорійська інтервальна нечітка множина для опису причинно-наслідкових зв'язків між відібраними факторами, маємо наступний вираз:

$\tilde{P} = \left(\left[\mu_{\tilde{P}_L}(x), \mu_{\tilde{P}_U}(x) \right], \left[\nu_{\tilde{P}_L}(x), \nu_{\tilde{P}_U}(x) \right] \right), \left[\mu_{\tilde{P}_L}(x), \mu_{\tilde{P}_U}(x) \right] \subseteq [0, 1], \left[\nu_{\tilde{P}_L}(x), \nu_{\tilde{P}_U}(x) \right] \subseteq [0, 1],$ та $0 \leq \mu_{\tilde{P}_L}(x)^2 + \nu_{\tilde{P}_L}(x)^2 \leq 1$, з параметром $\lambda > 0$. В даному випадку виконується наступна операція:

$$\lambda \tilde{P} = \left(\left[\sqrt{1 - (1 - \mu_{\tilde{P}_L}(x)^2)^\lambda}, \sqrt{1 - (1 - \mu_{\tilde{P}_U}(x)^2)^\lambda} \right], \left[\nu_{\tilde{P}_L}(x)^\lambda, \nu_{\tilde{P}_U}(x)^\lambda \right] \right). \quad (7)$$

$$\lambda \tilde{P} = \left(\left[\mu_{\tilde{P}_L}(x)^\lambda, \mu_{\tilde{P}_U}(x)^\lambda \right], \left[\sqrt{1 - (1 - \nu_{\tilde{P}_L}(x)^2)^\lambda}, \sqrt{1 - (1 - \nu_{\tilde{P}_U}(x)^2)^\lambda} \right] \right). \quad (8)$$

$\tilde{P} = \left(\left[\mu_{\tilde{P}_L}(x), \mu_{\tilde{P}_U}(x) \right], \left[\nu_{\tilde{P}_L}(x), \nu_{\tilde{P}_U}(x) \right] \right), \left[\mu_{\tilde{P}_L}(x), \mu_{\tilde{P}_U}(x) \right] \subseteq [0, 1], \left[\nu_{\tilde{P}_L}(x), \nu_{\tilde{P}_U}(x) \right] \subseteq [0, 1],$ та $0 \leq \mu_{\tilde{P}_L}(x)^2 + \nu_{\tilde{P}_L}(x)^2 \leq 1$.

При умові, що задані дві інтервальні піфагорійські нечіткі множини $\tilde{P}_1 = ([a_1, b_1], [c_1, d_1])$ та $\tilde{P}_2 = ([a_2, b_2], [c_2, d_2])$ тоді виконується наступна операція:

$$\tilde{P}_1 \oplus \tilde{P}_2 = \left(\left[\sqrt{a_1^2 + a_2^2 - a_1^2 a_2^2}, b_1^2 + b_2^2 - b_1^2 b_2^2 \right], [c_1 c_2, d_1 d_2] \right), \quad (9)$$

$$\tilde{P}_1 \oplus \tilde{P}_2 = \left([a_1 a_2, b_1 b_2], \left[\sqrt{c_1^2 + c_2^2 - c_1^2 c_2^2}, d_1^2 + d_2^2 - d_1^2 d_2^2} \right] \right). \quad (10)$$

Дія 5. Аналіз вразливості підсистеми (окремого елементу) ієрархічної системи.

Аналіз дерева вразливості широко використовується для ідентифікації можливих першопричин, які називаються базовими подіями, а також для визначення ймовірності виникнення неочікуваної події, що називається верхньою подією. Верхня подія розташовується на вершині дерева, тоді як базові події знаходяться внизу. Базові події (БП) в межах дерева вразливості вважаються статистично незалежними та поєднуються за допомогою логічних операторів (І/АБО).

Дерево вразливостей при аналізі вразливостей включає як якісне, так і кількісне оцінювання. У межах якісного оцінювання дерева вразливостей встановлює та пояснює теоретичні взаємозв'язки між деревом вразливостей та базовими подіями на основі логіки “І” та “АБО”. У кількісному оцінюванні ідентифікуються базові події та їх логічні взаємозв'язки для побудови логічного виразу дерева вразливостей. Ймовірність виникнення верхньої події можна обчислити кількісно на основі ймовірностей виникнення кожного з факторів ризику. У цьому дослідженні дерево вразливостей застосовується для аналізу причинно-наслідкових зв'язків між виявленими факторами, а також для їх ранжування за ймовірністю виникнення. Ймовірність верхньої події оцінюється за допомогою рівнянь (11)–(13), які виведені на основі принципів булевої алгебри:

$$P_{ABO} = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - P_i) \quad (11)$$

$$P_I = \prod_{i=1}^n P_i \quad (12)$$

$$P_{BII} = \prod_{j \in M} \left(1 - \prod_{BPI_i \in Q_j} (1 - P_i) \right) \quad (13)$$

де P_i – це ймовірність настання базової події BPI_i ; Q_j – це група базових подій BPI_i .

Щоб оцінити важливість кожної базової події, визначається їхній внесок у ймовірність виникнення верхньої події. Ця інформація має значну цінність для осіб, що приймають рішення, оскільки дозволяє виявити найбільш уразливі точки системи. Завдяки цьому системи підтримки прийняття рішень можуть ефективно ідентифікувати фактори, що найчастіше призводять до відмов, і потребують підвищеної уваги.

Для виявлення та пріоритезації найбільш критичних базових подій, що ведуть до верхньої події, застосовується міра важливості Бірнбаума. Міра важливості Бірнбаума – це ключова метрика, що базується на аналізі дерева вразливостей і використовується для оцінки критичності окремих компонентів або подій у системі. Вона кількісно оцінює внесок кожної базової події у настання верхньої події. Формально, значення міри важливості Бірнбаума для конкретної базової події визначається наступним чином:

$$IM_{BP_i}^{BIM} = P(BP | BP_i = 1) - P(BP | BP_i = 0) \quad (14)$$

де $IM_{BP_i}^{BIM}$ – це значення міри важливості Бірнбаума (BIM) для базової події BP_i .

Після того як значення BIM для всіх базових подій обчислено, їх можна відсортувати за рівнем важливості. Вищий показник BIM свідчить про вищий рівень значущості відповідної базової події щодо виникнення верхньої події.

Дія 6. Ранжування факторів впливу на ієрархічну систему.

Застосування методів дерева вразливостей та інтервальних піфагорійських нечітких множин забезпечує два типи ваг відносної важливості та відповідне ранжування. Для забезпечення збалансованої оцінки, яка враховує як вплив тяжкості вразливостей, так і ймовірність їх виникнення, вводиться коригувальна вага. Вона використовується для узгодження обох показників, формуючи оновлене ранжування факторів. На основі цього нового ранжування відбираються найбільш важливі фактори для подальшого аналізу. Оновлене ранжування обчислюється за формулою:

$$MR_i = w \cdot R_i^1 + (1 - w) \cdot R_i^2 \quad (15)$$

де MR_i – комбіноване значення рангу для фактору i , R_i^1 – ранг фактору i , отриманий за результатами дерева вразливостей, R_i^2 – ранг фактору i , отриманий за результатами інтервальних піфагорійських нечітких множин, w – коригувальна вага, що визначає вплив кожного аспекту. Після цього фактори, що спричиняють відмови, можуть бути повторно відсортовані на основі комбінованого ранжування.

Висновки

1. Визначено алгоритм реалізації методу, завдяки додатковим та удосконаленим процедурам що дозволяє:

здійснювати верифікацію введених даних та уточнення зв'язків між елементами ієрархічної системи за допомогою удосконаленого алгоритму зграї пінгвінів. Зазначене дозволяє мінімізувати похибку введення не коректних даних для роботи про стан оперативного угруповання військ (сил);

описати зовнішні та внутрішні фактори які впливають на ієрархічну систему, що підлягає багатокритеріальному оцінюванню за допомогою нечітких

когнітивних моделей;

провести адаптацію під тип ієрархічної системи за рахунок багаторівневої адаптації системи показників та критеріїв оцінювання;

знижити невизначеність за допомогою інтервальної піфагорійської нечіткої множини, чим досягається підвищення достовірності багатокритеріального оцінювання стану ієрархічних систем;

визначити найбільш вразливі елементи ієрархічної системи за допомогою дерева відмов;

адаптувати вид функції належності в залежності від наявних обчислювальних ресурсів системи, чим забезпечується адаптація під наявні обчислювальні ресурси.

2. Проведений приклад використання запропонованого методу на прикладі багатокритеріальної оцінки оперативному угрупованні військ (сил), який запропонований метод забезпечує підвищення точності та оперативності в середньому на 35 %, при забезпеченні високої збіжності отриманих результатів на рівні 93.17%.

Список літератури

1. Шишацький А. В., Башкиров О. М., Костина О. М. Розвиток інтегрованих систем зв'язку та передачі даних для потреб Збройних Сил. // Науково-технічний журнал "Озброєння та військова техніка". 2015. № 1(5). С. 35 –40.

2. V. Dudnyk, Yu. Sinenko, M. Matsyk, Ye. Demchenko, R. Zhyvotovskiy, Iu. Repilo, O. Zabolotnyi, A. Simonenko, P. Pozdniakov, A. Shyshatskyi. Development of a method for training artificial neural networks for intelligent decision support systems. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Vol. 3. No. 2 (105). 2020. pp. 37–47. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.203301>.

3. Sova, O., Shyshatskyi, A., Salnikova, O., Zhuk, O., Trotsko, O., & Hrokholskyi, Y. Development of a method for assessment and forecasting of the radio electronic environment. EUREKA: Physics and Engineering, 2021, No. 4, pp. 30-40. <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2021.001940>.

4. Pievtsov, H., Turinskyi, O., Zhyvotovskiy, R., Sova, O., Zvieriev, O., Lanetskii, B., and Shyshatskyi, A. (2020). Development of an advanced method of finding solutions for neuro-fuzzy expert systems of analysis of the radioelectronic situation. EUREKA: Physics and Engineering, No. (4), pp. 78-89. <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2020.001353>.

5. P. Zuiev, R. Zhyvotovskiy, O. Zvieriev, S. Hatsenko, V. Kuprii, O. Nakonechnyi, M. Adamenko, A. Shyshatskyi, Y. Neroznak, V. Velychko. Development of complex methodology of processing heterogeneous data in intelligent decision support systems. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020, Vol. 4, No. 9 (106), pp. 14–23. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.208554>.

6. A. Shyshatskyi, O. Zvieriev, O. Salnikova, Ye. Demchenko, O. Trotsko, Ye. Neroznak. Complex Methods of Processing Different Data in Intellectual Systems

for Decision Support System. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*. Vol. 9, No. 4, pp. 5583–5590 DOI: <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/206942020>.

7. Nechyporuk, O., Sova, O., Shyshatskyi, A., Kravchenko, S., Nalapko, O., Shknaï, O., Klimovych, S., Kravchenko, O., Kovbasiuk, O., Bychkov, A. (2023). Development of a method of complex analysis and multidimensional forecasting of the state of intelligence objects. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, Vol. 2, No. 4 (122), pp. 31–41. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.276168>.

8. Koval, V., Nechyporuk, O., Shyshatskyi, A., Nalapko, O., Shknaï, O., Zhyvylo, Y., Yerko, V., Kremynskyi, B., Kovbasiuk, O., Bychkov, A. (2023). Improvement of the optimization method based on the cat pack algorithm. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, Vol. 1, No.9 (121), pp. 41–48. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.273786>.

9. Шишацький А. В., Зайцев М. М., Гаценко С. С. Аналіз характеру сучасних воєнних конфліктів Україна в умовах сучасних викликів та загроз: глобальний та національний виміри: матеріали наук.-практ. семінару (Київ, 17 лют. 2023 р.) / за ред. Г. П. Ситника, Л. М. Шипілової. Київ: На-вч.-наук. ін-т публ. упр. та держ. служби Київ. нац.ун-ту імені Тараса Шевченка, 2023. С.46–49.

10. A. Koshlan, O. Salnikova, M. Chekhovska, R. Zhyvotovskiy, Y. Prokopenko, T. Hurskyi, A. Yefymenko, Y. Kalashnikov, S. Petruk, A. Shyshatskyi. Development of an algorithm for complex processing of geospatial data in the special-purpose geoinformation system in conditions of diversity and uncertainty of data. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 5. No. 9 (101). 2019. pp. 16–27. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.180197>.

11. Mahdi Q. A., Shyshatskyi A., Prokopenko Y., Ivakhnenko T., Kupriyenko D., Golian V., Lazuta R., Kravchenko S., Protas N. & Momit A.. Development of estimation and forecasting method in intelligent decision support systems. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2021, Vol. 3, No. 9(111), pp. 51–62. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.232718>.

12. Levashenko, V., Liashenko, O., Kuchuk, H. Побудова системи підтримки прийняття рішень на основі нечітких даних. *Сучасні інформаційні системи*, 2020, Том 4, № 4, с. 48–56. <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2020.4.07>.

13. Kuchuk, N., Merlak, V., & Skorodelov, V. Метод зменшення часу доступу до слабкоструктурованих даних. *Сучасні інформаційні системи*. 2020. Том 4, № 1, с. 97–102. <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2020.1.14>.

14. Shyshatskyi, A., Tiurnikov, M., Suhak, S., Bondar, O., Melnyk, A., Bokhno, T., & Lyashenko, A.. Методика оцінки ефективності системи зв'язку оперативного угруповання військ. *Сучасні інформаційні системи*. 2020. Том 4, № 1, с. 107–112. <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2020.1.16>.

15. Koval M., Sova O., Shyshatskyi A., Orlov O., Artabaiev Yu., Shknaï O., Veretnov A., Koshlan O., Zhyvylo Ye., Zhyvylo I. Improvement of complex resource management of special-purpose communication systems. *Eastern-european journal of*

enterprise technologies, 2022, Vol 5, No 9 (119), pp.34–44. DOI: 10.15587/1729-4061.2022.266009.

16. Налапко О. Л. Analysis of technical characteristics of the network with possibility to self-organization / О. Л. Налапко, А. В. Шишацький. // Сучасні інформаційні системи. – Харків, 2018. – №4, Том 2. – С. 78–86.

17. Nina Kuchuk, Amin Salih Mohammed, Andrii Shyshatskyi and Oleksii Nalapko. The Method of Improving the Efficiency of Routes Selection in Networks of Connection with the Possibility of Self-Organization (Scopus). International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering. – 2019. – №1.2., Volume 8. – С. 1–6. DOI: 10.30534/ijatecse/2019/0181.22019.

18. Analysis of mathematical apparatus for managing channel and network resources of military radio communication systems / O.Nalapko, R. Pikul, P. Zhuk, A. Shyshatskyi. // Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, Наукове періодичне видання “Системи управління, навігації та зв'язку”, Збірник наукових праць. – Полтава, 2019. – №3(55). – С. 166–170.

19. O. Nalapko, A. Shyshatskyi, V. Ostapchuk, Qasim Abbood Mahdi, R. Zhyvotovskiy, S. Petruk, Ye. Lebel, S. Diachenko, V. Velychko, I. Poliak Development of a method of adaptive control of military radio network parameters. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Volume 9 – 2021. – № 1(109). – С. 18–32. DOI: 10.15587/1729-4061.2021.225331.

20. I. Alieinykov, K. A. Thamer, Y. Zhuravskiy, O. Sova, N. Smirnova, R. Zhyvotovskiy, S.Hatsenko, S. Petruk, R. Pikul, A. Shyshatskyi. Development of a method of fuzzy evaluation of information and analytical support of strategic management. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Vol. 6. No. 2 (102). 2019. pp. 16–27. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.184394>.

21. Shyshatskyi A. Method of multicriterial evaluation of the state of the special purposes of radio communication system channels / A. Shyshatskyi, O. Zhuk, R. Zhyvotovskiy, P. Zhuk // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2017. – № 4. – С. 75–83. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nitps_2017_4_12.

22. Shyshatskyi, A., Sova, O., Zhuravskiy, Y., Zhyvotovskiy, R., Lyashenko, A., Cherniak, O., Zinchenko, K., Lazuta, R., Melnyk, A., & Simonenko, A. (2019). Development of resource distribution model of automated control system of special purpose in conditions of insufficiency of information on operational development. Technology Audit and Production Reserves,. Vol. 1, No 2(51), pp. 35–39. <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2020.198082>.

23. Шишацький А.В., Сова О.Я., Журавський Ю.В., Троцько О.О. Методологічні засади інтелектуальної обробки даних в інтелектуальних системах підтримки прийняття рішень. Theoretical and scientific foundations in research in Engineering: collective monograph / Beresjuk O., Lemeschew M., Stadnijtschuk M., – etc. – International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 2022. 543 p. Available at :DOI – 10.46299/ISG.2022.MONO.TECH.1. URL: <https://isg-konf.com/theoretical-and-scientific-foundations-in-research-in-engineering/>

24. Романов О. М., Шишацкий А. В., Налапко О. Л. Розробка методу підвищення оперативності передачі інформації в мережах спеціального призначення. *Modernn aspekty vědy: XXI. Dhl mezinbrodnн kolektivнн monografie / Mezinbrodnн Ekonomickэ Institut s.r.o.. Českб republika: Mezinbrodnн Ekonomickэ Institut s.r.o.*, 2022. С. 381-403.

25. Nalapko, O., Sova, O., Shyshatskyi, A., Protas, N., Kravchenko, S., Solomakha, A., Neroznak, Y., Gaman, O., Merkotan, D., & Miahkykh, H. (2021). Analysis of methods for increasing the efficiency of dynamic routing protocols in telecommunication networks with the possibility of self-organization. *Technology Audit and Production Reserves*, Vol. 5, No. 2(61), pp. 44–48. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.239096>.

26. Minochkin, A., Shyshatskyi, A., Hasan, V., Hasan, A., Opalak, A., Hlushko, A., Demchenko, O., Lyashenko, A., Havryliuk, O., & Ostapenko, S. (2021). The improvement of method for the multi-criteria evaluation of the effectiveness of the control of the structure and parameters of interference protection of special-purpose radio communication systems. *Technology Audit and Production Reserves*, Vol. 4, No.2(60), pp. 22–27. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.235465>.

РОЛЬ ІНФОРМАТИКИ В ЖИТТІ ЛЮДИНИ ТА ЇЇ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК З КОМП'ЮТЕРНОЮ ІНЖЕНЕРІЄЮ

Петруняк Анжеліка Олександрівна,
студентка 4 курсу групи 1КІ-22Б

Бойко Наталія Ігорівна,
викладач історії, соціології, політології, культурології, основ філософських
знань

Колесник Ірина Сергіївна,
доцент, викладач спеціальних дисциплін
Вінницького Національного Технічного Університету

Снігур Анатолій Васильович,
доцент, викладач спеціальних дисциплін
Вінницького Національного Технічного Університету

Інформатика сьогодні є ключовим чинником розвитку сучасного суспільства. Вона вивчає методи отримання, передавання, обробки, зберігання й використання інформації, що охоплює всі сфери діяльності людини – від освіти та науки до економіки, бізнесу та побуту. Її досягнення формують нову культуру роботи з даними та сприяють формуванню інформаційного суспільства, у якому головною цінністю стає знання.

Сучасне життя неможливе без використання інформаційно-комунікаційних технологій, що ґрунтуються на принципах інформатики. Вона забезпечує створення програмного забезпечення, алгоритмів, баз даних, інтелектуальних систем, що дозволяють автоматизувати рутинні процеси, оптимізувати управління та розробляти інноваційні продукти. В освітньому процесі інформатика виступає інструментом розвитку цифрової грамотності, критичного мислення та творчих здібностей. Використання комп'ютерних технологій дає змогу здійснювати дистанційне навчання, створювати електронні ресурси та системи тестування.

Комп'ютерна інженерія є галуззю, що поєднує проектування, розроблення та експлуатацію апаратного й програмного забезпечення. Саме комп'ютерна інженерія забезпечує апаратну платформу, без якої неможлива реалізація досягнень інформатики. Це створення процесорів, мікросхем, комп'ютерних мереж, хмарних інфраструктур, систем зберігання даних. Розвиток цієї галузі дає змогу впроваджувати високопродуктивні обчислення, енергоощадні пристрої, сучасні мобільні системи.

Тісний взаємозв'язок інформатики та комп'ютерної інженерії полягає у взаємодоповненні: інформатика розробляє моделі, алгоритми й технології обробки інформації, а комп'ютерна інженерія створює технічні засоби, які

реалізують ці рішення на практиці. Поєднання цих сфер сприяє розвитку штучного інтелекту, кібербезпеки, Інтернету речей, високопродуктивних обчислень. Сучасні комп'ютерні системи вже сьогодні підтримують складні розрахунки, моделювання фізичних процесів, прогнозування економічних показників.

У сфері охорони здоров'я інформатика та комп'ютерна інженерія дозволяють створювати електронні медичні картки, системи підтримки прийняття рішень лікарями, телемедичні сервіси. У промисловості – автоматизовані виробничі лінії, системи управління якістю та логістикою. У державному управлінні – електронні послуги, цифрові реєстри та захист персональних даних.

Отже, інформатика формує теоретичну та методологічну основу, тоді як комп'ютерна інженерія забезпечує її практичну реалізацію. Разом вони створюють фундамент для цифрової трансформації суспільства, підвищення ефективності роботи різних галузей та розвитку інновацій. Важливо, щоб підготовка фахівців у цих сферах була якісною та відповідала сучасним викликам. Це дозволить майбутнім спеціалістам інтегруватися в міжнародні ринки праці та сприяти сталому розвитку України та світу.

Список літератури:

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія. – К.: Атіка, 2009. – 684 с.
2. Stallings W. Computer Organization and Architecture: Designing for Performance. – 11th ed. – Pearson, 2023.
3. Kurose J., Ross K. Computer Networking: A Top-Down Approach. – 8th ed. – Pearson, 2021.
4. Таненбаум Е. Архитектура компьютера. – СПб.: Питер, 2022.
5. Дроздова Н. Г. Информатика. – К.: Видавничий дім «Слово», 2021.
6. Laudon K. C., Laudon J. P. Management Information Systems: Managing the Digital Firm. – 17th ed. – Pearson, 2022.

КОНФІДЕНЦІЙНІСТЬ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ У КОЛАБОРАТИВНИХ VR/AR-ПЛАТФОРМАХ

Клівак Владислав,
магістр

Державний університет «Київський авіаційний інститут»

Петренко Андрій

кандидат технічних наук, доцент

Державний університет «Київський авіаційний інститут»

Швидкий розвиток імерсивних технологій, таких як віртуальна та доповнена реальність (VR/AR), дозволив створити нові форми співпраці в галузі освіти, охорони здоров'я, бізнесу та розваг. Ці технології принципово відрізняються від традиційних онлайн-сервісів, оскільки вони постійно збирають і обробляють надзвичайно чутливі категорії персональних даних. До таких даних належать біометричні ідентифікатори, такі як міміка, рухи райдужної оболонки ока та особливості голосу, а також моделі поведінки, такі як траєкторії руху, динаміка жестів та журнали взаємодії [1]. Коли ці потоки даних агрегуються, вони стають ефективними ідентифікаторами, які можуть однозначно характеризувати окремих осіб, що робить можливою деанонімізацію навіть у разі видалення прямих ідентифікаторів. Це значно підвищує питання конфіденційності, оскільки порушення можуть не тільки розкрити цифрові ідентичності, але й дозволити зловмисникам зробити висновки про емоції, стан здоров'я або когнітивні стани [2].

Спільні платформи VR/AR посилюють ці ризики, оскільки користувачі не ізольовані, а взаємодіють у спільних імерсивних середовищах. Сліди руху, моделі зорового контакту або соціальні взаємодії можуть розкривати деталі особистих стосунків або групової динаміки. Зловмисники можуть використовувати такі дані для створення поведінкових профілів, передбачення приватних атрибутів або психологічного маніпулювання окремими особами [3]. Навіть метадані, такі як затримка з'єднання, час сеансу або характеристики пристрою, можуть слугувати непрямими каналами, що ставлять під загрозу конфіденційність [4]. Це демонструє, що проблема конфіденційності на платформах VR/AR виходить за межі захисту явних ідентифікаторів і поширюється на захист усього спектру імерсивних даних взаємодії.

Для усунення цих ризиків дослідники наголошують на необхідності застосування методів мінімізації та анонімізації даних. Слід збирати лише інформацію, яка є дійсно необхідною для візуалізації або співпраці, а чутливі дані перед зберіганням або обміном повинні піддаватися псевдонімізації або заплутуванню [5]. Однак сама по собі анонімізація може бути недостатньою, оскільки мультимодальне об'єднання даних може призвести до повторної ідентифікації осіб у різних наборах даних. Тому все більш важливими вважаються такі передові криптографічні підходи, як гомоморфне шифрування,

диференціальна конфіденційність та безпечні багатосторонні обчислення. Однак сама по собі анонімізація може бути недостатньою, оскільки мультимодальне об'єднання даних може знову ідентифікувати осіб у різних наборах даних. Тому передові криптографічні підходи, такі як гомоморфне шифрування, диференціальна конфіденційність та безпечні багатосторонні обчислення, все частіше вважаються необхідними для збереження конфіденційності під час обробки [2]. Водночас надійне шифрування даних під час передачі та зберігання залишається базовою вимогою для запобігання несанкціонованому перехопленню та маніпулюванню [1].

Іншим важливим аспектом конфіденційності є контроль користувача та забезпечення прозорості. Спільні платформи VR/AR повинні впроваджувати інформаційні панелі конфіденційності, де учасники можуть бачити, які типи біометричних та поведінкових даних збираються, як вони обробляються та з якою метою. Користувачі також повинні мати можливість відключити певні датчики, такі як відстеження руху очей, якщо вони не бажають ділитися такою детальною інформацією. Дослідження показують, що надання користувачам таких можливостей вибору підвищує довіру та зменшує сприйняття ризику спостереження [6]. Це відповідає принципу «приватність за замовчуванням», який вимагає вбудовування заходів захисту конфіденційності в архітектуру системи з найраніших етапів розробки [5].

Правові та регуляторні рамки ще більше підкреслюють важливість конфіденційності в імерсивних середовищах. Загальний регламент про захист даних (GDPR) Європейського Союзу чітко класифікує біометричні та медичні дані як чутливі категорії, встановлюючи суворі умови для їх обробки [7]. Згідно з GDPR, платформи VR/AR повинні отримати явну інформовану згоду, забезпечити право на видалення та надати механізми доступу до даних і їх виправлення. Недотримання цих вимог не тільки наражає організації на юридичні санкції, але й підриває довіру користувачів, що є критично важливим для широкомасштабного впровадження систем VR/AR [3]. Крім того, міжнародні стандарти, такі як ISO/IEC 27001 для управління інформаційною безпекою, можуть допомогти організаціям у розробці структурованих політик конфіденційності, адаптованих до імерсивних технологій.

Отже, конфіденційність персональних даних у спільних VR/AR-платформах є багатовимірним викликом, що охоплює технологічну, правову та етичну сфери. Захист користувачів вимагає поєднання шифрування, анонімізації, обчислень із збереженням конфіденційності та суворого контролю доступу, а також дотримання міжнародних нормативних актів та інтеграції принципів «приватність за замовчуванням». Майбутні дослідження повинні зосередитися на розробці стандартизованих рамок, які враховують унікальні ризики імерсивних середовищ, забезпечуючи при цьому автономію користувачів та прозорість. Тільки шляхом впровадження таких комплексних заходів платформи VR/AR можуть досягти сталого зростання та завоювати довіру як безпечні інфраструктури для цифрової співпраці.

Список літератури:

1. Roesner F., Kohno T., Molnar D. Security and privacy for augmented reality systems // Communications of the ACM. 2014. Vol. 57, № 4. P. 88–96. DOI: 10.1145/2580723.2580730.
2. Giaretta F., Ometov A., et al. Security and privacy in virtual reality: a literature survey // Virtual Reality. 2024. DOI: 10.1007/s10055-024-01079-9.
3. Abid N. A Review of Security and Privacy Challenges in Augmented Reality and Virtual Reality Systems with Current Solutions and Future Directions // International Journal of Advanced Computer Science and Applications. 2023. Vol. 14, № 8. P. 381–393. DOI: 10.14569/IJACSA.2023.0140843.
4. Motti V. G., Caine K. Users' privacy concerns about wearables // Financial Cryptography and Data Security Workshops. Berlin : Springer, 2015. P. 231–244. DOI: 10.1007/978-3-662-48051-9_19.
5. Danezis G., Domingo-Ferrer J., Hansen M., Hoepman J.-H., Metayer D. de, Tirtea R., Schiffner S. Privacy and Data Protection by Design – from policy to engineering. ENISA Report. 2015. URL: <https://www.enisa.europa.eu/publications/privacy-and-data-protection-by-design> (дата звернення: 26.09.2025).
6. Yoon H., Hoy M. B., Fulk B. Privacy Concerns and User Perceptions in Virtual Reality Environments // Proceedings of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play (CHI PLAY). 2019. P. 541–552. DOI: 10.1145/3311350.3347166.
7. Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council (General Data Protection Regulation) // Official Journal of the European Union. 2016. L119.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПІДГОТОВЦІ СУЧАСНОГО ФАХІВЦЯ-МЕДИКА НА КАФЕДРІ МІКРОБІОЛОГІЇ, ВІРУСОЛОГІЇ ТА ІМУНОЛОГІЇ ІФНМУ

Гаморак Галина Петрівна

к.мед.наук, доцент кафедри мікробіології, вірусології та імунології
Івано-Франківський національний медичний університет

Юрчишин Оксана Іванівна

к.мед.наук, доцент кафедри мікробіології, вірусології та імунології
Івано-Франківський національний медичний університет

Кліщ Ірина Петрівна

к.мед.наук, доцент кафедри патофізіології
Івано-Франківський національний медичний університет

Макевич Наталія Василівна

асистент кафедри мікробіології, вірусології та імунології
Івано-Франківський національний медичний університет

Ворощук Петро Володимирович

старший викладач кафедри мікробіології, вірусології та імунології
Івано-Франківський національний медичний університет

Сучасна медична освіта перебуває у стані постійних змін, що обумовлено стрімким розвитком науки, появою нових діагностичних методів та необхідністю формування у здобувачів освіти компетентностей, які відповідають вимогам доказової медицини. Одним із пріоритетних напрямів діяльності кафедри мікробіології ІФНМУ є впровадження інноваційних технологій навчання з метою підготовки висококваліфікованого фахівця-медика.

На кафедрі активно застосовуються інтерактивні методи навчання, що дозволяють підвищити зацікавленість студентів та сприяють кращому засвоєнню матеріалу. Серед них – кейсовий метод, проблемно-орієнтоване навчання, рольові ігри, які моделюють клінічні ситуації. Використання таких підходів допомагає формувати клінічне мислення, необхідне майбутньому лікарю для прийняття обґрунтованих рішень у реальній практиці.

Важливою складовою сучасної підготовки є цифровізація освітнього процесу. На кафедрі створено електронний банк навчальних матеріалів, який включає мультимедійні лекції, інтерактивні тести, відеоінструкції щодо виконання лабораторних робіт. Впровадження електронних платформ для тестування знань та проведення практичних занять забезпечує індивідуалізацію навчання та дає змогу студентам відстежувати власні результати.

Особлива увага приділяється симуляційним технологіям, які дозволяють відпрацьовувати практичні навички в умовах, наближених до реальних. Зокрема, використовуються мікробіологічні тренажери, що імітують роботу з культурами патогенних мікроорганізмів, та навчальні лабораторії, які забезпечують безпечне відпрацювання методик, пов'язаних із бактеріологічними дослідженнями.

Викладачі кафедри активно впроваджують елементи змішаного навчання, поєднуючи традиційні аудиторні заняття з онлайн-курсами та інтерактивними ресурсами. Це сприяє формуванню інформаційної грамотності студентів, уміння працювати з науковими джерелами, аналізувати сучасні дані та інтегрувати їх у власну практику.

Таким чином, інноваційні технології навчання дозволяють поєднувати фундаментальні знання з практичними навичками, формуючи цілісну компетентність майбутнього лікаря.

Отже, впровадження інноваційних освітніх технологій на кафедрі мікробіології ІФНМУ забезпечує якісну підготовку сучасних фахівців-медиків. Інтерактивні методи, симуляційні технології та цифрові ресурси сприяють розвитку клінічного мислення, формуванню практичних навичок і самостійності студентів.

Подальший розвиток освітнього процесу передбачає розширення електронних ресурсів, вдосконалення симуляційних платформ та інтеграцію міждисциплінарних підходів у навчання.

Список літератури:

1. Haydarova S. et al. Modern Technologies in Improving the Quality of Teaching //Журнал природничих наук. – 2021. – Т. 1. – №. 1.
2. Ніер Р. Н. Traditional versus modern teaching methods //Teacher's Edition. – 2020. – Т. 2. – С. 20-24.
3. Lista A.P. et al. Lean production teaching methods and learning assessment: a literature review //International Journal of Information and Operations Management Education. – 2021. – Т. 7. – №. 1. – С. 1-26.
4. Yakovleva N.O., Yakovlev E.V. Interactive teaching methods in contemporary higher education //Pacific Science Review. – 2018. – Т. 16. – №.2. – С. 75-80.

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНИХ ІНТЕРЕСІВ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ У ГРУПІ ПРОДОВЖЕНОГО ДНЯ

Гончарук Ольга Валеріївна,
професор,
Волинський національний університет імені Лесі Українки

Омельянчук Оксана Віталіївна,
магістр,
Волинський національний університет імені Лесі Українки

Лоза Юлія Олегівна,
студентка,
Волинський національний університет імені Лесі Українки

Інтерес є могутнім засобом успішного навчання та виховання, необхідною умовою для досягнення позитивних результатів. Також, це форма прояву та реалізації пізнавальної потреби, що забезпечує спрямованість особистості, ознайомлення з новими фактами, більш повне відображення дійсності.

Інтерес стимулює школярів шукати відповіді на запитання, що виникають у ході навчальної діяльності, читати додаткову літературу, відбирати для себе творчі, збільшеної складності завдання. Інтерес сприяє більш активній участі у позакласній і позашкільній діяльності. Інтерес примушує людину прагнути до пізнання, активно шукати способи та засоби задоволення „жадоби знань”. Інтерес стимулює до пошуку нових знань, нових умінь, нових способів роботи. Він робить людину більш діяльною, енергійною і стійкою в цих пошуках.

Інтереси людини є соціальними за своєю природою. Вони не виникають у замкнутій природі дитини, великий вплив на формування пізнавального інтересу має середовище. Враховуючи соціальний чинник в педагогічному

процесі через поставлені виховні і освітні завдання треба будувати навчальний процес у поєднанні соціальних аспектів та вікових і індивідуальних пізнавальних інтересів учнів.

Крім того, до суб'єктивних умов можна віднести: позитивне емоційно-ціннісне ставлення до навколишньої дійсності, до навчання; активність суб'єкта пізнання тощо. До об'єктивних умов, які стимулюють розвиток пізнавальних інтересів у навчанні належать: за допомогою змісту навчального матеріалу (новизна змісту; оновлення засвоєних знань; історизм; практична необхідність знань; показ сучасних наукових досягнень); за допомогою організації та характеру пізнавальної діяльності (різноманітність форм самостійних робіт; проблемність; дослідницький підхід; творчі роботи; практичні роботи); за допомогою стосунків, які супроводжують навчальний процес (емоційний тонус діяльності учнів; емоційність вчителя; педагогічний оптимізм; взаємна під

гримка; змагання; роль заохочень). Інтерес - це своєрідний епіцентр активізації навчання, розвитку пізнавальної активності школярів, формування позитивного ставлення до процесу й результату своєї праці. Уміння щось побачити, здивуватися, захопитися, захотіти негайно зрозуміти, що, чому і як відбувається, знайти в собі сили відшукати відповіді на запитання, не відступити перед труднощами, а діставши відповідь, знову прагнути вперед [5, с. 5].

На процес навчання і виховання пізнавальний інтерес може впливати різними своїми сторонами. У педагогічній практиці пізнавальний інтерес розглядають часто лише як зовнішній стимул цих процесів, як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів, як ефективний інструмент вчителя.

Основною діяльністю молодших школярів стає учіння, хоча велике місце в житті дитини ще займає гра. У дітей цього віку поліпшується робота органів чуття: нечітке сприйняття поступово стає точним, керованим; увага з мимовільної стає довільною. Мислення і пам'ять молодших школярів наочно-образні, тому все, з чим вони стикаються у школі, має бути яскравим, красивим, розповідь вчителя - цікавою, доступною, емоційною.

Широта інтересів молодших школярів проявляється в тому, що їх цікавлять явища навколишнього життя, які не входять до програми навіть середньої школи. Широта цих інтересів проявляється і у потребі молодших школярів до творчих ігор.

Проте, інтереси молодших школярів недостатньо дійові, бо самі по собі довго не підтримують навчальну діяльність; нестійкі, тобто ситуативні, швидко задовольняються і без підтримки вчителя можуть згасати і не з'являтися знову (навчальний матеріал і завдання часто швидко набридають учням, викликають втому), мало усвідомлені, що проявляється в невмінні школяра назвати, що і чому йому подобається в даному предметі; слабко узагальнені, тобто охоплюють лише один чи кілька навчальних предметів, але об'єднаних за їхніми зовнішніми ознаками; вміщують у собі орієнтування школяра частіше на результат учіння, а не на способи навчальної діяльності. До кінця початкової школи часто не сформовується інтерес до переборення труднощів. Усі ці особливості зумовлюють поверховий, недостатній інтерес до навчання.

Період молодшого шкільного віку є більш важливим для розвитку пізнавального інтересу та пізнавальних потреб, процесів. Батьки й вчителі помічають, що діти у віці 7-8 років не задовольняються звичайним спогляданням речей - їм потрібно знати, чому вони такі, як побудовані, навіщо створені. Їх не влаштовує проста коротка відповідь на питання, вони намагаються почути обґрунтування, логічне пояснення.

З перших днів навчання в школі діти повністю захоплюються: їм дуже цікаво слухати розповідь вчителя, виконувати різні письмові завдання, спілкуватися з новими друзями.

Радість пізнання, оволодіння діяльністю, яка захоплює дитину, узагальнюється в емоційному ставленні до навчальних предметів. З набуванням навичок самостійної діяльності, виникає потреба в науковій творчості, яка поступово перетворюється в самостійну. Вона проходить досить складний шлях

розвитку: від елементарного дослідницького рефлексу „що таке?" до стабільної глибокої потреби в самоосвіті. Таке емоційне ставлення спостерігається протягом перших двох років навчання в школі, але вже в третьому, четвертому класі діти втрачають інтерес.

Завдяки всій побудові життя, відомостям, одержаним з книжок і журналів, засобів масової інформації (радіо, телебачення), від дорослих, школяр часто не погоджується з випадковими, поверхневими поясненнями і вимагає такого пояснення, яке б відповідало його достатньо розвиненій системі уявлень про оточуючий світ. Тобто, сучасна дитина стала більш вимогливою до інформації, яку вона отримує.

Вчителю, при цьому, необхідно мати високий рівень педагогічної майстерності, бути широко обізнаним в різних сферах життя, вирізнятися глибокими і ґрунтовними знаннями, щоб зберегти та розвивати пізнавальний інтерес дитини.

Учні початкових класів здатні засвоїти лише ті залежності, що виражаються в конкретно-чуттєвій формі, і як наслідок, знання учням дають переважно в наочній формі, що часто заважає дитині зрозуміти суть явища, глибоко осмислити його. Тому запропоновані знання не завжди задовольняють їх інтереси, вони засвоюють матеріал формально.

У результаті чого сучасна початкова школа повинна забезпечити розвиток не лише конкретно-образного мислення, а й поступово виховувати у молодших школярів прості прийоми абстрактного мислення, що полягають у пошуку причин і основи існування предметів і явищ, їх поясненні. І тому цей підхід допоможе формувати пізнавальний інтерес учнів.

Головною метою педагога, який застосовує у своїй роботі словесні методи навчання, які мало пов'язані з життєвим досвідом дитини, є механічне засвоєння програмного матеріалу і учні не отримують інформації, що збуджує думку, викликає потребу в пізнанні, то такі учні не мають пізнавального інтересу, їхня працездатність проявляється на дуже низькому рівні.

Розвиток пізнавального інтересу молодших школярів є результатом і необхідною умовою успішного засвоєння навчального матеріалу. У 1-2 класах навчальна діяльність задовольняє потреби молодших школярів. Навіть через місяць після початку навчання першокласники виявляють інтерес до змістового боку навчання.

Вони зацікавлені змістом окремих слів, речень. Тобто виникає перший рівень для формування пізнавального інтересу.

Освітня діяльність на цьому етапі є основним засобом самоствердження дитини серед ровесників, тому інтерес до цієї діяльності є високим. Завдяки спілкуванню зростає інтерес до навколишнього світу, відбувається обмін знаннями і досвідом з ровесниками. Потреба в спілкуванні найяскравіше проявляється в бажанні мати товариша в колективі, вона змушує дитину постійно рахуватися з оточуючими людьми, самостійно добиватися своєї мети, дитина завжди шукає підтримки дорослих. У 3-4 класі ставлення до навчальної діяльності як засобу самовираження втрачається. Актуальним стає становище

дитини в класі, яке обумовлює вплив на навчальні інтереси. Можливе часткове зниження пізнавального інтересу [3, с. 61].

Таким чином, можна зробити таке узагальнення: формування пізнавального інтересу в молодшому шкільному віці має ряд психолого-педагогічних особливостей, що обумовлюють доцільність забезпечення сприятливих умов для розвитку їх інтересів, зокрема, врахування індивідуальних та вікових особливостей учнів при організації навчальної діяльності, систематизація змісту матеріалу, який буде пов'язаний з життєвим досвідом учня, стимулювати виявлення емоційного ставлення до інформації, забезпечити задоволення потреби в творчих іграх тощо.

Знання не можуть бути просто „передані та отримані”, вони можуть утворитися тільки в результаті активної діяльності самого учня, а перед педагогом постає задача викликати активність учня в оволодінні знаннями. Ця мета спонукає вчителя використовувати методи стимулювання навчальної діяльності (серед яких метод навчальної дискусії, метод пізнавальних ігор, метод опори на життєвий досвід), покликані не лише дати учням знання, а й створити емоційно насичену атмосферу, яка б сприяла отриманню від цього позитивних емоцій. Водночас такі методи сприяють вихованню активності, ініціативи, допитливості, розвивають їх мислення, спонукають до самостійних пошуків.

Саме тому великої уваги набула проблема активізації пізнавальної діяльності не лише на уроках, а й у групі продовженого дня з використанням активних методів навчання, виконання учнями різних видів самостійної роботи, творчих і дослідницьких завдань, впровадження нових інтерактивних форм роботи. Тільки правильний підбір і застосування методів і форм навчання можуть забезпечити високий рівень знань учнів і виховувати в них потребу в систематичній, свідомій, творчій навчальній праці [4, с. 10].

Відомо кілька способів формування пізнавального інтересу в учнів у групі продовженого дня:

1. Розкриття значення знань. Перш ніж ознайомлювати учнів з новим предметом, треба образно дати зрозуміти його значення в житті людини. Школярі з інтересом вивчають предмет тільки тоді, коли розуміють саму сутність і значення вивчуваного матеріалу.

2. Цікавість матеріалу. Кожна наука має багатий матеріал, який сприяє збудженню інтересу. Нове, цікаве, „загадкове” треба розкривати учням на основі тих знань, що в них уже є. Введення цікавого матеріалу дозволяє показати дітям, як багато цікавого можуть пізнати вони у школі, з книжок, скільки невідомого ховає в собі царство знань, як небагато вони ще знають.

3. Створення проблемних ситуацій. Великі можливості для розвитку інтересу учнів мають заняття, на яких вчителі застосовують різноманітні засоби спонукання учнів, до навчання. Створення проблемних ситуацій, визначення навчальних проблем, проблемних запитань, вправ - загальновизнані шляхи активізації пізнавальної діяльності учнів. Створення проблемної ситуації дає змогу залучити якнайбільше учнів класу до активної розумової праці.

4. Ефект парадоксальності, подиву. Дуже сприяє розвитку інтересу в учнів до виучуваного матеріалу створення ситуації подиву. Особливо, якщо вона підкріплена використанням науково-популярної та художньої літератури.

5. Навчальні дискусії. В останні роки передові вчителі велику увагу приділяють дискусіям, на які виносять проблеми та питання, що потребують аргументованих відповідей, обґрунтування своєї точки зору з позиції науки, практики та вдумливого підходу. Систематичне введення таких завдань сприяє розвитку інтересу в учнів до навчання, формує в них критично-оцінююче ставлення до пояснення негативних явищ і фактів [1, с. 229].

6. Пізнавальні ігри. Намагаючись перемогти пасивність учнів в процесі самопідготовки, педагоги часто використовують ігрові моменти. Дидактичні ігри є одним із способів стимуляції пізнавального інтересу. Ситуативні, рольові та особливо ділові ігри яскраво демонструють практичну необхідність знань. Саме ці ігри стимулюють пізнавальний інтерес за допомогою змісту навчального матеріалу. Ігри є ефективним методом навчання, отже, вони стимулюють пізнавальний інтерес за допомогою організації та характеру пізнавальної діяльності. Ігри створюють емоційний тонус діяльності, стосунки змагання та взаємної підтримки під час навчання та впливають на взаємини в групі. Таким чином, ігри стимулюють пізнавальний інтерес за допомогою стосунків, які супроводжують навчальний процес. Отже, дидактичні ігри мають різноплановий вплив на навчальний процес та стимулюють пізнавальний інтерес дитини. Дидактичні ігри ефективно вирішують проблеми збудження та підтримки інтересу до навчання, добування знань за рахунок власних зусиль у процесі захоплюючого змагання. Дидактична гра має певний вплив на особистість, її діяльність та особистісні стосунки. Схематично сфери впливу можна зобразити так [1, с. 230].

Впливаючи на ту чи іншу сферу, дидактична гра виконує певні функції. У сфері діяльності особистості виділяють функції дидактичної гри - навчальна, активізуюча та функція контролю. Впливаючи на особистість, дидактична гра виконує такі функції, як формуюча, розвиваюча, розважальна. У сфері особистісних стосунків - комунікативна, виховна та стимулююча функції. Роль активізуючої функції полягає у формуванні позитивного ставлення до навчання, підвищенні зацікавленості певною дисципліною та активізації пізнавальної діяльності. Реалізація формуючої функції зумовлює формування потреби в знаннях, інтересу до дисципліни та навчання взагалі на основі пізнавального інтересу. Реалізація розвиваючої функції забезпечує розвиток таких психологічних показників, як пам'ять та увага. Реалізація розважальної функції передбачає створення такої атмосфери на занятті, яка покращує самопочуття та настрій, розвиває активність, впевненість у собі та почуття

відповідальності, створює позитивну емоційність. Реалізація комунікативної функції зумовлює об'єднання студентів та встановлення емоційних контактів, розвиток комунікативних умінь і навичок. Реалізація виховної функції визначає виховний вплив на кожну особистість. Реалізація формуючої функції забезпечує стимуляцію міжособистісних стосунків у групі [2, с. 109].

Отже, правильно організована навчальна діяльність пізнавально-пошукового типу при використанні ігор на заняттях, методів стимулювання навчальної діяльності, продумане керівництво нею з боку педагога викликає в учнів інтерес до навчального процесу, розвиває активність і самостійність.

Список літератури

1. Антонова О.Є., Дубасенюк О.А. Розумове виховання. Робота класного керівника з розвитку пізнавальних інтересів у школярів. Практикум з педагогіки. К., 1996. С 222 - 230.
2. Божович Л.І. Пізнавальні інтереси і шляхи їх вивчення. К.; 2012. 176 с.
3. Володіна Л. Формування пізнавальних інтересів у дітей (1-4 клас). Початкова школа. 1997. № 5. С. 61-64.
4. Вороніна І. Організація пізнавальної діяльності в позаурочний час в початковій школі. Початкове навчання і виховання. 2007. №28. С 10-12.
5. Дудник Н. Організація пізнавальної діяльності учнів. Завуч. 2005. №30. С. 4-5.

ДОМЕДИЧНА ПІДГОТОВКА Є ВАЖЛИВИЙ СКЛАДНИК ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ МАЙБУТНІХ ПРАЦІВНИКІВ ПОЛІЦІЇ

Шостак Ігор Олександрович

кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри спеціальної фізичної та домедичної підготовки
факультету №3
Донецького державного університету внутрішніх справ

Домедична підготовка є важливим складником професійної освіти майбутніх працівників поліції. Її значення зумовлене тим, що поліцейські нерідко першими прибувають на місце подій – дорожньо-транспортних пригод, надзвичайних ситуацій, нападів чи стихійних лих. Від їхньої здатності надати своєчасну та якісну допомогу потерпілим залежить не лише збереження життя і здоров'я громадян, а й загальний рівень довіри суспільства до правоохоронної системи.

Проблема недосконалого розвитку механізму та впровадження заходів системи безперервності освіти для домедичної підготовки поліцейських залишається невирішеною.

Так, у спеціальних звітах Уповноваженого Верховної Ради України з прав людини про стан реалізації Національного превентивного механізму в розділі «Порушення права на охорону здоров'я та медичну допомогу» постійно зазначається, що органи та установи не дотримуються вимог ст. 3 Закону України «Про охорону здоров'я» щодо організації домедичної допомоги [2].

Професійний розвиток в цій сфері вимагає повної відповідності затвердженим державним стандартам. Необхідно врахувати певні недоліки в правилах і алгоритмах надання домедичної допомоги в разі різних надзвичайних станів, які викладені в наказі Міністерства охорони здоров'я України «Про затвердження процедур надання домедичної допомоги особам у невідкладних станах» від 16 червня 2014 року № 398. Офіційно запроваджена програма навчання для правоохоронців має проводитися відповідно до протоколів, затверджених на державному рівні, які обов'язково містять алгоритми дій для надання домедичної допомоги як у повсякденних, так і в кризових ситуаціях (екстремальних або надзвичайних подіях).

Національна поліція України – це центральний орган виконавчої влади, який служить суспільству шляхом забезпечення охорони прав і свобод людини, протидії злочинності, підтримання публічної безпеки і порядку. Завданнями поліції є надання поліцейських послуг з допомоги особам, які з особистих, економічних, соціальних причин або внаслідок надзвичайних ситуацій потребують такої допомоги. Поліцейський зобов'язаний, в тому числі, надавати невідкладну, зокрема домедичну і медичну, допомогу особам, які постраждали внаслідок правопорушень, нещасних випадків, а також особам, які опинилися в

безпорадному стані або стані, небезпечному для їхнього життя чи здоров'я [3, с. 118].

Домедична допомога – невідкладні дії та організаційні заходи, які направлені на врятування та збереження життя людини у невідкладному стані та мінімізацію наслідків впливу такого стану на її здоров'я, що здійснюються на місці події особами, які не мають медичної освіти, але за своїми службовими обов'язками повинні володіти основними практичними навичками з рятування та збереження життя людини, котра перебуває у невідкладному стані, та відповідно до закону зобов'язані здійснювати такі дії та заходи.

Однією з ключових особливостей домедичної підготовки майбутніх поліцейських є її практична спрямованість. Основна увага приділяється формуванню навичок швидкого реагування: зупинка кровотечі, проведення серцево-легеневої реанімації, накладання пов'язок та шин, транспортування постраждалих у безпечне місце. Важливою є й психологічна готовність діяти у стресових умовах, коли на рахунку кожна секунда.

Другою особливістю є інтегрованість домедичної підготовки в професійну діяльність поліцейського. Знання з медицини невідкладних станів поєднуються з умінням забезпечувати громадську безпеку, діяти в умовах загрози для власного життя, правильно координувати роботу з медичними службами та рятувальниками.

Важливим є і постійне вдосконалення знань через тренінги та практичні заняття, використання сучасних манекенів і симуляційних технологій. Це дозволяє майбутнім поліцейським відпрацьовувати алгоритми дій у максимально наближених до реальності умовах.

Поліцейські після проходження навчання зобов'язані знати наступні алгоритми: надання домедичної допомоги постраждалим при раптовій зупинці серця; надання домедичної допомоги постраждалим при серцевому нападі; проведення серцево-легеневої реанімації з використанням автоматичного зовнішнього дефібрилятора; надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на пошкодження хребта; надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на травму голови (черепно-мозкова травма); надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на пошкодження живота; надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на інсульт; надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на травму грудної клітки; надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на перелом кісток кінцівок; надання домедичної допомоги постраждалим при рані кінцівки, в тому числі ускладненій кровотечею; надання домедичної допомоги постраждалим при травматичній ампутації; надання домедичної допомоги постраждалим при позиційному стисканні м'яких тканин; надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на шок; надання домедичної допомоги постраждалим при порушенні прохідності дихальних шляхів – обтурації стороннім тілом; надання домедичної допомоги при наявності декількох постраждалих; надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на гостре отруєння невідомою речовиною; надання психологічної підтримки постраждалим при надзвичайній

ситуації; надання домедичної допомоги постраждалим з опіками; надання домедичної допомоги постраждалим з переохолодженням/відмороженням; надання домедичної допомоги постраждалим при утопленні; надання домедичної допомоги постраждалим при перегріванні; надання домедичної допомоги постраждалим при травмах та пошкодженнях очей; надання домедичної допомоги постраждалим при укусах тварин та комах; надання домедичної допомоги постраждалим при падінні з висоти; надання домедичної допомоги постраждалим при дорожньо-транспортних пригодах; надання домедичної допомоги постраждалим при ураженні електричним струмом та блискавкою; надання домедичної допомоги постраждалим при судомеханічних (епілепсії); надання домедичної допомоги постраждалим без свідомості [3].

Отже, домедична підготовка майбутніх поліцейських характеризується високою практичною орієнтованістю, міждисциплінарністю та необхідністю регулярного відпрацювання навичок. Саме завдяки цим особливостям вона стає запорукою ефективної роботи правоохоронців та підвищення рівня безпеки громадян.

Список літератури

1. Відкритий лист Голові Національної поліції від ГО «Експертний центр з прав людини» від 15 червня 2021 р. № 186/06/21. URL: <https://www.dialohbezpeky.org/wp-content/uploads/2021/07/Lyst-na-NPU.pdf>.
2. Мислива О. О., Никифорова О. А., Бойко О. В. Методологія проведення занять із тактичної медицини для поліцейських в Україні з урахуванням сучасних вимог НАТО. *Юридичний вісник*. 2020. № 2. С. 207–212.
3. Ташматов В. А. Особливості надання домедичної допомоги поліцією України. *Підготовка поліцейських в умовах реформування системи МВС України*. Харків, 2018 С. 118.

ТОРФ ЯК ЕНЕРГОРЕСУРС: ІСТОРИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ

Ішков Валерій Валерійович

кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент,
Національний ТУ «Дніпровська політехніка», Україна,
старший науковий співробітник,
інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, Україна

Колчев Костянтин Михайлович

Аспірант, Національний ТУ «Дніпровська політехніка», Україна,

Дрешпак Олександр Станіславович

кандидат технічних наук, доцент,
Національний ТУ «Дніпровська політехніка», Україна

Березняк Олександр Олександрович

кандидат технічних наук, доцент,
Національний ТУ «Дніпровська політехніка», Україна

Пащенко Павло Сергійович

кандидат геологічних наук, старший науковий співробітник,
інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, Україна

Торф, будучи одним із найдоступніших місцевих ресурсів, історично був ключовим елементом енергетичного забезпечення. Сьогодні, в умовах глобального пошуку компромісу між енергетичною стійкістю та екологічною відповідальністю, інтерес до торфу потребує системного перегляду. Його статус як повільно відновлюваного ресурсу вимагає врахування кліматичних ризиків. Водночас, впровадження технологій глибокої конверсії дозволяє отримувати високотехнологічну продукцію — від біохімікатів до гібридного палива — і забезпечувати його інтеграцію в парадигму циркулярної біоекономіки. Таким чином, всебічний аналіз розвитку торф'яної енергетики є не просто історичною ретроспективою, а наріжним каменем для розробки виважених регіональних енергетичних стратегій.

Значна увага приділялася історії використання торфу в якості палива, однак існуючі дослідження часто не забезпечують цілісності картини. Археологічні та історичні джерела [1 - 18, 21, 23] детально вивчають його застосування лише у давні часи та в межах традиційних господарських систем. Технологіям промислового видобутку торфу (зокрема, фрезеруванню та брикетуванню) та їхньому розвитку у XX столітті присвячено достатньо матеріалів у технічній літературі [25, 26, 27]. Проте актуальні наукові публікації зосереджені на вузьких сегментах, а саме: термічній переробці [34, 35], композитному паливі [30, 33] або

біотехнологічних методах [38, 40]. Це свідчить про фрагментацію знань та існування розривів між історичним, технологічним та екологічним вимірами оцінки енергетичної ролі торфу.

Мета роботи: аналіз еволюції технологій використання торфу для енергетичних потреб.

Об'єкт дослідження: торф як сировина для енергетичного використання.

Предмет дослідження охоплює комплекс процесів: від еволюції методів видобутку торфу до технологій його глибокої переробки та кінцевого застосування в енергетичних цілях.

Матеріали та методи. Емпірична база дослідження сформована на основі аналізу значного масиву наукових публікацій, що охоплюють археологічні дані, історичні огляди, збірники матеріалів конференцій та актуальні наукові статті. Джерельна база включає публікації з ключових галузей: енергетики, хімічної технології та біоекономіки. У процесі роботи використано методологічний апарат, що включає методи порівняльно-історичного, техніко-економічного та системного аналізу.

Результати. Застосування торфу як джерела енергії простежується від найдавніших часів, охоплюючи не тільки епоху *Homo sapiens*, але й періоди попередніх стадій розвитку роду *Homo*. Печера Теопетра (Греція) слугує одним із найперших і детальних зафіксованих свідчень. Стратиграфія об'єкта зафіксувала два періоди проживання: середній палеоліт (~50 000–40 000 років тому), пов'язаний з *Homo neanderthalensis*, та верхній палеоліт (~34 000–28 000 років тому), пов'язаний з *Homo sapiens*. Вивчення зразків, відібраних з вогнищ (осередків), засвідчило, що в обидва періоди поруч із деревиною цілеспрямовано використовувалися гній та торф як джерело палива.

У період мезоліту на території Європи використання торфу стає більш систематичним. Археоботанічні дослідження вказують на те, що торф і деревина застосовувалися як альтернативні джерела палива. Критерій вибору між ними визначався насамперед локальною доступністю ресурсів: у лісистих регіонах домінувала деревина, тоді як на територіях з великими торфовищами (наприклад, у деяких частинах Північної Європи та на Британських островах) торф перетворювався на важливий, а часто й основний вид палива [20, 3, 4].

Із розвитком осілих аграрних та ремісничих культур (на противагу привласнюючому господарству) торф забезпечив собі міцну позицію у локальному енергопостачанні. Його роль зростає в тих регіонах, де відчувався дефіцит лісових ресурсів або існував підвищений запит на деревину, що зробило торф ключовим елементом регіональної енергетичної адаптації.

Через критичний дефіцит деревини в Скандинавії, зокрема в Ісландії, торф був основним елементом енергетичного балансу. Ісландські фермери адаптувалися, впровадивши ефективну технологію заготівлі торф'яних блоків з подальшим сушінням і зберіганням. Практика змішування торфу з висушеним гноєм дозволяла збільшити теплотворність і зменшити проблему нестачі палива [22, 1].

У сільській місцевості Фінляндії та країн Балтії торф застосовувався для опалення і сільськогосподарських потреб. Його незамінність у селянському господарстві пояснювалася високою доступністю родовищ і можливістю простого, кустарного видобутку [24].

Розвиток промислового виробництва у XIX–XX століттях змінив статус торфу: він був переведений із розряду локального палива до стратегічних індустріальних ресурсів. Кількісне зростання видобутку та переробки стало результатом механізації, стандартизації та активного впровадження торфу в промисловість і теплоенергетику, що стало новою віхою в його історії.

Фрезерний торф вирізняється значною однорідністю, що дозволило ефективно використовувати його у великих котельнях. Ця практика набула найбільшого поширення в СРСР, Фінляндії, Німеччині та Ірландії. У Фінляндії, де в 1960–1980-х роках він став основною сировиною для ТЕЦ, це дало поштовх до розвитку спеціалізованої технічної бази для його видобутку та обробки [26].

Технологія гранулювання (пелетування) є інновацією кінця XX — початку XXI століття, спричиненою необхідністю впровадження автоматизованих опалювальних систем. Торф'яні пелети виробляються шляхом пресування висушеної сировини через матриці, що забезпечує формування продукту практично без додавання зовнішніх зв'язуючих компонентів.

Індустріалізація перетворила торф із примітивного палива на стандартизований індустріальний продукт. Вдосконалення методів видобутку (фрезерний спосіб) та переробки (брикетування, гранулювання) дозволило ефективно інтегрувати торф у централізоване теплопостачання, що стало передумовою для переходу до його глибокої переробки.

Слід зазначити, що технологічний прогрес XX–XXI століть призвів до появи різноманітних композитних матеріалів на основі торфу. Ці гібридні продукти демонструють підвищені енергетичні показники, спрощують використання та відкривають можливості для вирішення екологічних проблем через утилізацію відходів.

Застосування термічних методів дає можливість диверсифікувати використання торфу, перетворюючи його на цінні газові, рідкі та тверді продукти замість простого спалювання. Ключовими процесами термічної конверсії є: піроліз, газифікація та карбонізація.

Паралельно, біохімічні методи пропонують інший підхід до трансформації торфу, що характеризується м'якими (низькотемпературними) умовами та спрямованістю на досягнення сталості та безвідходності технологічних процесів.

Перспективи біотехнологій відкриваються завдяки інтеграції торфу в біорефайнінг. Це передбачає створення комплексів, які виробляють енергію (біогаз), добрива та високоцінні біохімікати з однієї сировини. Такий підхід є зразковим в контексті циркулярної економіки і робить торф ключем до сталого управління ресурсами [42].

Критерій сталості відносить торф до повільно відновлюваних ресурсів. Враховуючи, що його утворення вимагає тисячоліть, нераціональне освоєння без

належного контролю викликає деградацію біологічно унікальних екосистем і сприяє зростанню викидів парникових газів.

При виваженому ресурсному менеджменті його експлуатація допускає інтеграцію в довгострокові енергетичні стратегії. Ключові заходи цього підходу, які застосовуються у Північній Європі, передбачають:

1. Лімітування видобутку на територіях, які становлять високу екологічну цінність.

2. Обов'язкове відновлення (рекультивація) та гідрологічне відновлення виснажених родовищ.

Отже, екологічна безпека експлуатації торфу детермінується не стільки його кінцевим спалюванням, скільки способом видобутку, якістю переробки та, найголовніше, регенерацією торф'яних екосистем після їхнього використання [45].

Хронологія застосування торфу для енергетичних потреб демонструє масштабну еволюцію протягом десятків тисяч років. Аналіз підтверджує послідовну зміну ролі торфу: від натуральної сировини первісних часів до традиційного палива, потім — до стандартизованого індустріального ресурсу і, нарешті, до інтегрованої складової високотехнологічних систем (композити, термохімія, біотехнології).

Висновки:

1. Встановлено багатовікову спадкоємність у використанні торфу як адаптивного енергетичного ресурсу, що простежується від епізодичного застосування гомінідами в палеоліті до його системної ролі в індустріальну епоху.

2. Визначено ключові технологічні переходи в торф'яній енергетиці: від механізації видобутку та стандартизації палива (брикети, пелети) до глибокої переробки. Найбільш перспективним є напрям біорефайнінгу та створення композитних палив, що підвищує ефективність і сприяє утилізації відходів.

3. Торф займає унікальне положення як «повільно відновлюваний» ресурс із двоякою екологічною роллю. Його інтеграція у стійку енергетику можлива лише за умови раціонального управління (обмеження видобутку та обов'язкова рекультивація), що дозволяє використовувати його як допоміжний компонент у низьковуглецевих системах.

Список літератури

1. Schaney, R. P., Booth, R. K., & Jackson, S. T. (2020). Peat stratigraphy and carbon accumulation in Appalachian bogs during the Late Pleistocene and Holocene. *Quaternary Research*, 98(2), 245–259. https://www.fs.usda.gov/nrs/pubs/jrnl/2020/nrs_2020_schaney_001.pdf
2. Quik, J. C., van der Plicht, J., & Wallinga, J. (2022). Luminescence dating of peat deposits: Challenges and opportunities. *Geochronology*, 4(1), 89–104. <https://gchron.copernicus.org/articles/4/89/2022/gchron-4-89-2022.html>

3. Koudijs, M. (2022). Stratigraphic modeling of peat sequences in dynamic depositional environments. *The Holocene*, 32(5), 711–723. <https://www.nature.com/articles/s41597-024-04339-0.pdf>
4. Gerasimenko, N., & Rousseau, D. D. (2008). Palaeosol sequences in Ukraine as records of Quaternary climate change. *Quaternary International*, 164–165, 161–174. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1040618206002545>
5. Kushnir, I., & Leiberiuk, O. (2022). Stratigraphic and geomorphological analysis of peat deposits in the Polissia region of Ukraine. *Ukrainian Journal of Earth Sciences*, 15(3), 45–59. <https://doi.org/10.15407/ujes2022.03.045>
6. Lipka, K., Zajac, E., Hlotov, V., & Siejka, Z. (2018). Disappearance rate of a peatland in Dublany near Lviv (Ukraine) drained in 19th century. *ResearchGate*. <https://www.researchgate.net/publication/322930900>
7. Lapshina, E. D., & Zarov, E. A. (2023). Stratigraphy of peat deposits and mire development in the southern part of the forest zone of Western Siberia in Holocene. *Environmental Dynamics and Global Climate Change*, 14(2), 70–101. <https://edgcccjournal.org/EDGCC/article/view/568688>
8. Grootjans, A., Iturraspe, R., Fritz, C., Moen, A., & Joosten, H. (2007). Mires and mire types of Peninsula Mitre, Tierra del Fuego, Argentina. *Mires and Peat*, 14(1), 1–15. http://mires-and-peat.net/media/map14/map_14_01.pdf
9. Swindles, G. T., De Vleeschouwer, F., & Plunkett, G. (2010). Dating peat profiles using tephra: Stratigraphy, geochemistry and chronology. *Mires and Peat*, 7, Article 05. <https://mires-and-peat.scholasticahq.com/article/128412>
10. Barber, K. E. (1981). *Peat Stratigraphy and Climate Change*. Academic Press. https://www.southampton.ac.uk/assets/imported/transforms/content-block/UsefulDownloads_Download/7AC7018960094F5290E62B8298DCABE4/keb_biography_qi_2012_editorial.pdf
11. Gibbard, P. L., & Hughes, P. D. (2020). Terrestrial stratigraphical division in the Quaternary and its correlation. *Journal of the Geological Society*, 178(2). <https://doi.org/10.1144/jgs2020-134>
12. Campo, B., Bruno, L., Di Martino, A., Hong, W., & Amorosi, A. (2019). Peat-based correlation and mapping in the Po delta plain succession. In *STRATI 2019 Proceedings*. <https://www.researchgate.net/publication/336104359>
13. Kaminsky, V. F., Shtakal, N. I., Kolomiets, L. P., & Shtakal, V. N. (2020). Agricultural use of peat bog soils and changes in water duty to floodplains of rivers of the Left-Bank Forest-Steppe. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(2), 23–27. <https://www.ujecology.com/articles/agricultural-use-of-peat-bog-soils-and-changes-in-water-duty-to-floodplains-of-rivers-of-the-leftbank-foreststeppe.pdf>
14. GeoGroup. (2023). Peat extraction in Ukraine: Feasibility of peatland restoration. <https://geogroup.com.ua/en/blog-en/peat-extraction-in-ukraine-feasibility-of-peatland-restoration/>
15. Ruiz, P., Medarac, H., Somers, J., & Mandras, G. (2021). *Recent Trends in Coal and Peat Regions in the Western Balkans and Ukraine*. European Commission, Joint Research Centre.

https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC126154/crit2_wbua_report_final_online.pdf

16. Bekeshova Zh.B., Ratov B.T., Kurmanov B.K., Khomenko V.L., Kuttybayev A.E., Kazimov E.A., Rastsvietaiev V.O., & Ishkov V.V. (2024). Study of the clinoform structure of paleogene gas reservoirs in the Ustyurt region. SOCAR Proceedings, (4), 003 - 011. <http://dx.doi.org/10.5510/OGP20240401011>

17. Biletskiy, M. T., Ratov, B. T., & Baiboz, A. R. (2017). Theoretical justification of an automatic device for drilling mud funnel viscosity measurement. News of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of geology and technical sciences. ISSN 2224-5278, Volume 4, Number 424, 123-132

18. Biletskiy, M., Ratov, B., & Delikesheva, D. (2020). Automatic continuous measurement of drilling muds rheological parameters. SGEM International Multidisciplinary Scientific GeoConference EXPO Proceedings, 20, 665–672. <https://doi.org/10.5593/sgem2020/1.2/s06.084>

19. Biletskiy, M.T. Ratov, B.T., Syzdykov, A.Kh., & Delikesheva D.N. (2019). Express method for measuring the drilling muds rheological parameters. SGEM International Multidisciplinary Scientific GeoConference EXPO Proceedings. <https://doi.org/10.5593/sgem2019/1.2/s06.109>

20. Biletskiy, M.T., Ratov, B.T., Khomenko, V.L., Borash, B.R. & Borash, A.R. (2022) Increasing the Mangystau peninsula underground water reserves utilization coefficient by establishing the most effective method of drilling water supply wells. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan Series of geology and technical sciences ISSN 2224-5278 5. 2022 <https://doi.org/10.32014/2518-170X.217>

21. Biletskiy, M.T., Ratov, B.T., Kozhevnykov, A.A., Baiboz, A.R., & Delikesheva D.N. (2018). Updating the theoretic model of rock destruction in the course of drilling. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2(428), 63-71. ISSN 2224-5278

22. Biletskiy, M.T., Ratov, B.T., Syzdykov, A.Kh., & Delikesheva D.N. (2019). Express method for measuring the drilling MUDS rheological parameters. SGEM International Multidisciplinary Scientific GeoConference EXPO Proceedings. <https://doi.org/10.5593/sgem2019/1.2/s06.109>

23. Biletsky, M., Nifontov, I., Ratov, B., & Delikesheva, D. (2019). The problem of drilling mud parameters continuous monitoring and its solution at the example of automatic measurement of its density. NEWS of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 6(2019), 46–53. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-170x.154>

24. Biletsky, M.T., Ratov, B.T., Khomenko, V.L., Korovyaka, E.A., Borash B.R. Improvement of technology for drilling large diameter wells with reverse circulation. Scientific papers of DONNTU Series: “The Mining and Geology / 1(27) - 2(28)’ 2022 P: 18-25 ISSN 2073-9575 [https://doi.org/10.31474/2073-9575-2022-1\(27\)-2\(28\)-18-25](https://doi.org/10.31474/2073-9575-2022-1(27)-2(28)-18-25)

25. Chernova, M., Kuntsyak, Y., Ratov, B., Sudakov, A., & Nuranbayeva, B. (2022). Substantiation of the use of polymer-composite materials, which reduce the

influence of dynamic friction forces of macrostructural surfaces, when drilling wells. International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM, 2022, 22(1.1), pp. 417–428. ISSN.1314-2704. ISBN 978-619760338-5, DOI <https://doi.org/10.5593/sgem2022/1.1/s03.049>

26. Chudyk, I., Biletskiy, M., Ratov, B., Sudakov, A., & Borash, A. (2024). A new method of oil and water well completion involving the implosion effect. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1348(1), 012056. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1348/1/012056>

27. Davydenko, O., Ratov, B.T., & Ighnatov, A. (2016). Determination of basic calculation & experimental parameters of device for bore hole cleaning. Mining of Mineral Deposits, 10(3), 52–58. <https://doi.org/10.15407/mining10.03.052>

28. Fedorov B.V., Kudaikulova G.A., Ratov B.T., Baiboz A.R. Comprehensive Research on Development of the New Blade Bits Design. American Journal of Engineering and Technology Management. Vol. 5, No. 1, 2020, pp. 12-17. DOI: <https://doi.org/10.11648/j.ajetm.20200501.12>. Received: January 8, 2020; Accepted: January 31, 2020; Published: February 20, 202

29. Fedorov, B., Ratov B., & Sharauova A. (2017). Model of purification of PDC bolts for walking wells on oil-gas field name. News of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of geology and technical sciences. ISSN 2224-5278, Volume 4, Number 424 (2017), 170-176

30. Kasenov, A.K., Biletskiy, M.T., Ratov, B.T., & Korotchenko, T.V. (2015). Problem analysis of geotechnical well drilling in complex environment. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 24, 012026. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/24/1/012026>

31. Kassenov A. K., Ratov B. T., Moldabekov M.S., Faizulin A. Z., Bukenova M. S. The reasons of formation of oil seals when drilling geotechnological wells for underground leaching of uranium ores / Report on the 16th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, Albena, Bulgaria, 2016, Conference Proceedings, ISBN 978-619-7105-55-1 / ISSN 1314-2704, 30 June - 6 July, 2016, Book 1 Vol. 1, 633-639 pp. DOI: <https://doi.org/10.5593/SGEM2016B11>

32. Khomenko, V., Pashchenko, O., Ratov, B., Kirin, R., Svitlychnyi, S., & Moskalenko, A. (2024). Optimization of the technology of hoisting operations when drilling oil and Gas Wells. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1348(1), 012008. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1348/1/012008>

33. Khomenko, V.L, Sarsenbayev, N.S, Kuttybayev, A.E, Kuttybayeva, A.E, & Ratov, B.T. (2024). Electric drive of coordinated rotation for mechanisms of flow-transport systems. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1415 012115. DOI 10.1088/1755-1315/1415/1/012115

34. Kirin R. S., Khomenko V. L., Illarionov O. Yu., Koroviaka Ye. A. (2022). Dichotomy of Legal Provision of Ecological Safety in Excavation, Extraction and Use of Coal Mine Methane. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, (5), 128-135. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-5/128>

35. Kirin, R., Baranov, P., Hrytsenko, H. and Khomenko, V. (2024). Exploring and Proposing Appropriate Provisions Addressing the Mineral Resources Subjects and

Governing Entities within the Framework of Gemological Law of Ukraine. *Grassroots Journal of Natural Resources*, 7(1): 43-65. <https://doi.org/10.33002/nr2581.6853.070103>

36. Koroviaka, Ye. A., Mekshun, M. R., Ihnatov, A. O., Ratov, B. T., Tkachenko, Ya. S., & Stavychnyi, Ye. M. (2023). Determining technological properties of drilling muds. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, (2), 25–32. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-2/025>

37. Kozhevnykov A., Dreus A., Ratov B., Sudakov A. (2019). The drill bits: history and modern experience. *Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент — техника и технология его изготовления и применения: Сборник научных трудов. — Вып. 22. — Киев: ИСМ им. В.Н. Бакуля, НАН Украины, г.Трускавец, 15–20 сентября 2019 г. С: 25–31. ISSN 2223-3938. Украина*

38. Kozhevnykov A., Khomenko V., Liu B. C., Kamyshatskyi O., Pashchenko O. The History of Gas Hydrates Studies: From Laboratory Curiosity to a New Fuel Alternative // *Key Engineering Materials*. – Trans Tech Publications Ltd, 2020. – Т. 844. – P. 49-64. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.844.49>

39. Kozhevnykov, A. A., Ratov, B. T., Arshidinova, M. T., Khomenko, V. L., Bayboz, A. R., & Sabirov, B. F. (2017). The 100th Anniversary of the Establishment of the Carbide: Carbide Bit. *International Journal of Chemical Sciences*, 15(2), 188.

40. Kozhevnykov, A.A., Ratov, B.T., & Filimonenkoc. N.T., (2014). Classification of fluids fed by displacement pumps. *Int. J. Chem. Sci.*: 12(4), 2014, 1161-1168, ISSN 0972-768X. www.sadgurupublications.com

41. Pashchenko, O., Khomenko, V., Ishkov, V., Koroviaka, Y., Kirin, R., & Shypunov, S. (2024). Protection of drilling equipment against vibrations during drilling. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1348(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1348/1/012004>

42. Pashchenko, O.A, Khomenko, V.L, Ratov, B.T, Koroviaka, Ye.A, & Rastsvietaiev, V.O. (2024). Comprehensive approach to calculating operational parameters in hydraulic fracturing. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 1415 012080. DOI 10.1088/1755-1315/1415/1/012080

43. Ratov B. T., Fedorov B. V., Sabirov B. F., & Korgasbekov D. R. (2017). Research parameters of an ejector knot of device for coring from deep well. *News of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan series of geology and technical sciences*. ISSN 2224-5278 Volume 3, Number 423 (2017), 143-150

44. Ratov B., Mechnik V., Rucki M. (2023) Interdisciplinary approach to the fabrication of cutting tools for rock drilling. *TYGIEL 2023 “Interdisciplinarity is the key to development”* Lublin/online 23-26 marca 2023 r.

45. Ratov B.T., Biletskiy M.T., Kozhevnykov A.A., & Khomenko V.L. (2019) Dependence of the drilling speed on the frictional forces on the cutters of the rock-cutting tool // ISSN 2071-2227, *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 2019, № 1, 21-27 pp.

46. Ratov B.T., Bondarenko M.O., Mechnik V.A., Strelchuk V.V., Prikhna T.A., Kolodnitskiy V.M., Nikolenko A.S., Lytvyn P.M., Danylenko I.M., Moshchil V.E.,

Gevorkyan E.S., Kosminov A.S., Borash A.R. (2021). *Journal of Superhard Materials*, 2021, 43(5), pp. 344–354. <https://doi.org/10.3103/S1063457621050051>

47. Ratov B.T., Khomenko V.L., Kuttybayev A.E., Togizov K.S., & Utepov Z.G. (2024). Innovative drill bit to improve the efficiency of drilling operations at uranium deposits in Kazakhstan. *NEWS of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan series of geology and technical sciences*. ISSN 2224–5278 Volume 4. Number 466 (2024), 224–236 <https://doi.org/10.32014/2024.2518-170X.437>

48. Ratov B.T., Mechnik V.A., Bondarenko N.A., Kolodnitskyi V.M., Hevorkian E.S., Chishkala V.A., Akhmetova N.S., Starik S.P., Bilorusets V.V., Sundetova P.S. Structure of Fe–Cr–Cu–Ni–Sn matrix with different ZrO₂ content for sintered diamond-containing composites. *J. Superhard Mater.* 2024. Vol. 46, no. 6.

49. Ratov, B. T., Fedorov, B. V., Omirzakova, E. J., & Korgasbekov, D. R. (2019). Development and improvement of design factors for PDC Cutter Bits. *Mining Informational and Analytical Bulletin*, 11, 73–80. <https://doi.org/10.25018/0236-1493-2019-11-0-73-80>

50. Ratov, B., Fedorov, B., & Korgasbekov, D. (2020). Power & energy characteristics of lobed peak-shaped bits of various structures. *SGEM International Multidisciplinary Scientific GeoConference EXPO Proceedings*, 20, 247–254. <https://doi.org/10.5593/sgem2020/1.1/s01.031>

51. Ratov, B., Fedorov, B., Isonkin, A., Ibyldaev, M., & Borash, B. (2022). Increasing the efficiency of drilling bit use in hard rocks by high-quality performance of a diamond-carrying matrix. *SGEM International Multidisciplinary Scientific GeoConference EXPO Proceedings*, 22, 313–320. <https://doi.org/10.5593/sgem2022/1.1/s03.036>

52. Ratov, B., Kosminov, A., Kuttybayev, A., Tabylganov, M., & Seksenbay, M. (2024). Public-private partnership between Satbayev University and SK Geoservice LLP: Enhancing collaboration in technological innovation and production. *E3S Web of Conferences*, 525, 01007. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202452501007>

53. Ratov, B., Mechnik, V., Kolodnitsky, V., Kuttybayev, A., & Muzapparova, A. (2021). Drilling inserts of the WC-Co-CrB₂ system with increased mechanical properties. *SGEM International Multidisciplinary Scientific GeoConference EXPO Proceedings*, 21, 901–910. <https://doi.org/10.5593/sgem2021/1.1/s06.111>

54. Ratov, B., Mechnik, V., Rucki, M., Gevorkyan, E., Kilikevicius, A., Kolodnitskyi, V., Siemiatkowski, Z., Umirova, G., Chalko, L., Jozwik, J., Zhanggirkhanova, A., Chishkala, V., & Korostyshevskyi, D. (2023). Combined effect of CrB₂ micropowder and VN nanopowder on the strength and wear resistance of Fe–Cu–Ni–Sn Matrix Diamond Composites. *Advances in Science and Technology Research Journal*, 17(1), 23–24. <https://doi.org/10.12913/22998624/157394>

55. Ratov, B.T., (2017). About a half-wave length of the bottom-hole core drill composed of structural elements of different stiffness. *SGEM International Multidisciplinary Scientific GeoConference EXPO Proceedings*. <https://doi.org/10.5593/sgem2017/12/s02.005>

56. Ratov, B.T., (2017). Effect of fracturing and properties of drilling mud on a core blocking during the coring from Deep Wells. *SGEM International*

Multidisciplinary Scientific GeoConference EXPO Proceedings.
<https://doi.org/10.5593/sgem2017/14/s06.077>

57. Ratov, B.T., Fedorov B.V. (2013). Hydroimpulsive Development of Fluid-Containing Recovery. *Life Sci J* 2013;10(11s):302-305] (ISSN:1097-8135). <http://www.lifesciencesite.com>. 54

58. Olena Berezniak et al 2025 Improving the quality of magnetite concentrates due to high-frequency demagnetization. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 1481 012019 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1481/1/012019>

59. Kharytonov, M., Berezniak, O., Klimkina, I., Rula, I., Eckart, S., Guhl, S., & Wiche, O. (2025). Prerequisites for using trace and rare-earth elements from the fly ash of Ukrainian thermal power stations. *International Journal of Environmental Studies*, 1–11. <https://doi.org/10.1080/00207233.2024.2444196>

60. Hlukhoveria M., Mladetskyi I., Levchenko K., Berezniak O. (2022) Beneficiation properties of ash-and-slag dumps. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. – No. 1, pp. 46-50. – <https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-1/046>

61. Berezniak O., Berezniak O. (2015) Pulse method of magnetite demagnetizing. *Theoretical and Practical Solutions of Mineral Resources Mining*, Leiden, CRC Press/Balkema, pp. 547-550. – <https://doi.org/10.1201/b19901-94>

62. Olena Berezniak et al 2025 *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 1481 012019 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1481/1/012019>

ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ЕВОЛЮЦІЮ ПРАВОВИХ ДОКТРИН

Копитова Олена

Доктор юридичних наук, доцент кафедри економіко-правових дисциплін
Навчально-наукового інституту права і психології Національної академії
внутрішніх справ, старший дослідник. Суддя у відставці

Галупова Лариса

Кандидат юридичних наук, доцент кафедри права інтелектуальної власності та
патентної юстиції
Національний університет «Одеська юридична академія», доцент

У ХХІ столітті розвиток штучного інтелекту став одним із найбільш значущих технологічних проривів, який докорінно змінює не лише економічні, соціальні та політичні процеси, але й саму природу правового регулювання. Традиційні правові доктрини, що формувалися протягом століть, ґрунтувалися на уявленнях про людину як єдиного носія волі, свідомості та відповідальності. Поява технологій, здатних самостійно аналізувати інформацію, приймати рішення та взаємодіяти з правовим середовищем, кидає виклик цим усталеним підходам.

Виклики, пов'язані з правосуб'єктністю штучного інтелекту, межами його автономності та питаннями відповідальності за дії алгоритмів, стають одним із ключових завдань сучасної юриспруденції. Водночас штучний інтелект безпосередньо впливає на реалізацію і захист основоположних прав людини, зокрема права на приватність, свободу вираження поглядів та захист своїх порушених чи оспорюваних прав, що вимагає нового підходу до тлумачення та застосування правових доктрин. Особливого значення дана тема набуває через глобальний сфери цифровізації: у світі активно формуються різні моделі правового регулювання штучного інтелекту — від європейського прагнення створити комплексну систему етичних і правових стандартів до американської орієнтації на інновації й ринкове регулювання. Для України це питання особливо важливе у зв'язку з інтеграцією у європейський правовий простір. Таким чином і правова доктрина адаптується під сучасні виклики. Усе це свідчить, що вплив штучного інтелекту на еволюцію правових доктрин є не лише предметом теоретичного осмислення, а й першочерговим завданням, від вирішення якого залежить здатність правових систем адекватно відповідати на виклики технологічної епохи.

Правова доктрина у сучасному праві розглядається як система концептуальних ідей та наукових положень, які визначають напрями розвитку права та впливають на правотворчість, правозастосування і правосвідомість. Вона виконує роль «містка» між теорією та практикою, будучи своєрідним методологічним підґрунтям для формування законодавства і судової практики. Правова доктрина, в свою чергу, тісно пов'язана з юридичною наукою, що

виступає для неї в ролі своєрідного життєдайного джерела, основи, витоку. Отже, правова доктрина є похідною від правничої науки [1, с.22]. Так, доктрина є невід'ємним компонентом правової культури, яка впливає на зміст і спрямованість правового розвитку.

У країнах романо-германської системи, доктрина впливала на кодифікацію та систематизацію законодавства, тоді як у країнах загального права вона нерідко ставала орієнтиром у правозастосуванні поряд із судовим прецедентом. Як влучно зазначає Земан І., завдяки участі висококваліфікованих юристів та використанню механізму консенсусу вдається виробити збалансований текст, прийнятний для більшості держав-учасниць [2, с.230]. Важливим чинником зміни доктринальних підходів виступали також соціально-політичні трансформації та науково-технічний прогрес. Як зазначає М. Рабінович, «правові доктрини не є застиглими конструкціями, а постійно змінюються під впливом потреб суспільного розвитку» [3, с.122].

Правова доктрина тісно пов'язана з концепцією поколінь прав людини, оскільки вони відображають загальні тенденції еволюції правової думки та реагують на суспільні трансформації, формуючи нові підходи до розуміння, гарантування й захисту прав людини. *Перше покоління прав людини* виникло під впливом ідей гуманізму та лібералізму й закріпилося у сфері особистих та політичних прав. Вони ґрунтуються на доктрині безумовної цінності людського життя та гідності особи. До цієї групи належать: право на рівність перед законом, принцип рівності особи та держави у взаємовідносинах, фундаментальні особисті права — право на життя, свободу, особисту недоторканність, право на судовий захист, презумпція невинуватості, свобода слова та свобода віросповідання. *Друге покоління прав людини* відображає соціально-економічні та культурні цінності, реалізація яких покладає на державу позитивні зобов'язання щодо їхнього забезпечення та охорони інституційними й правовими засобами. Йдеться про права на працю, справедливі та безпечні умови праці, захист від безробіття, відпочинок, освіту тощо. Цей етап розвитку прав характеризувався посиленою увагою до вразливих груп населення — осіб з інвалідністю, жінок, дітей, малозабезпечених, які потребували особливих механізмів правового захисту. *Третє покоління прав людини* знаменує новітній етап еволюції правової доктрини, який ґрунтується на принципі солідарності. Вони мають колективний характер і відомі як права народів, націй, національних меншин та інших спільнот. Їхня сутність полягає у визнанні необхідності спільних зусиль для подолання глобальних викликів цивілізаційного розвитку. До них відносяться право на мир, розвиток, самовизначення, незалежність, територіальну цілісність і суверенітет, звільнення від колоніального гноблення, а також право на гідний рівень життя, сприятливе довкілля та доступ до спільної спадщини людства [4, с.20-21]. *Четверте покоління прав людини* є найновішим етапом їхньої еволюції й пов'язане з розвитком інформаційного суспільства, біотехнологій та штучного інтелекту. Вони охоплюють права, що виникають у сфері біоетики, генетики, цифрових технологій та штучного інтелекту. Серед них: право на захист персональних даних, право на доступ до Інтернету, право

на цифрову ідентичність, право на захист від шкідливого впливу новітніх технологій, а також права, пов'язані з використанням досягнень біомедицини (наприклад, право на генетичну недоторканність, на репродуктивні технології, на етичне застосування біоінженерії). Ці права відображають трансформацію правової доктрини у відповідь на науково-технічний прогрес та глобальні цивілізаційні виклики.

Відтак, сучасні доктрини формуються під впливом новітніх тенденцій, серед яких ключове місце посідають процеси цифровізації, глобалізації та розвитку інформаційних технологій. Нині каталізатором доктринальних змін стає штучний інтелект. Він розглядається як комплекс технологій, здатних моделювати інтелектуальні функції людини, зокрема аналіз інформації, виявлення закономірностей, прогнозування рішень та вироблення рекомендацій. Його ключовими характеристиками є здатність працювати з великими обсягами даних, навчатися на основі попереднього досвіду, виявляти закономірності та застосовувати їх до нових випадків, а також автоматизувати рутинні процеси, що традиційно виконували юристи.

Як зазначає Дж. Сміт та Д. Гельбарт, головна відмінність штучного інтелекту від класичних інформаційних систем полягає у «можливості адаптивного навчання та самостійної генерації рішень у складних і непередбачуваних середовищах» [5]. У праві це означає, що штучний інтелект може не лише виконувати допоміжні завдання, але й брати участь у складних процесах правового аналізу.

Використання ШІ в юриспруденції охоплює широкий спектр напрямів. У сфері *legal tech* це системи для автоматизації юридичних послуг: підготовка контрактів, аналіз комплаєнсу, перевірка ризиків у бізнесі. Значну популярність здобули платформи на кшталт *ROSS Intelligence* або *Lex Machina*, які аналізують судову практику і надають прогностичні висновки. Прогнозування рішень судів є одним із найбільш перспективних напрямів: дослідження показало, що алгоритми машинного навчання здатні з точністю понад 70% прогнозувати рішення ЄСПЛ на основі аналізу текстів справ [6]. У США та ЄС подібні технології застосовуються для оцінки судових ризиків та оптимізації стратегії захисту. Важливим є і використання алгоритмів для аналізу нормативних актів та юридичних текстів — вони допомагають виявляти колізії, дублювання норм та недоліки законодавчої техніки, що значно підвищує ефективність законотворчого процесу.

Вплив штучного інтелекту на еволюцію правових доктрин проявляється в трансформації традиційних підходів до права і створенні нових концептуальних орієнтирів. Правовий позитивізм, який історично акцентував увагу на законах як вираженні волі держави та розглядав право як автономну систему норм, зазнає впливу алгоритмічної раціональності. Алгоритми, здатні оперувати великими масивами даних і прогнозувати наслідки правових рішень, підкреслюють значення формальної логіки і структурованості правил, що наближає правове мислення до «математизованих» моделей, де критерії ефективності та передбачуваності стають домінуючими. Це змушує позитивістські доктрини

враховувати не лише нормативні формулювання, але й алгоритмічну обробку інформації, що впливає на правотворчість та судову практику.

Доктрина природного права стикається з новими викликами у сфері етики, справедливості та збереження людської гідності в умовах активного використання штучного інтелекту. Якщо класичне природне право ґрунтувалося на універсальних моральних принципах, то поява автономних алгоритмів піднімає питання про те, як забезпечити дотримання цих принципів у світі, де рішення можуть приймати системи, не обтяжені моральними оцінками людини. Виникає потреба інтегрувати етичні стандарти та принципи у алгоритмічні моделі, аби вони не будуть суперечити фундаментальним правам людини та соціальній справедливості.

Створення та розвиток систем штучного інтелекту також стимулює формування нових доктрин, таких як «цифрове право». Ці концепти намагаються поєднати класичні юридичні принципи з алгоритмічною обробкою даних і передбачуваністю рішень. Цифрове право орієнтується на регулювання взаємодії людини і машинних систем у правовому полі [7, с.204]. Воно формує новий інтелектуальний і методологічний простір для розвитку доктрин, де традиційні поняття права поєднуються з технологічними і етичними аспектами цифрової епохи, створюючи підґрунтя для подальшої еволюції правової науки.

Розвиток штучного інтелекту радикально трансформує правову науку та практику, ставлячи перед традиційними доктринами нові виклики і змушуючи їх адаптуватися до цифрової реальності. Правовий позитивізм під впливом алгоритмічної раціональності отримує можливості для підвищення ефективності та передбачуваності правозастосування, але одночасно виявляються його обмеження у врахуванні етичних аспектів та соціальної справедливості. Доктрина природного права потребує інтеграції принципів етики, моралі та гуманності в алгоритмічні процеси, аби забезпечити дотримання фундаментальних прав людини у взаємодії з автономними системами.

Поява концептів цифрового права та алгоритмічної справедливості свідчить про формування нової доктринальної парадигми, яка поєднує традиційні юридичні принципи з технологічними вимірами. Вплив штучного інтелекту стимулює розвиток гнучких, адаптивних моделей праворозуміння, що здатні враховувати швидкі зміни у суспільстві та технологіях, і створює передумови для формування правових систем, здатних ефективно регулювати цифрову сферу, забезпечуючи баланс між технічним прогресом і захистом фундаментальних прав людини.

Необхідність перегляду класичних правових категорій, таких як вина, мотив та свобода волі, зумовлена трансформаціями, що відбуваються під впливом штучного інтелекту. Традиційна юриспруденція виходила з того, що суб'єктом права є людина, яка має свідомість, волю і здатність усвідомлювати наслідки своїх дій. Саме це дозволяло встановлювати наявності або відсутності вини, визначати форму вини – умисел чи необережності, а також оцінювати свободу волі як основу відповідальності. Проте з поширенням автономних систем

виникає ситуація, коли рішення ухвалюються алгоритмами без безпосереднього втручання людини, що ставить під сумнів класичні підходи.

Проблема вини ускладнюється тим, що алгоритм не здатний усвідомлювати власні дії чи їх наслідки у традиційному антропоцентричному сенсі. Це призводить до дискусій щодо особи, яка несе відповідальність за дії чи рішення системи штучного інтелекту. Категорія мотиву також втрачає однозначність, оскільки мотив як внутрішній психічний процес не може бути притаманний машині, а отже виникає питання, чи слід формувати нові конструкції на кшталт «мотиву штучного інтелекту» або ж залишати класичний підхід до категорії юридичної відповідальності.

Таким чином, у правовій науці назріла потреба у переосмисленні вищевказаних та інших базових категорій в умовах функціонування штучного інтелекту. Цей перегляд може мати дві стратегії: або адаптацію традиційних понять до нових реалій, або ж створення принципово нової системи правових категорій, яка враховуватиме специфіку автономних технологій.

Можливість формування нової правової доктрини епохи штучного інтелекту є одним із ключових питань сучасної правової науки. Традиційні доктрини формувалися під впливом історичних умов, відображали потреби суспільства й відповідали рівню технологічного розвитку свого часу. Проте цифрова епоха зумовлює появу якісно нових правових реалій, де класичні парадигми не завжди здатні забезпечити належний рівень регуляції та захисту прав людини.

Така нова доктрина не є відмовою від історичних традицій, а радше їхньою модернізацією та інтеграцією. Вона може стати теоретичним підґрунтям для адаптації законодавства, правозастосовної практики й освітніх програм, дозволяючи створити більш гнучку й актуальну модель праворозуміння в умовах цифрової цивілізації. Крім того, її завдання полягає у забезпеченні гармонійного поєднання технологічного прогресу та збереження людського виміру права, що відповідає головним викликам ХХІ століття.

Розвиток штучного інтелекту справив відчутний вплив на правову науку в різних галузях права, відкривши нові напрями досліджень і поставивши перед традиційними інститутами нетипові виклики.

У конституційному праві виникла потреба переосмислення змісту прав і свобод людини в цифрову епоху, особливо права на приватність, захист персональних даних, цифрову ідентичність та свободу вираження поглядів в умовах алгоритмічного моделювання інформаційних потоків.

У цивільному праві розвиток штучного інтелекту поставив проблему відповідальності за шкоду, заподіяну автономними системами. Виникають дискусії про доцільність запровадження спеціальних режимів — від суворої до змішаної колективної відповідальності розробників, користувачів і власників штучного інтелекту. Також під впливом сучасних цифрових процесів вже є пропозиції внести зміни до Цивільного кодексу України, відтак доповнити його положеннями про право на забуття, право фізичної та юридичної особи на цифровий образ, право на індивідуальність, право на цифрову приватність, право

на інформаційний спокій та інші [8]. На нашу думку, такі пропозиції свідчать про адаптацію традиційних інститутів цивільного права до викликів цифрової епохи, інтеграцію елементів інформаційного суспільства у правове регулювання та поступове становлення нової концепції — доктрини цифрових прав, яка забезпечує баланс між особистою автономією, свободою та безпекою в умовах технологічних трансформацій.

У корпоративному праві зростає значення штучного інтелекту для автоматизації бізнес-процесів, управління ризиками та корпоративного комплаєнсу. З'являється потреба у врегулюванні алгоритмічного прийняття управлінських рішень, а також у визначенні меж відповідальності директорів і менеджерів, які користуються системами прогнозової аналітики.

У трудовому праві поширення автоматизації й роботизації загострило проблему гарантій працівників, зайнятих у сферах, де штучний інтелект замінює працю людини.

У кримінальному праві обговорюється можливість кваліфікації діянь, пов'язаних із використанням штучного інтелекту, зокрема кібершахрайств, злочинів проти інформаційної безпеки, маніпуляцій з алгоритмами. Поставлено питання про перегляд категорій вини та мотиву у випадках, коли злочинні наслідки спричинені автономними діями системи.

У процесуальному праві зростає увага до автоматизації судочинства — від використання систем для аналізу доказів до прогнозування судових рішень. Це стимулює дискусії про збереження принципів незалежності судді, права на справедливий суд і допустимість застосування алгоритмів.

Загалом, вплив штучного інтелекту на правову науку є системним і комплексним, адже він стимулює перегляд усталених доктринальних підходів, поєднання класичних категорій із новими цифровими реаліями, а також створює умови для формування міждисциплінарних досліджень на перетині права та технологій.

Список літератури:

1. Семеніхін І. В. Правова доктрина: загальнотеоретичний аналіз / І. В. Семеніхін; наук. ред. О. В. Петришин. Х. : Юрайт, 2012.— 88 с. URL: <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi44/0034612.pdf>
2. Земан І. Значення доктрини у кодифікації сучасного міжнародного права. *Науковий вісник Ужгородського Національного Університету*. 2023, Серія ПРАВО. Випуск 76: частина 2. С. 227-231.
3. Рабінович П. М. Основи загальної теорії права та держави: *навчальний посібник*. Львів. Край. 2007. 192 с. URL: https://lvivpravo.at.ua/_ld/3/312.-2007--2.pdf
4. Жаровська І.М. Четверте покоління прав людини: до проблем узагальненої класифікації. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету*. Юридичні науки. 2018. Вип. 7. С. 19-25. URL: <https://journals-lute.lviv.ua/index.php/visnyk-law/article/view/631/600>

5. Smith J., Gelbart D. Legal Reasonin, Legal Theory, and Artificial intelligence. URL: <https://lexum.com/conf/aqdi/Congres92/SMITH.html>

6. Aletras N, Tsarapatsanis D, Preoȃuc-Pietro D, Lamos V. Predicting judicial decisions of the European Court of Human Rights: a Natural Language Processing perspective. PeerJ Computer Science. 2016. URL: <https://peerj.com/articles/cs-93/>

7. Ennan R.E. Digitalization of Law and formation of Digital Law. *Науковий вісник Ужгородського Університету. Серія ПРАВО*. 2024, Випуск 83. С. 200-205.

8. Про внесення змін до Цивільного кодексу України у зв'язку із оновленням (рекодифікацією) положень книги другої: проект Закону України від 21.09.2025 №14057. URL: <https://itd.rada.gov.ua/billInfo/Bills/Card/57355>

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ СЛІДЧИХ (РОЗШУКОВИХ) ДІЙ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Ткач Дар'я

здобувач вищої освіти магістерського рівня
спеціальність «Право»
Університет імені Альфреда Нобеля

Науковий керівник:
Дрофич Юлія Володимирівна
кандидат юридичних наук, доцент

В умовах воєнного стану здійснення досудового розслідування, а саме в аспекті проведення слідчих (розшукових) дій, зазнало удосконалення, шляхом внесення змін у чинний Кримінальний процесуальний кодекс України. Вказані зміни були направлені на підвищення ефективності проведення досудового розслідування в складних умовах, які пов'язані із воєнним станом. У зв'язку із тим, що найважливішими способами збирання доказів у кримінальному провадженні є слідчі дії, то зазначена нами тема набуває все більшої актуальності. Відповідно до ч. 1 ст. 223 КПК України: «слідчі (розшукові) дії є діями, спрямованими на отримання (збирання) доказів або перевірку вже отриманих доказів у конкретному кримінальному провадженні» [2].

Зазначимо, що враховуючи умови дій особливих правових режимів, зокрема умови воєнного стану, в якому на даний час перебуває Україна, традиційні засоби досудового розслідування у багатьох випадках не дозволяють досягти бажаного результату тим самим ведуть до втрати необхідних доказів, а іноді ставлять під загрозу життя і здоров'я учасників кримінального провадження. Так, суттєві зміни відбулися з прийняттям Закону України №2201-IX «Про внесення змін до Кримінального процесуального кодексу України щодо удосконалення порядку здійснення кримінального провадження в умовах воєнного стану», яким була закріплена остаточно назва розділу «Особливий режим досудового розслідування, судового розгляду в умовах воєнного стану». До того ж, було суттєво доповнено статтю 615 КПК України, зміни в якій безпосередньо торкнулися і проведення слідчих (розшукових) дій в умовах дії правового режиму воєнного стану [1, с. 661].

Так, до внесення змін зміст чинному кримінальному процесуальному законодавстві передбачав (без виключення) перелік слідчих (розшукових) дій, під час проведення яких в обов'язковому порядку повинні бути залучені поняті, так, відповідно до частини 2 статті 223 КПК України: «обшук чи огляд житла чи іншого володіння особи, обшук особи здійснюються з обов'язковою участю не менше двох понятих незалежно від застосування технічних засобів фіксування відповідної слідчої (розшукової) дії. Доцільним також зазначити, що понятими не можуть бути потерпілий, родичі підозрюваного, обвинуваченого та потерпілого, працівники правоохоронних органів, а також певні особи, які є

заінтересованими а результатах кримінального провадження» [2]. Проте, відповідно до змісту п. 1 ч. 1 ст. 615 КПК України: «про проведенні обшуку або огляду житла або іншого володіння особи, обшуку особи, якщо залучення понятих є об'єктивно неможливим або пов'язано з потенційною небезпекою для їхнього життя чи здоров'я, відповідні слідчі (розшукові) дії проводяться без залучення понятих. У такому разі хід та результати проведення обшуку або огляду житла чи іншого володіння особи, обшуку особи в обов'язковому порядку фіксується доступними технічними засобами шляхом здійснення безперервного відеозапису» [2].

Також, зміни торкнулися правил використання показань, отриманих в умовах воєнного стану, а також фіксування ходу та результатів проведення слідчих (розшукових) дій. Відповідно до вказаних змін показання, які отримані під час допиту свідка, потерпілого, підозрюваного (за участі захисника), у тому числі одночасного допиту двох чи більше вже допитаних осіб у кримінальному провадженні, що здійснюється в умовах воєнного стану, можуть бути використані як докази в суді виключно у випадку, якщо хід і результати такого допиту фіксувалися за допомогою доступних технічних засобів відеофіксації. Крім того, слід вказати, що за загальним правилом хід та результати слідчої (розшукової) дії фіксуються у протоколі. Однак в умовах воєнного стану, якщо відсутня можливість складання таких процесуальних документів, фіксація здійснюється доступними технічними засобами з подальшим складенням відповідного протоколу не пізніше 72 годин з моменту завершення таких слідчих (розшукових) дій [4, с. 360-361]. Тобто, в умовах воєнного стану домінує використання технічних засобів, для фіксування проведення слідчих (розшукових) дій.

Ще одним не менш важливим доповненням виступає зміна можливості проведення слідчих (розшукових) дій у нічний час, а саме з 22 години до 6 години, однак тільки «у невідкладних випадках, коли в затримка в їх проведенні може призвести до втрати слідів кримінального правопорушення чи втечі підозрюваного, а також крім здійснення кримінального провадження у порядку, встановленому ст. 615 КПК України» [2].

Таким чином нами було визначені основні зміни у кримінальному процесуальному законодавстві, які пов'язані із особливостями слідчих (розшукових) дій, що проводяться на практиці найчастіше, саме в умовах воєнного стану. Крім того, було визначено, що вказані зміни самі по собі сприяють здійсненню більш ефективного досудового розслідування кримінальних проваджень в умовах сучасності та безпосередньо направленні на забезпечення схоронності життя та здоров'я учасників кримінального процесу.

Список літератури:

1. Марченко О.А. Деякі процесуальні особливості проведення слідчих (розшукових) дій в умовах воєнного стану. *Юридичний науковий електронний журнал. №11, 2022. С. 661-665.*

2. Кримінальний процесуальний Кодекс України від 13.04.2012 № 4651-VI.
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4651-17#Text> (дата звернення 29.03.2025)

3. Кримінальний процес : підручник / О. В. Капліна, О. Г. Шило, В. М. Трофименко та ін.; за заг. ред. О. В. Капліної, О. Г. Шило, Харків: Право, 2018. 584 с.

4. Черниченко І. В. Особливості проведення слідчих (розшукових) дій в умовах воєнного стану. Аналітичне-порівняльне правознавство/ редкол.: Ю. М. Бисага (голов. ред.), В. В. Заборовський, Д. М. Бєлов, С. Б. Булеца та ін.; ДВНЗ «УжНУ». Ужгород, 2023. №2. С. 358-363.

THE ROLE OF PEDIATRIC DENTISTS IN ENSURING QUALITY DENTAL CARE FOR CHILDREN IN WARTIME CONDITIONS

Khaletska Viktoriia,

Ph.D, assistant of the Department of Pediatric Dentistry,
Dnipro State Medical University

Khotimska Yuliia

Ph.D, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry,
Dnipro State Medical University

Serbinenko Yevgeniy

Ph.D, assistant of the Department of Pediatric Dentistry,
Dnipro State Medical University
Dnipro, Ukraine

Introductions. The full-scale war in Ukraine poses unprecedented challenges to the healthcare system. Tens of thousands of families, with limited resources, are trying to provide their children with basic needs, education, and restore their war-torn psyche [1,2]. In a number of regions that have found themselves in difficult conditions in temporarily occupied territories and in conditions of hostilities, regular shelling of cities and villages, the provision of dental care is extremely limited, and more often impossible or aimed exclusively at relieving acute inflammatory processes. Also, among the medical profession, there is a large number of refugees and injured persons who are currently unable to work and provide medical care to the population, which, in turn, creates a shortage of doctors and auxiliary medical personnel [4]. Medical workers themselves need psychological support to continue working in conditions of constant stress. We are forced to state [3] that there is quite little information in Ukrainian and international professional sources about the provision of dental care to children in wartime.

Keywords: children, dental care, non-standard conditions, wartime, internally displaced persons, psychological care.

Aim. To analyze the characteristics and challenges faced by pediatric dentists and explore their role in ensuring continuity of treatment and psychological support for children in combat situations.

Results and discussion. Pediatric dentists at every step face problems and treatment features when providing dental services. First of all, these are changes in clinical practice. Before the start of the full-scale war, a significant part of children's admission consisted of planned: examinations, preventive measures, treatments, surgical interventions, orthodontic corrections, then from February 24, 2022, the emphasis shifted to providing emergency care. Doctors primarily treated acute pain, eliminated inflammation and worked with the consequences of trauma. Providing

specialized dental care has become one of the most important aspects. Treatment of maxillofacial injuries (shrapnel wounds, burns, jaw fractures, etc.) in children is one of the most complex, requiring special knowledge and skills, since the child's body, unlike an adult, is in the process of growth and development. Therefore, it requires competent and coordinated work of a team of specialists.

Since the beginning of the war, many state and private clinics have ceased their work. Doctors who continued to work had to receive patients in conditions of constant alarms, shelling, lack of electricity, water and specialized equipment. Ensuring safety is another important feature of treatment in war conditions. Children's hospitals, dental clinics that continued to work were forced to equip shelters where children and parents, medical staff could stay during air raids. Doctors and medical staff began to undergo training and education in first aid in conditions of shelling.

The war caused massive internal migration, from temporarily occupied regions and cities of hostilities, many internally displaced persons (IDPs) arrived, pediatric dentists worked under increased workload and received a large number of children who needed urgent care. This became one of the main challenges.

Also, the war forced millions of Ukrainians, including families with children, to seek refuge abroad.

Dynamics of the number of refugee children from Ukraine according to the Office of the United Nations High Commissioner for Refugees.

- 2022: over 900 thousand children
- 2023: over 1 million children
- 2024: about 1.1 million children
- 2025: over 1.1 million children

In many European countries, the dental care system has its own characteristics that do not always meet the expectations of Ukrainians. In particular, the treatment of temporary teeth is not considered a priority, and doctors suggest removing them rather than treating them. That is why Ukrainian dentists have launched initiatives to support children and continue to take care of their patients, despite the distance. Thanks to modern technologies, telemedicine has become an effective tool. Parents send a photo or video of the oral cavity, an X-ray or CT scan, and our specialist conducts an online consultation. Thanks to this, the doctor can assess the situation, provide recommendations on hygiene, confirm or refute the diagnoses of foreign specialists and, if necessary, draw up a treatment plan that parents can undergo in Ukraine during short-term visits.

It is also known about a large number of dentists who left and received a work permit and work in local institutions, where they provide assistance in the Ukrainian language, which provides psychological comfort, because communication with a doctor in their native language who understands their experience is of great importance. They understand the specifics of pediatric dentistry, which is common in Ukraine, and take into account the psychological characteristics of our young patients.

The psychological aspect is the main change. Children are one of the most vulnerable groups of the population. War makes profound adjustments not only to the physical, but also to the psychological health of children, which directly affects their

oral health. Many young patients experience increased tooth sensitivity, which is often a psychosomatic reaction to constant anxiety. The number of cases of bruxism is also increasing, which indicates deep emotional stress, and chronic carious processes in children are becoming more acute and complicated.

The problem of providing dental care also lies in the fact that Ukrainians (in particular, children, women) are in a difficult emotional and psychological state, which requires increased psychological assistance to the population. Such assistance is especially needed by: persons who are internally displaced; persons who are in areas of active hostilities. A pediatric dentist not only treats teeth and corrects the bite, but also becomes the first specialist who can notice signs of stress and recommend contacting a psychologist. But doctors themselves have adapted to receiving such patients - they have developed special approaches to communicating with children who are afraid of loud sounds, sudden movements that resemble explosions. Soothing techniques, music therapy and game elements are used.

In addition to working with children, the doctor also acts as a psychologist for parents who are themselves in a state of emotional exhaustion. It is important not only to provide quality treatment, but also to reassure adults, explain to them the need for certain procedures, operations, tooth extraction, orthodontic treatment, and support their belief that even in difficult times, the child's health remains a priority. Such comprehensive work, combining medical and psychological skills, becomes a key condition for the child's successful treatment and recovery.

Conclusion. These changes indicate that the work of a pediatric dentist in wartime has become a mission that goes beyond the boundaries of classical medicine. Dentists become key participants in providing emergency surgical care, maintaining hygiene and preventing complications. It requires not only professional skills, but also great empathy, flexibility and willingness to work in extreme conditions.

References:

1. Махінчук Н. Особливості державного регулювання системистоматологічної допомоги населенню в Україні в умовах воєнного стану. *Věda a perspektivy*. 2022. No 8(15). С. 22-34. DOI: [https://doi.org/10.52058/2695-1592-2022-8\(15\)-22-34](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2022-8(15)-22-34).

2. Міхеєва Л. В. Психічне здоров'я дітей в умовах війни. Особистість та суспільство в цифрову еру: психологічний вимір : (до 25-річчя Національного університету "Одеська юридична академія" та 175-річчя Одеської школи права) : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Одеса, 24 черв. 2022 р.) [Електронний ресурс] / Нац. ун-т «Одес. юрид. акад.», кафедра психології. – Одеса: Національний університет «Одеська юридична академія», 2022. С. 152-156. URL: <https://hdl.handle.net/11300/18037>.

3. Канюра О.А., Біденко Н.В., Коленко Ю.Г., Філоненко В.В., Хрол Н.С., Шпак Д.Ю. Досвід надання стоматологічної допомоги в умовах військового стану. *Сучасна стоматологія*. 2022. No 3–4. С. 38-44 DOI: 10.33295/1992-576X-2022-3-38

4. Комплексне надання стоматологічної допомоги у збройних силах України у мирний та військовий час : навч. посібник для студентів стомат. ф-ту, інтернів, клінічних ординаторів, курсантів. / О. В. Возний, та ін. Запоріжжя : ЗДМУ, 2016. 102 с.

OPTIMIZATION OF THE MEDICAL ORIENTATION OF HISTOLOGY STUDIES BY EARLY-YEAR STUDENTS AT A MEDICAL UNIVERSITY

Khlamanova Lydia

PhD, Associate Professor of Histology and Embryology Department,
Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Mishkurova Viktoriia

second-year student
Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Kotelnyskyi Maksym

second-year student
Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Background. At the current stage of modernization of higher education in Ukraine, the task is to ensure the quality of training of specialists at the level of international standards. This problem can be solved if conditions are created for students to realize their intellectual potential on the basis of introducing innovative pedagogical technologies into the educational process, significantly increasing the efficiency of the educational process, and individualizing learning. Medicine is one of the oldest branches of knowledge and practical activity of people. In the process of its development, it has gone through a complex, often contradictory path of knowledge - from a primitive idea of human nature in its interaction with the environment to a deep understanding of the processes occurring in the human body, in particular material changes at various structural levels. Among the numerous problems of biology and medicine, which constantly attract the attention of scientists, an important place is occupied by the question of the relationship between the structure and function of biological objects both in normal and pathological conditions.

Objective: To outline the forms and methods of medical orientation of students' training in the initial courses of at medical university .

Results. Medicine is one of the oldest branches of knowledge and practical activity of people. In the process of its development, it has gone through a complex, often contradictory path of knowledge - from a primitive idea of human nature in its interaction with the environment to a deep understanding of the processes occurring in the human body, in particular material changes at various structural levels. In his scientific explorations, O. G. Chernyakhivsky reached a worldview level, was interested in philosophical trends. Thus, in 1900, he translated L. Feuerbach's work «Engels» - this was the first book on the theory of Marxism in Ukrainian. Some of L. Feuerbach's ideas were close to the scientist, in particular, anthropological materialism: nature is the basis of the origin of man, and man, as a part of nature, depends on it. Two of his own works also speak of his interest in philosophy: "Neovitalism and its Errors"

and "New Views on the Role of Enzymes in the Processes of Life" (1910). In these works, the scientist tried to draw a parallel between biology and philosophical trends, proved the superiority of the mechanical worldview in the study of enzymes or other substances, and the fallacy of the views of vitalists and neovitalists from the point of view of biological processes. Selye's Opinion: "Attempts to create a unified theory have always been made by doctors since the birth of medicine. Every time objective observations revealed some structural or functional characteristic that seemed common to all parts of the organism or all its diseases, there arose a desire to turn this feature into an observational point from which a coherent understanding of medicine in its entirety could be obtained. However, none of these attempts were fully successful, and I am inclined to doubt even the theoretical possibility of ever creating a truly unified concept of medicine." One of the essential and attributive properties of disease is its structural-functional relationships. What place do these relationships occupy in the general theoretical concept of modern pathology? In clinical practice, an important, if not exclusive, place is occupied by the question of the nature of structural-functional disorders. Teachers are constantly looking for effective organizational and methodological measures that would help achieve the goal of training specialists based on a combination of traditional and modern information technologies of education. We have determined that the dialectical method is the most effective and efficient scientific method of cognition. The basic provisions and principles of dialectical materialism serve as a methodological basis for a special science that studies individual laws. Methodology is a philosophical doctrine about methods of cognition and transformation of reality, the application of the principles of worldview to the process of cognition, to spiritual creativity and to practice. The teacher draws the students' attention to the connections between structure and function, to the dialectics of cause-and-effect relationships in the norm and possible changes of a functional nature or in possible structural disorders. A significant place in the independent work of students is occupied by the use of Internet technologies for effective information search. The presence of a large number of electronic articles, reference books, electronic educational and methodological developments, which are presented on university websites, certainly expands the creative potential of students, provided that they are able to work creatively with the information received. In addition to knowledge of search methods, students must master the methods of analysis, synthesis, generalization of information.

Conclusions: Thus, basic provisions and principles of dialectical materialism serve as a methodological basis for a special science that studies individual laws. Methodology is a philosophical doctrine about methods of cognition and transformation of reality, the application of the principles of worldview to the process of cognition, to spiritual creativity and to practice students receive the ability to interpret the morpho-functional properties of structures normally, as well as in conditions of changes in the functional state or in the process of adaptation, compensation and possible pathological changes.

DYNAMICS OF INDICATORS OF THE CLINICAL CONDITION OF PERIODONTAL TISSUES IN CHILDREN WITH GASTROINTESTINAL TRACT PATHOLOGY AFTER THE USE OF TREATMENT COMPLEXES

Khotimska Yuliia,

Ph.D, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry,
Dnipro State Medical University

Buniatian Khrystyna,

Ph.D, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry,
Dnipro State Medical University

Shcherbyna Iryna,

Ph.D, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry,
Dnipro State Medical University

Lavreniuk Yana,

Ph.D, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry,
Dnipro State Medical University

Rodnaia Olena,

dentist,
Slobozhansk Central Hospital of the Slobozhansk Village Council,
Public institution

Introductions. The importance of proper hygienic education of both healthy children and those with somatic pathology, in particular pathology of the gastrointestinal tract, is very great. Since children of primary school age have not yet formed the need for a healthy lifestyle, they are genetically programmed to a certain age to be cared for by their parents. Therefore, the formation of motivation to carry out hygienic measures for oral care requires a lot of attention, patience and should be carried out by the joint efforts of the dentist and parents.

The state of oral hygiene in children plays a significant preventive role in the development of both dental and somatic diseases. Therefore, individual prevention and personal oral hygiene are one of the effective methods of preventing diseases of both hard tissues of the teeth and the oral mucosa, determining the quality of life of the child.

Keywords: children, oral fluid, gastroesophageal reflux disease, chronic gastritis, duodenitis, peptic ulcer, periodontal tissues, chronic catarrhal gingivitis.

Aim. To study the index assessment of the state of oral hygiene and periodontal tissues in children with chronic gastrointestinal diseases.

Materials and methods. The data of a questionnaire conducted among 242 children with carious lesions of hard dental tissues and with inflammation of periodontal tissues

against the background of chronic diseases of the gastrointestinal tract were analyzed, the frequency of tooth brushing was clarified, a questionnaire was conducted on individual hygiene products, regularity and correctness of tooth brushing. The results of the questionnaire indicate insufficient awareness of children and their parents regarding oral care skills and a low level of hygiene education.

Results and discussion. The results of the hygienic awareness of children of the surveyed groups on oral care skills were at an insufficient level and are presented in Table 1.

Table 1.

Regularity and frequency of individual oral hygiene in examined children (% of people)

Age groups of children	2 times a day	1 time a day	Not regularly
7 years (n=102)	9 (8,9%)	59 (57,8%)	34 (33,3%)
12 years (n=79)	14 (17,7%)	52 (65,8%)	13 (16,5%)
15 years (n=61)	11 (18%)	41 (67,2%)	9 (14,8%)

When analyzing the hygienic state of the oral cavity, attention was paid to the nature of the plaque on the teeth. In addition to soft dental deposits, hard ones were also noted: tartar and dense pigmented plaque, which was significantly more common in the group of children with carious lesions of the teeth, complicated by inflammation of the periodontal tissues against the background of chronic diseases of the gastrointestinal tract, than among other children. It was located most often on the necks of the teeth from the vestibular and oral surfaces, however, there were cases when a dense film of plaque completely covered the tooth surfaces. It should be noted that the plaque on the teeth was not monochrome, there was a difference in color: from yellow and brown to gray-black. Hard dental deposits in the form of tartar were noted both in children with chronic gastritis and duodenitis, and with duodenal ulcer and malabsorption syndrome. The obtained data confirmed the indicated trend, which consists in the statistical absence of differences in the hygienic state of the oral cavity between children of all examined groups, proven as a result of the analysis of the oral hygiene indices - the OHI-S and Silness-Loe indices.

The level of oral hygiene was assessed by the set of indices, taking into account the highest score. The assessment of the study results was carried out according to the WHO gradation: "good", "satisfactory", "unsatisfactory", "poor" oral hygiene. The obtained study data are presented in the tables below.

Analyzing the results of the study, it was found that the indicators of the hygienic state were "bad" or "unsatisfactory" in all age groups, with the exception of adolescents, in whom a tendency to improve the hygienic care of the frontal group of teeth was revealed. Thus, in the group of 7-year-old children, oral hygiene was "good" in only 4.2%. "Satisfactory" oral hygiene status was determined in 69.8% of children, and "unsatisfactory" - in 26% of children. At the same time, the OHI-S hygiene index in children with chronic gastritis ranged from 1.2 ± 0.06 points to 2.3 ± 0.12 points, and the Silness-Loe index ranged from 1.54 ± 0.08 points to 2.35 ± 0.12 points.

Table 2.

Oral hygiene status in children with chronic gastritis, M $\pm$ m

Age of children	OHI-S (points)	Silness-Loe (points)
7 years (n=89)	2,3 $\pm$ 0,12	2,35 $\pm$ 0,12
12 years (n=121)	1,4 $\pm$ 0,07	1,77 $\pm$ 0,09
15 years (n=156)	1,2 $\pm$ 0,06	1,54 $\pm$ 0,08

This indicates a low level of hygienic education of younger schoolchildren aged 7-8 and requires active forms of work on hygiene education in order to develop sustainable skills of systematic oral care. In the group of 12-year-old children with chronic gastritis, 12.3% of the examined had "good" oral hygiene. 76.8% of children had "satisfactory" oral hygiene, and 10.9% had "unsatisfactory" oral hygiene. At the same time, the OHI-S hygiene index was 1.4 ± 0.07 points, and Silness-Loe - 1.77 ± 0.09 .

However, oral hygiene improved with age. Thus, in the age group of 15-year-old children, the OHI-S and Silness-Loe hygiene indices corresponded to - 1.2 ± 0.06 points and 1.54 ± 0.08 points. At the same time, only 4.3% of children had "unsatisfactory" oral hygiene, while 82.4% and 3.8% were determined to be "good" and "excellent", respectively.

The presented data of the study of the hygienic state of the oral cavity indicate that in children aged 7 years who have chronic gastritis, the average hygienic index corresponds to "satisfactory". At the age of 12-15 years, unsatisfactory digital values of the hygiene index turned out to be the lowest, and satisfactory and good - the highest, which is associated, in our opinion, with a conscious understanding of the importance of those actions that the child takes to improve his health and these children were more obligatory, compared to younger schoolchildren, in performing hygienic measures.

A similar trend was established in children with such chronic diseases of the gastrointestinal tract as chronic duodenitis and duodenal ulcer.

Table 3.

Oral hygiene status in children with chronic duodenitis, M $\pm$ m

Age of children	OHI-S (points)	Silness-Loe (points)
7 years (n=34)	2,3 $\pm$ 0,12	2,36 $\pm$ 0,12
12 years (n=71)	1,5 $\pm$ 0,08	1,78 $\pm$ 0,09
15 years (n=113)	1,3 $\pm$ 0,06	1,55 $\pm$ 0,08

Thus, according to the OHI – S and Silness-Loe indices, in 7-year-old children with chronic duodenitis, the indicators were 2.3 ± 0.12 points and 2.36 ± 0.12 points, in 12-year-olds – 1.5 ± 0.08 points and 2.36 ± 0.12 points, and in 15-year-olds – 1.2 ± 0.06 points and 1.55 ± 0.08 points, respectively.

However, analyzing the numerical values of the hygiene indices obtained in children with dental caries and generalized chronic catarrhal gingivitis, which occur

against the background of peptic ulcer disease and malabsorption syndrome, it can be concluded that the number of children with unsatisfactory hygiene was greater compared to other groups of somatic diseases.

Table 4.

Oral hygiene status in children with duodenal ulcer and malabsorption syndrome, $M \pm m$

Age of children	OHI-S (points)	Silness-Loe (points)
7 years (n=38)	$2,4 \pm 0,12$	$2,38 \pm 0,12$
12 years (n=37)	$1,6 \pm 0,08$	$1,81 \pm 0,09$
15 years (n=38)	$1,4 \pm 0,05$	$1,57 \pm 0,08$

At the same time, the values of the studied indicators differ significantly in different age groups and depend on the age of the child ($p < 0.05$).

Thus, studies of the hygienic state of the oral cavity indicate that in children with chronic diseases of the gastrointestinal tract, the average hygienic index corresponds to "satisfactory" at the age of 7 years. However, the alarmingly large number of children at this age who have unsatisfactory hygienic state of the oral cavity and are at risk of lesions in both hard dental tissues and periodontal tissues. In adolescents, a tendency to improve hygienic care of the frontal group of teeth has been identified.

In addition, the numerical values of the OHI - S and Silness-Loe hygienic indices depend not only on the age of the child, but also on the severity of the underlying disease. Thus, the lowest values of the indices characterizing the hygienic state of the oral cavity were established in children with chronic gastritis, and the highest values were established in children with duodenal ulcer and malabsorption syndrome, which is associated, in our opinion, with low educational work among children with severe chronic pathology of the gastrointestinal tract and requires active forms of work on teaching hygiene in order to develop stable skills of systematic oral care in this contingent of children.

Intensive damage to periodontal tissues and the prerequisites for its occurrence are caused by various chronic somatic diseases, including those of the gastrointestinal tract. When analyzing the results of the examination, it is noteworthy that all examined children with chronic gastritis, duodenitis, duodenal ulcer and malabsorption syndrome had signs of inflammatory damage to periodontal tissues. The data of the index assessment of gingival inflammation in children with chronic gastrointestinal pathology are shown in the tables.

Analysis of the numerical values of the studied indicators in children with chronic gastrointestinal diseases showed that the number of children with healthy periodontal disease was approximately the same in all age groups and ranged from 18% to 20% among all examined.

Of the signs of periodontal disease, we evaluated the symptom of "inflammation" according to the PMA index, i.e. a change in the color and relief of the gums, symptoms of bleeding and tartar.

Changes in the color and relief of the gums with bleeding phenomena were registered in children with chronic gastritis at 7 years of age, where the average inflammatory hyperemia rate was $21.52 \pm 1.11\%$, at 12 years of age – $28.31 \pm 1.5\%$, and at 15 – $30.07 \pm 1.56\%$, respectively. In addition, gingival bleeding in these children was 1.13 ± 0.06 points at 7 years of age, 1.47 ± 0.076 points and 1.52 ± 0.079 points at 12 years of age and 15 years of age, respectively. The Stallard index in the studied children was the highest at 7 years of age and was 1.2 ± 0.062 points compared to other age groups, where this indicator was less than one. At the same time, not all symptoms of periodontal inflammation were observed in the complex.

Table 5.

Indicators of gingival inflammation in children with chronic gastritis, $M \pm m$

Age of children	PMA (%)	Bleeding gums (points)	Stallard Index (points)
7 years n = 89	$21,52 \pm 1,11$	$1,13 \pm 0,06$	$1,2 \pm 0,062$
12 years n=121	$28,31 \pm 1,51$	$1,47 \pm 0,07$	$0,85 \pm 0,04$
15 years n=156	$30,07 \pm 1,56$	$1,52 \pm 0,08$	$0,72 \pm 0,037$

Analysis of the index assessment of inflammatory processes in periodontal tissues in children with dental caries and generalized chronic catarrhal gingivitis occurring against the background of chronic duodenitis showed that the highest indicators of PMA, bleeding and Stallard index were in adolescents aged 15 and amounted to $30.17 \pm 1.56\%$, 1.54 ± 0.08 points and 0.87 ± 0.05 points, respectively.

Table 6.

Indicators of gingival inflammation in children with chronic duodenitis, $M \pm m$

Age of children	PMA (%)	Bleeding gums (points)	Stallard Index (points)
7 years n=38	$22,32 \pm 1,16$	$1,26 \pm 0,07$	$1,23 \pm 0,06$
12 years n=37	$29,81 \pm 1,54$	$1,49 \pm 0,08$	$0,72 \pm 0,04$
15 years n=38	$30,17 \pm 1,56$	$1,54 \pm 0,08$	$0,87 \pm 0,05$

At the same time, the intensity of the inflammatory process in the periodontal tissues was characterized in the groups of children 12 and 15 years by the predominance of the average severity of chronic catarrhal gingivitis ($25\% < \text{PMA} < 50\%$). However, in seven-year-old children, a mild degree of chronic gingivitis was found in most cases and it practically did not depend on the underlying disease.

Inflammatory phenomena in the periodontal tissues in the groups of 12- and 15-

year-old adolescents were mainly observed against the background of satisfactory oral hygiene and in a constant bite. Therefore, these pathological changes can be considered as an independent disease of the periodontal tissues and in most cases diagnosed as generalized chronic catarrhal gingivitis of varying severity against the background of duodenal ulcer and malabsorption syndrome, which requires treatment.

Table 7.

Gingival inflammation rates in children with duodenal ulcer and malabsorption syndrome, M $\pm$ m

Age of children	PMA (%)	Bleeding gums (points)	Stallard Index (points)
7 years n=11	22,07 $\pm$ 1,14	1,31 $\pm$ 0,07	1,25 $\pm$ 0,07
12 years n=23	29,89 $\pm$ 1,55	1,54 $\pm$ 0,08	0,91 $\pm$ 0,05
15 years n=27	31,47 $\pm$ 1,63	1,58 $\pm$ 0,08	0,84 $\pm$ 0,04

At the same time, the symptom of bleeding prevailed in the group of 12-year-old and 15-year-old children. However, according to the prevalence and intensity of the process according to the WHO grading, this symptom was assessed as "high" in all three age groups. It was also found that the symptom of bleeding is more often observed in children with duodenal ulcer and malabsorption syndrome and has more pronounced clinical signs when compared with chronic gastritis and duodenitis, but the established differences were insignificant in comparison with chronic duodenitis ($p > 0.05$), and significant - with chronic gastritis ($p < 0.05$).

Conclusions. Thus, the conducted studies and analysis of the state of periodontal tissues showed a high prevalence of damage to these tissues among children with dental pathology on the background of chronic diseases of the gastrointestinal tract. More than 70% of all examined children had some signs of periodontal damage, and the most pronounced of them were the symptoms of "inflammation" and "bleeding". However, the prevalence rate of the pathological state of periodontal tissues in children with duodenal ulcer and malabsorption syndrome was somewhat higher compared to other chronic diseases of the gastrointestinal tract in all three age groups. This, in turn, necessitates the search for new approaches to solving this problem, the development of new therapeutic and preventive measures in this contingent of children.

References:

1. Bauman, S., & Sheshukova, O. (2019). Вплив запальних захворювань шлунково-кишкового тракту на стан пародонту у дітей. Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії, 19(4), 118-122.
2. Бандрівський Ю. Л. Взаємозв'язок захворювань пародонта із соматичною патологією / Ю. Л. Бандрівський, Н. Н. Бандрівська, О. В. Авдєєв // Галицький

лікарський вісник. – 2008. – № 4. – С. 95–96.

3. Борисенко А. В. Вплив захворювань пародонту на загальний стан організму / А. В. Борисенко // Здоров'я суспільства. – 2013. – № 1. – С. 32–37.

4. Взаємозв'язок запальних захворювань тканин пародонта та соматичних захворювань у дітей : огляд літератури / Л. О. Хоменко, Ю. В. Марушко, О. Д. Московенко, О. В. Дуда // Новини стоматології. – 2015. – № 2 (83). – С. 90–94.

5. Вплив стану організму на стоматологічні захворювання у дітей та підлітків / Л. О. Хоменко, О. І. Остапко, Н. В. Біденко [та ін.] // Медична наука України. – 2016. – Т. 12, № 1–2. – С. 58–63.

6. Холодняк О. В. Стан кислотно-лужної рівноваги у порожнині рота в осіб молодого віку із запальними захворюваннями тканин пародонта / О. В. Холодняк, Є. Я. Костенко, М. К. Добровольська // Клінічна та експериментальна патологія. – 2016. – № 4. – С. 130–134.

7. Chapple I. L. Interaction of lifestyle, behaviour or systemic diseases with dental caries and periodontal diseases: consensus report of group 2 of the joint EFP/ ORCA workshop on the boundaries between caries and periodontal diseases / I. L. Chapple // Journal of clinical periodontology. – 2017. – Suppl. 18. – S39–S51.

8. The Relationship Between Periodontitis and Systemic Diseases – Hype or Hope? / M. M. Ameet, T. H. Avneesh, P. R. Babita, M. P. Pramod // J. Clin. Diagn. Res. – 2013. – Vol. 7, No. 4. – P. 758–762.

CAUSES AND CONSEQUENCES OF THE EMERGENCE OF ALGORITHMIC BIAS IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Melnykova Olena

Student of Admiral Makarov National University of Shipbuilding,
Mykolaiv, Ukraine

Algorithmic bias was discovered as early as the 1970s and 1980s when a computer program was used to initially select applicants at St. George's Medical School in the UK. The program, which simulated the selection of the admissions committee, refused to interview sixty candidates because of their gender or the presence of non-European names. The decisions were based on data on previous verdicts of the committee. In 1988, the UK Commission for Racial Equality found the school guilty of racial and gender discrimination [4, 111-117]. This was one of the first cases to show that the uncritical import of logical algorithms for optimizing the management and decision-making process from the technical sphere into the social sciences generates algorithmic bias on a significant scale. But over time, this problem was not solved and only worsened.

To explain the causes of discrimination in intelligent systems, let us examine the principles of thinking of people and artificial cognitive systems, as well as their mutual influence.

Human bias and stereotypes arise as a result of emotional reactions that arise when interacting with objects or groups [7, 474-476]. Emotions are crucial in shaping attitudes towards people and things, in particular through positive or negative experience of interaction with representatives of certain groups. This experience and accompanying emotions are stored in memory and form a behavioral template for further interaction. The presence of such a template simplifies the process of assessing the situation and making decisions, but also forms a bias, which later becomes a stereotype and entrenches inequality.

Neural networks, on the contrary, do not have emotions, a body and a mind, their decisions are not influenced by the chemical reactions of the body caused by the experienced situation. They only imitate the process of thinking, operating with numerical arrays and data. This is confirmed by the fact that AI does not use semantic indicators, they are replaced by various information processing algorithms. As a result, analytical models are not able to operate with abstract concepts [9, 417-424], which means their inability to comprehend the concept of discrimination. This leads to a number of cases of segregation and violation of human rights, which sometimes becomes dangerous for society, when using artificial systems in critical areas, such as medicine, education and others. The inability to comprehend abstract concepts leads to the fact that the model does not cover all the nuances of the universe and does not understand the fine line between good and evil. The neural network has a simplified understanding of the situation, omitting some details. In certain cases, this is not

critical, and the algorithm can work correctly. For example, when you ask Google Maps to build a route, the program models the world as a set of streets, roads, tunnels, and bridges, but it does not take into account the presence of traffic lights, pedestrian crossings, and other road signs, because these attributes will be seen by the driver while driving along the planned route [1, pp. 27-35].

But sometimes these omissions reflect the judgments and priorities of the developers. In the case of Google Maps, the choice of objects for modeling is obvious, but difficulties arise when solving more complex problems. In 2019, a neural network used in the healthcare sector was studied, which assessed the need for additional care for patients based on data on medical expenses from previous years [3, 447-453]. This led to an underestimation of the needs of African Americans, since the costs for white patients were higher. The model ignored such important factors as a person's ability to pay, income level and ability to pay for necessary treatment, social status, health status, age and the presence of concomitant diseases. Also, the data used to train the AI was insufficient and biased: information on the expenses of various minorities was incomplete compared to data on white patients. Although the developers believed the model to be effective, in fact it only reinforced discrimination. This case illustrates how mathematical algorithms reflect the ideas, goals and sometimes even the ideology of engineers. This is not always intentional, since the creators' own values and desires influence the choices, starting from the data they prefer to collect to the questions they ask and solve [1, pp. 27-35]. The emergence of bias in intelligent systems is due not only to the beliefs of developers, but also to the users who interact with the technology. LLM is trained on information from user-sent messages, photos, and files, which then feeds into the cognitive system. Since chatbots are built to support conversations, the algorithm is not always able to prevent abuse or end discussions on inappropriate topics, especially in the early stages of release. This leads to the inclusion of incorrect information in the training set, which forms correlations without causality and generates biased responses [11, pp. 5-6]. For example, Microsoft's Tay chatbot, designed to study spoken language, was disabled after a subset of users trained it to make provocative and inappropriate statements, including Nazi propaganda [6].

Another cause of discrimination in intelligent systems is the distortion of data during transfer, which often manifests itself when retraining a model for new types of data. In 1998, Professor John McCormick developed a system for real-time head tracking using skin tone extraction technology [8]. The model was trained on images of company employees who were white, which limited its accuracy for people with darker skin. Although newer techniques, such as facial keypoint detection, reduce errors, discrimination is still a problem. For example, Robert Julian-Borczak Williams was wrongly accused of a theft he did not commit because of a mistaken facial recognition system by the company DataWorks Plus [5]. In the video footage used by the AI to identify the perpetrator, it was clear that the man was not Robert Williams. However, Williams was arrested and the case was brought to trial. In order to achieve justice and to have the charges dropped, the victim's family had to invest a lot of money and time before he was acquitted and the case was closed.

The problem of discrimination not only leads to the infringement of the rights of minorities, but can also be an indirect cause of death. Robert McDaniel is one of those who fell victim to algorithmic bias [10]. Because he lived in a poor area of Chicago and had a history of petty crimes, he fell under the influence of the crime prediction system PredPol. It put him on a “hot list”, which led to constant surveillance by law enforcement agencies. This aroused suspicion among criminal groups, who perceived him as a possible informant, which led to several attacks, one of which resulted in his death. This example illustrates a key cause of bias in AI, which combines technical and philosophical-ethical aspects. Traditional approaches to machine learning, which are widely used, hide decision-making mechanisms, which complicates transparency and control. This gives rise to the phenomenon of a “black box”, when even developers cannot explain how the system reached a particular conclusion [2, pp. 14-19]. Due to the lack of self-analysis and reflection, the system cannot evaluate its decisions, which reduces its effectiveness and calls into question the safety of using such technologies.

Conclusions: artificial intelligence is not completely neutral and can reflect biases that exist in the real world, which contributes to the further entrenchment of social inequality and discrimination. The use of modern intelligent systems in critical areas such as healthcare, criminology, education and others poses significant risks to society. Therefore, it is necessary to develop interdisciplinary approaches that bring together engineers, philosophers, sociologists, ethicists, and lawyers to create methodological and ethical principles and regulatory frameworks that will ensure the fair, safe, and humane use of artificial intelligence.

References:

1. O'Neill K. Killer Big Data. How Mathematics Became a Weapon of Mass Destruction. / trans. from English. V. A. Degtyareva. Kyiv: AST Publishers, 2018. 320 p.
2. Carrasco Ramírez J. G. Crafting explainable artificial intelligence through active inference: a model for transparent introspection and decision-making. *Journal of Artificial Intelligence General Science (JAIGS)*. 2024. Vol. 4, No. 1. P. 13–26.
3. Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations / Z. Obermeyer et al. *Science*. 2019. Vol. 366. P. 447–453.
4. Garcia M. Racist in the Machine: The Disturbing Implications of Algorithmic Bias. *World Policy Journal*. 2016. Vol. 33, No 4. P. 111-117.
5. Hill K. Wrongfully Accused by an Algorithm. *The New York Times*. URL: <https://www.nytimes.com/2020/06/24/technology/facial-recognition-arrest.html> (дата звернення: 14.08.2024).
6. Lee P. Learning from Tay's introduction. *Official Microsoft Blog*. URL: <https://blogs.microsoft.com/blog/2016/03/25/learning-tays-introduction/> (дата звернення: 14.08.2024).
7. Lerner J. S. Keltner D. Beyond valence: Toward a model of emotion-specific influences on judgement and choice. *Cognition and emotion*. 2010. Vol. 14, Iss. 4. P. 473-493.

8. MacCormick J. What tech companies can learn from a creator's AI algorithm from 25 years ago. World Economic Forum. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2023/05/unintentional-biased-ai-algorithm-years-ago/> (дата звернення: 14.08.2024).

9. Searle J. R. Minds, brains, and programs. Behavioral and Brain Sciences. 1980. Vol. 3, No. 3. P. 417-424.

10. Stroud M. Chicago's predictive policing program told a man he would be involved with a shooting. The Verge. URL: <https://www.theverge.com/c/22444020/chicago-pd-predictive-policing-heat-list> (дата звернення: 14.08.2024).

11. The Ethics of algorithms: Mapping the Debate / B. D. Mittelstadt et al. Big data & society. 2016. Vol. 3(2). P. 1-21.

РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ОНОВЛЕННЯ СОЦІАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ У ПОСТСУЧАСНОМУ ДИСКУРСІ

Вихованець Зоріна Сергіївна,

к. філософ. наук, доцент, доцент кафедри іноземних мов,
Вінницький національний медичний університет ім. М. П. Пирогова
Вінниця, Україна

Здобувши суверенітет та можливість незалежного демократичного розвитку своєї країни, наша держава у лютому 2022 р. опинилась перед цілою низкою проблем від розв'язання яких залежить саме існування та доля всього українського народу. Державотворчі процеси з формування та ефективного контролю за функціонуванням соціальних інституцій періодів воєнного часу та повоєнної перебудови країни вимагають прийнятних концептуальних підходів у визначенні змісту об'єктно-суб'єктивних сторін господарсько-економічних і соціокультурних процесів, спираючись на функціональний потенціал соціальної теорії постсучасного періоду цивілізаційного поступу.

Соціально-філософський аналіз суспільно-історичної динаміки змін у процедурі становлення принципово нових засад наукового виміру соціальної теорії періоду постмодерну має на меті продемонструвати ідею конвергентного об'єднання полярності об'єктивістських і суб'єктивістських підходів у найбільш визнаних студійних платформах, а також змінити методологічний підхід до способів подолання таких спрощених практик у логіці дихотомічних визначень, як індивід - система, теорія - практика і т. д.; запропонувати введення біполярних понять-концепцій, які поєднують між собою як об'єктивні, так і суб'єктивні начала; актуалізувати фактори соціальної раціональності постнекласичного типу відносно аналізу об'єкта соціальної теорії - соціальної реальності у подвійному значенні індивід – структура, враховуючи її суб'єктивно-символічний характер. Отож різноманітність підходів та мозаїчна фрагментарність відображення соціальної реальності характеризує постсучасний стиль дослідницьких зусиль у сфері соціально-філософської тематики. Ретроспективний аналіз етапів розвитку уявлень людства про суспільні способи життєдіяльності починається з виникнення соціальних знань у вигляді етичних і політичних концепцій, де головними тезами були свого роду поради про те, як треба жити у цьому космічному просторі. Фактично, зазначена філософська позиція зберігалася до початку XVIII ст. та ототожнювала ідентичне розуміння соціального і політичного життя. Власне, ігноруючи абстрактний характер і поза історичну модель давньогрецької етики з уявленнями про циклічність часу, найбільш суттєвим моментом означеної тенденції було те, що смислове наповнення значення держави співпадало з розумінням суспільства, а всі відповіді на проблеми соціального життя мали форму законів або політичних прокламацій.

Феномен соціальної теорії XIX ст. виникає як рефлексія на можливість розумного удосконалення існуючого «недосконалого» суспільства під впливом індустріальної революції та політичних катаклізмів, яскравим приміром вважається історичне значення Великої Французької революції для всього людства. Саме такі події закріплюють на довгий час ідеї прогресу та вже не циклічності історичного розвитку, визначивши тим самим унікальний період панування інтелектуального Просвітництва. Хоча, насправді, відбулося перенесення природознавчої схеми лінійної причинності на суспільно-історичну динаміку розвитку людства, що зафіксувало об'єктивний характер таких процесів, виключивши з них особливий статус самого соціального суб'єкту. Отож поступово починає фіксуватися подвійний характер концепції «соціального», який не зводився ані до індивідуального, ані до суспільного пріоритету. Остаточно затверджується положення про існування об'єктивних законів соціального розвитку, які відкриваються людиною шляхом реального виявлення наявних конкретних результатів спостереження, а необхідним методологічним підходом їх дослідження стає аналіз залежності між собою проявлених фактів дослідницького матеріалу.

Втім, починаючи з другої половини XIX ст., у класичній соціологічній думці визначаються два головних підходи у вивченні суспільства: 1) варіант конфліктного розвитку подій у результаті критичного зіткнення суспільно-політичних інтересів різних соціальних груп; 2) спроби досягнення консенсусної соціальної солідарності, виходячи з термінології загальних цінностей. Якщо зазначений історичний період вирізняється на фоні попередніх катаклізмів двома світовими війнами та кровавими революційними подіями у різних частинах світу, то зрозумілим стає підкреслена актуальність теорій конфліктного змісту й ретроспективна присутність теорій досягнення консенсусного взаєморозуміння. По-суті, столітня полеміка представників кожного з цих підходів здійснюється через призму онтологічного за своїм змістом співвідношення між практичним і теоретичним підходами, що в кінцевому рахунку призводить до визнання політичного характеру сучасної соціальної теорії. Особливо зараз, у світі глобальних змін після сучасності відбувається стратегічні перетворення означених підходів та наповнення новим постмодерновим значенням базових понять соціального знання. З появою західного варіанту марксистської теорії капіталізму, коли суспільно-політичні формації мають надбудовний класово-ідеологічний характер, а основою їх розвитку є внутрішнє базове протиріччя між продуктивними силами і виробничими відношеннями. У цьому сенсі науковий підхід К. Маркса стає яскравим прикладом методології розділення полюсів «об'єктивного знання» та «суб'єкта пізнання», що у довгостроковому періоді сприяло посиленню значення соціологічних теорій конфлікту.

Практичний досвід історичних подій революційних і воєнних катаклізмів початку XX ст. та подальший соціально-політичний розвиток європейських країн призвів до критики положень марксизму про внутрішній механізм саморуйнування капіталізму, до заперечення прямої взаємозалежності між матеріальним добробутом людини та зміни ідей або «свідомості», а також до зникнення міфу про, виключно, об'єктивний характер функціонування суспільно-історичних

закономірностей розвитку. Подальшим результатом такої критики стає поява неомарксистських підходів А. Грамші про те, що так званих об'єктивних законів розвитку історії не існує, рушійною силою в умовах нових соціальних реалій є не революційна діяльність пролетаріату, а визначну роль відіграє вже інтелектуальна еліта сфери комунікативно-технологічних нововведень й високий рівень виробничої компетентності представників середнього класу. Крім того, стає зрозуміло, що однопартійна система ніяк не може виражати інтереси всіх народних мас, бо у сучасній соціальній структурі колективні інтереси різних груп населення суттєво різняться між собою. Такі наполегливі спроби багатьох вчених осучаснити та відредагувати західну теорію К. Маркса до умов ринкових відносин була здійснена критичними теоретиками Франкфуртської школи. Мова йде про критичну реконструкцію марксизму та виражається у таких основних положеннях: ідейні переконання залежать не тільки від зовнішнього впливу соціально-економічних умов, а й від рефлексивного досвіду та самокритичної позиції самого суб'єкту соціальних відносин; досягти істини практично неможливо, тому що вона має відносний та конвенціональний характер, тут мусимо наголосити на запереченні постулату про головний критерій істини - практику. У такому контексті Ю. Габермас висуває принцип «більш сильного аргументу» задля досягнення взаєморозуміння між суверенними індивідами, а з точки зору соціального підходу найбільш вдало його представлено в термінах права, у формі дебатів і конвенцій тощо. Своєю чергою, М. Вебер, радикально критикуючи ідею морального та політичного прогресу, який є наслідком, відповідно, соціально-економічного прогресу, звітує про «кінець проекту Просвітництва».

Отже, розпочинається процес поступового відходу від положень теорії конфлікту на позиції теорії «ортодоксального консенсусу» у версії функціоналізму та натуралістичної концепції соціології, яка найбільш ретельно була виписана у творі Т. Парсонса «Структура соціальної дії», причому поява книги відбувається ще у 30-х роках ХХ ст., але набуває свого визнання набагато пізніше. Т. Парсон залишається прихильником думки про те, що у соціальному світі закони існування є аналогічними законам природи та можуть бути досліджені шляхом аналізу фактів. Виходячи зі всього наявного комплексу наукового спостереження проводимо процедуру узагальнення фактичного дослідного матеріалу, аналізуємо системний зв'язок між елементами встановленої структури, формуємо індуктивну базу доведення своїх припущень, оформлюємо методики використання гіпотетичних закономірностей для пояснення минулих подій та можливості прогнозування ризиків майбутнього поступу. При цьому визнання суб'єктивного характеру «соціальної дії» жодним чином не перетиналося з фундаментальними положеннями самої теорії «ортодоксального консенсусу», ба більше, така позиція проіснувала практично до 70-х років ХХ ст., незважаючи на активну критику опонентів зазначеної колізії.

Згодом Т. Парсон для розширення характеристики «ортодоксального консенсусу» до положень функціоналізму та натуралізму додає об'єктивізм, хоча при цьому він вводить елемент суб'єктивності через використання поняття «системи відносної дії». Відповідно, така схема засвідчує домінування об'єкту, у

значенні суспільства, над суб'єктом, як агентом здатним до пізнання. З огляду на такі теоретичні колізії структурної соціології, посилюється критичний аналіз фундаментальних положень теорії «ортодоксального консенсусу» з боку представників герменевтичного та феноменологічного напрямлення. Крім того, фактори відносної політичної стабільності, стрімке зростання рівня життя та добробуту громадян європейських країн у 70-х роках XX ст., посилюють значення таких суб'єктивістських підходів, як феноменологічний, інтерпретативної соціології та філософії мови. Отож дискусійний центр критичного ставлення до теорії ортодоксального консенсусу з інтелектуального осередку Американського континенту зміщується в бік Європейського соціально-гуманітарного простору, хоча концепція «розуміючої соціології» була привнесена до європейської соціологічної думки ще М. Вебером під впливом герменевтичної традиції В. Дільтея, а вже сучасна соціологічна теорія «офіційно» визнає та використовує як герменевтичні, так і феноменологічні концептуальні підходи.

Політико-ідеологічні міркування, завдяки яким змінювалися уявлення про соціальні науки, визначалися такими узагальненими положеннями як соціальні закони, при всієї системі їхнього теоретико-методологічного обґрунтування проблеми виникали одразу, коли потрібні були рекомендації та пояснення в конкретних обставинах реальних подій, а тим більше необхідність прийняття практичних рішень суспільного значення. Рефлексивна реакція та аргументація своєї поведінки акторів конкретних соціальних ситуацій в епоху після сучасності створюють умови для оформлення такої нової функції соціальної теорії, як «інституціональна рефлексивність» в суспільстві. Мова йде про те, що глобалізаційні процеси характеризуються новим підходом до розуміння простору та часу, тобто сучасні технологічні інформаційно-комунікативні мережі можуть виключати часовий фактор впливу в соціальних процесах, що призводить до посилення плюралістичних варіацій у моменти прийняття рішень суверенним індивідом, який вимушений щоденно вирішувати комплекс об'єктивно-складних проблем своєї життєдіяльності. По-суті, структура соціальної інтеграції та життєвого світу: «видозмінюється у зв'язку з новими тенденціями розвитку сім'ї, дозвілля, індивідуальної та інституційної рефлексивності, а також всього комплексу змін, які викликані епохою «консюмеризму» [2-32].

Державотворчі процеси з формування та ефективного контролю за функціонуванням соціальних інституцій вимагає прийнятних концептуальних підходів у визначенні змісту суб'єктності в соціальній теорії, історичним приміром є габітусні структури, які організовані щоденними практиками й уявленнями конкретної людини, причому вони, на думку П. Бурдьє, не підпадають під правила свідомої організації. Ба більше, щоб здійснювати таку діяльність індивіду необхідно зануритися «у саму реальну діяльність» існуючого світу, означити свою діяльнісну присутність і проговорити свої вимоги, тобто треба постійно відмежовуватися від реалізму структури, до якої незворотним чином призводить об'єктивізм. Відриваючись від первинного чуттєвого досвіду та практики конструювання об'єктивних відносин, стадія об'єктивізму призводить до процесу фетишизації таких відносин, вона вже розглядається як реальність, яка була

створена поза межами історії групи. З іншого боку, не можна занурюватися й в суб'єктивізм, який не здатний пояснити закономірність соціального світу. Для цього потрібно повернутися до практики, а точніше до діалектики *opus operatum* (результат дії) і *modus operandi* (спосіб дії), об'єктивованих та інкорпорованих продуктів історичної практики, структур і *habitus*'а [3]. Своєю чергою, світ соціальних практик можна охарактеризувати такими рисами: 1) він є діючою системою когнітивних і мотиваційних структур, яких треба дотримуватися; 2) функціонує за зразками, які необхідно наслідувати; 3) має об'єкти, які наділені «перманентним телеологічним характером» або є інституціями, за висловом Е. Гуссерля. Отож *habitus* спочатку продукує індивідуальні та колективні практики, потім знову історію, у відповідності до схем, які вже були породжені історією. Він обумовлює активну присутність минулого досвіду, який існує у кожному організмі у формі схем сприйняття, думок і дій, намагається гарантувати «правильність» практик та їх стабільність протягом часу більш надійно, чим усі формальні правила та експліцитні норми. Відповідно формується специфічний внутрішній закон суспільного життя, основу якого створює принцип наступності або наслідування, а також можливі правила врегулювання суспільних перетворень. Свою чергу, на думку Ю. Габермаса, сталі структури сучасної соціальної системи стають тими силами, що колонізують життєвий простір особистості та створюють бар'єри на шляху до можливої природної комунікації. Власне, вони уособлюють домінування формальної раціональності (технічної або інструментальної), у той час, як у життєвому світі людини домінують принципи субстанційної раціональності в основу якої покладено етичні норми та цінності. Поступове зміщення частини понятійного апарату соціології до практичних вимог постсучасного суспільства цифрової епохи призводить до того, що завдяки методології заміщення поняття «дії» категорією «система» оформлюється наступна процедура заміни самого суб'єкта його дією, по-суті, самим суспільством, котре вже розуміється як комунікаційний простір життєдіяльності.

Продуктивна реалізація раціональних можливостей комунікативної дії з'являється тільки у межах сучасної спільноти та досягає внутрішньої згоди між суб'єктами завдяки новітнім засобам аргументації в інформаційному просторі, який стрімко розширюється, тому вже сьогодні постсучасна гуманітарна парадигма остаточно визнає процедуру заміщення поняття абстрактного індивіда на концепт «соціального суб'єкта діяльності». Власне такий суб'єкт є включеним у розгалужену мережу соціальної архітекτονіки глобалізованого світу і проводить активну політику втручання в процес їх функціонування на засадах історично визнаного духовно-ціннісного потенціалу. При цьому особливістю сучасного комунікативного дискурсу є його вплив на прояви дегуманізуючих тенденцій відчуження людини у світі цифрових технологій, що створює можливості його подолання через відновлення аутентичних комунікацій за умови забезпечення ефективного функціонування та взаємодії як всіх суспільних інституцій, так й окремих громадян комунікаційної спільноти. На думку Ю. Габермаса комунікативний дискурс означає довершену мовну ситуацію, коли зовнішні обставини не впливають на аргументи, які використовують для пояснення

різноманітних явищ соціального буття: «у теорії комунікативної дії той круговий процес опосередкування, що обмежує життєвий світ та повсякденну комунікативну практику, посідає місце, яке Маркс та західні марксистки віддавали суспільній практиці. У цій суспільній практиці історично ситуативний, тілесно інкарнований та конфронтуючий із природою розум повинен був знаходити опосередкування зі своїм Іншим. Якщо тепер комунікативна дія мусить брати на себе ці функції опосередкування, то й теорія комунікативної дії має бути втягнутою у цю дію опосередкування, але подавати її у дещо інший спосіб, ніж це робила філософія практики. Фактично, обидві повинні вирішувати одне й те ж завдання: усвідомити раціональну практику як історію, суспільство, тіло та мову конкретизованого розуму» [3-309]. Саме тому Ю. Габермас запропонував своє бачення соціальної взаємодії, що заснована на гуманістичній кооперації людей в усіх сферах суспільного життя і веде до порозуміння. Формальній раціональності він протиставляє раціональність комунікативної дії, звільнену від зовнішнього примусу.

Отже, у свій час модерністські підходи пропонували таку принципову методологію соціальної теорії, як універсальність, об'єктивність законів соціального розвитку та гомогенність, але ж постмодерністська реальність не піддається поясненню, виключно, з позиції раціоналізму. Особливо зараз, феномен соціальної теорії не може відповідати значенню такої собі дисципліни, яка підпорядкована владі та вважається об'єктивно визнаною істиною в суспільства - вона має стати дисципліною нового типу, спрямованою на доведення відносності існуючих інтерпретацій реальності на основі принципу відкритості. Головною процедурою стає аналіз максимальної кількості підходів у вирішенні конкретної проблеми у просторі соціальної реальності, причому жодний висновок не може бути остаточною істиною, а вибір особистісної позиції дієвця має відбуватися за умови розуміння відносно прийнятої інтерпретації. Диссенсус означеної ситуації полягає у тому, що, з одного боку, умовою прагнення наукової об'єктивності стає усвідомлення дослідником її відсутності, а з іншого, визнання такої суб'єктивності застосованих методів та отриманих висновків є інтелектуальний крок до об'єктивності як такої.

Список літератури

1. Габермас Ю. Філософський дискурс Модерну. Київ : Четверта хвиля, 2001. 424 с.
2. Bauman Z. *Intimations of Postmodernity*, Routledge. London and New York, 1992.
3. Bourdieu P. *In Other Words. Essays Towards a Reflexive Sociology*. Stanford : Stanford University Press, 1990.

ПСИХОЛОГІЧНІ ОСНОВИ АРТ-ПРАКТИК У ПІДТРИМЦІ ЖИТТЄВОЇ ГАРМОНІЇ ОСОБИСТОСТІ

Mazur Serhiy

Postgraduate student of the Department of Psychology
Uzhhorod National University

Вступ. Арт-терапія репрезентує сучасний напрям психотерапії, що інтегрує художню діяльність та мистецькі засоби з метою вирішення психологічних дисфункцій, розвитку емоційного інтелекту та оптимізації внутрішнього психоемоційного стану індивіда. Її теоретичне підґрунтя базується на концепції використання мистецтва як інструменту для експресії афективних переживань, трансформації травматичного досвіду та стимуляції особистісного розвитку.

Відмінною рисою арт-терапії є її здатність опосередковано впливати на глибинні емоційні процеси та несвідомі внутрішньоособистісні конфлікти через символічну мову творчості, що забезпечує її універсальність як методу психологічної інтервенції.

У контексті України арт-терапія перебуває на етапі активного становлення та інституціоналізації. Найбільш поширеними формами є візуально-пластичні практики (малювання), музикотерапія, танцювально-рухова терапія, казкотерапія, кольоротерапія, фотографія як інструмент психокорекції в контексті сучасної візуальної культури, тощо. У науковому дискурсі активно досліджуються методологічні аспекти застосування зазначених форм, аналізуються емпіричні результати та окреслюється динаміка розвитку нових арт-терапевтичних підходів як у вітчизняному, так і в міжнародному контексті.

Характерною ознакою української арт-терапевтичної практики є синтез глобального досвіду з локальними культурними традиціями. Зокрема, такі етномистецькі форми, як писанкарство, витинанка та вишивка, активно інтегруються в терапевтичні протоколи, що сприяє збереженню національної ідентичності в процесі психокорекції та реабілітації.

Мета – висвітлення ролі фотографії в терапевтичному та психокорекційному процесі взаємодії між психологом і клієнтом. У межах дослідження розглядаються підходи до використання фотографії як психологічного інструменту, аналізуються її функції, описуються базові техніки фототерапії.

У контексті розвитку цифрових технологій фотографія трансформувалася з естетичного засобу вираження у невід'ємний елемент повсякденного життя, набуваючи значущості як у соціокультурному, так і в індивідуально-психологічному вимірах. В умовах домінування селфі-культури та візуально-орієнтованих медіа, дослідження фотографії в психологічному контексті постає як перспективний напрям наукового аналізу та практичної діяльності.

З огляду на багатовимірність феномену фотографії, можна окреслити низку актуальних напрямів її вивчення у межах сучасної візуальної культури: вплив зображень на поведінку споживача при виборі товарів і послуг; роль фотографії в рекламній та маркетинговій комунікації; особливості сприйняття естетичних

характеристик зображення; вплив візуального контенту соціальних мереж на формування особистісної ідентичності; застосування фотографії в освітньому процесі; а також її використання в професійній діяльності психологів, психотерапевтів, соціальних працівників, фотографів та інших фахівців творчих галузей.

Теоретичне підґрунтя (огляд літератури і попередніх досліджень). Застосування фотографії в психологічній практиці почало активно розвиватися з 1970-х років XX століття. У 1973 році канадська психологиня Джуді Вайзер (J. Weiser) вперше використала фотографічні матеріали у роботі з дітьми з порушенням слуху, а вже у 1975 році опублікувала статтю «Техніки фототерапії», яка отримала позитивний відгук серед фахівців у галузі психотерапії.

Зростаючий інтерес до фотографії як інструменту психологічної допомоги сприяв формуванню професійної спільноти: було започатковано щоквартальний інформаційний бюлетень з фототерапії, організовано навчальні семінари для практиків, проведено Міжнародний симпозіум з фототерапії, створено Міжнародну асоціацію фототерапії та започатковано спеціалізований журнал *Phototherapy*.

Упродовж 1970–1980-х років були опубліковані фундаментальні праці піонерів фототерапії, серед яких — А. Ентін, Д. Фрайр, П. Хоган, Д. Краусс, Д. Стюарт, Д. Уолкер, Дж. Вайзер, Р. Вольф, Б. Закем. Згодом фототерапія набула поширення за межами Канади та США, інтегруючись у психотерапевтичну та психокорекційну практику інших країн [1].

Результати і обговорення. Як засновниця фототерапії, Джуді Вайзер (J. Weiser) запропонувала диференціацію трьох основних підходів до використання фотографії в психологічній практиці: фототерапія (*phototherapy*), терапевтична фотографія (*therapeutic photography*) та фотоарттерапія (*photo art therapy*). Особливу увагу дослідниця приділяє розмежуванню понять «фототерапія» та «терапевтична фотографія», акцентуючи на їх принципових відмінностях за низкою критеріїв:

1. Участь фахівця:

У фототерапії психолог або психотерапевт відіграє активну роль, керуючи процесом взаємодії з клієнтом. Натомість терапевтична фотографія передбачає самостійну фотографічну діяльність особи поза межами консультативного процесу, що набуває форми терапевтичного мистецтва.

2. Функціональне призначення фотографії:

У фототерапії зображення виступає засобом комунікації між фахівцем і клієнтом, спрямованим на вирішення конкретної психологічної проблеми. У терапевтичній фотографії фотографування слугує інструментом самопізнання та самовираження, орієнтованим на внутрішні потреби особистості.

3. Естетичний компонент:

Для фототерапії естетична якість зображення не є визначальною. Натомість у терапевтичній фотографії прагнення до художньої виразності може бути важливою складовою творчого самовираження.

4. Механізм терапевтичного впливу:

У фототерапії терапевтичний ефект досягається через цілеспрямовану взаємодію між психологом і клієнтом. У терапевтичній фотографії ефект є результатом спонтанних відкриттів, що виникають у процесі творчої діяльності.

У класичному розумінні засновників методу фототерапія визначається як цілеспрямоване використання фотографії в межах психологічного консультування та психотерапії з метою подолання клієнтом психологічних труднощів. До основних технік фототерапії належать робота з автопортретами, знімками з особистого та сімейного архіву, тематичними фотоколекціями, фотографування за завданням тощо — усі ці матеріали слугують основою для обговорення з психологом під час терапевтичної сесії [5].

Натомість терапевтична фотографія репрезентує переважно самостійну фотографічну діяльність — індивідуальну або групову — яка сприяє внутрішнім відкриттям, самопізнанню та артикуляції особистісних цінностей. У цьому контексті терапевтична фотографія наближається до художньої практики, ніж до психотерапевтичної інтервенції. Водночас психолог може ініціювати залучення клієнта до терапевтичної фотографії як додаткового ресурсу у процесі психокорекції [5].

Показовим прикладом терапевтичної фотографії є проєктна співпраця Д. Спенса та Р. Мартіна, які винесли фотографію за межі терапевтичної сесії, досліджуючи проблематику ідентичності, здоров'я, хвороби та сімейних стосунків через тематичні фотовиставки. Серед реалізованих експозицій — «Образи здоров'я» (онкологічні захворювання), «Усвідомлення парадоксів» (здоров'я і куріння), «Розквіт лібідо» та «Погляд доньки» (взаємини матері й доньки). У цьому контексті фотографія постає не лише як засіб внутрішньої рефлексії, а й як форма комунікації між автором і глядачем.

Окрім розмежування фототерапії та терапевтичної фотографії, Дж. Вайзер також окреслює відмінності між фототерапією та фотоарттерапією — тобто застосуванням фотографії в межах арт-терапевтичної практики. Попри тісний взаємозв'язок між напрямками, дослідниця виокремлює три ключові розбіжності:

1. Вектор «внутрішнє – зовнішнє»:

Фотоарттерапія орієнтована на зовнішню репрезентацію внутрішнього змісту через створення арт-об'єкта (фотоколаж, фотоісторія, фотоінсталяція). Фототерапія, навпаки, передбачає інтерналізацію зовнішнього об'єкта (зображеної реальності) як символу внутрішнього досвіду (спогадів, переживань).

2. Експресивність і творчий процес:

Фотоарттерапія акцентує на емоційно-експресивній функції, що дозволяє виразити почуття через сам процес створення зображення. У фототерапії основна увага приділяється не творчому процесу, а використанню фотографій як предметів для обговорення та пошуку символічних зв'язків із життєвим досвідом клієнта.

3. Терапевтичний ефект:

У фотоарттерапії ефективність базується на інтуїтивних відкриттях і катарсисі. Фототерапія ж передбачає когнітивне реструктурування досвіду, рефлексію знань про себе та їх свідому інтеграцію в оновлену картину світу, що забезпечує комплексну роботу з емоційним і когнітивним компонентами особистості [4].

Окремо від фототерапії, фотоарттерапії та терапевтичної фотографії виокремлюється напрям терапії творчим самовираженням, у межах якого фотографія виконує дві ключові функції. З одного боку, вона слугує допоміжним засобом у реалізації різних форм творчої активності — таких як ведення особистого щоденника, створення оповідей, тематичне колекціонування, творчі подорожі, взаємодія з природою та рефлексія повсякденного життя. З іншого боку, фотографія має самостійний потенціал у межах підходу творчого фотографування, що сприяє глибокому особистісному осмисленню.

Відмінною рисою терапії творчим самовираженням є її орієнтація на такі принципи:

1. Пізнання себе через творчість:

Творчі методи, зокрема фотографія, використовуються клієнтом або пацієнтом для вивчення основ характерології та психотерапії з метою глибшого розуміння власної індивідуальності та вираження себе відповідно до виявлених особистісних особливостей.

2. Залучення до духовної культури:

Центральним елементом методу є інтеграція в контекст світової духовної спадщини — осмислення життєвих труднощів і характерологічних особливостей видатних митців через аналіз їхніх творчих практик та художніх творів.

3. Цільова аудиторія:

Метод виявляє високу ефективність у роботі з особами, які мають досвід переживання тривожності, депресивних станів або відчуття власної неповноцінності — як серед психічно здорових, так і серед пацієнтів із клінічними проявами [4].

Висновки. Аналіз сучасних практик фототерапії свідчить про значний потенціал фотографії як інструменту позитивного впливу на систему особистісних уявлень індивіда про себе. Еволюція засобів самоспостереження — від дзеркала до живописного чи графічного автопортрета — сьогодні доповнена фотографією, зокрема селфі, що слугує засобом глибшого осмислення власної ідентичності.

Ігнорування можливостей фотографії як засобу самопізнання в умовах її зростаючої популярності видається методологічно необґрунтованим. У практиці психолога фотографія, як форма художнього вираження, може виконувати низку функцій: сприяти самопізнанню, виступати посередником у формуванні розвивальних міжособистісних взаємин, слугувати каталізатором творчого самовираження, а також засобом трансляції ціннісного ставлення до себе, інших людей і навколишнього світу.

Список літератури

1. History and Development of PhotoTherapy, Therapeutic Photography, and Related Tech- niques. – URL: <https://phototherapy-centre.com/more-information/history> (дата звернення: 17.09. 2025).
2. Bourdieu P. Photography: A Middle-brow Art. Oxford: Polity Press, 1998.
3. Burgin V. (Ed). Thinking Photography, Basingstoke: Macmillan, 1982.
4. Weiser J. Phototherapy Techniques: Using Clients' Personal Snapshots and Family Photos as Counseling and Therapy Tools // Afterimage. The Journal of Media Arts and Cultural Criticism, 2001. Vol. 29. №3. P. 10-15.
5. Комарніцька, Л. «ФОТОТЕРАПІЯ ЯК ПРОГРЕСИВНИЙ МЕТОД ПСИХОТЕРАПІЇ». *InterConf*, вип. 31, Жовтень 2020, <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/interconf/article/view/4870>. Scientific Collection «InterConf» : SCIENCE AND PRACTICE: IMPLEMENTATION TO MODERN SOCIETY (October 6-8, 2020)

ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛІДЕРСЬКИХ ЯКОСТЕЙ ЯК ПЕРЕДУМОВА УСПІШНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ МАЙБУТНЬОГО ПСИХОЛОГА

Чернякова Олеся Володимирівна

кандидат психологічних наук, доцент
доцент кафедри філософії та психології,
Київський університет інтелектуальної власності та права,

Гежоян Микола Едуардович

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності: С4 Психологія
Київський університет інтелектуальної власності та права

Проблематика взаємозв'язку лідерських якостей із професійною реалізацією стоїть доволі гостро в рамках сучасного суспільства, що обумовлено, в першу чергу, високими вимогами до спеціалістів та зростаючим рівнем конкуренції на ринку праці. Передбачається, що в таких умовах лідерські якості набувають якісно нового значення в контексті успішної професійної реалізації в будь-якій сфері професійної діяльності, зокрема для фахівців ментального здоров'я. Однак, варто зазначити, що механізм такого взаємозв'язку сьогодні досліджений, на нашу думку, доволі фрагментарно і вимагає ініціювання подальших емпіричних пошуків та досліджень, спрямованих на визначення сили та напрямків таких взаємозв'язків, а також механізмів динамічної роботи останніх.

Враховуючи особливості професії психолога, що вимагає високої міжособистісної компетентності, відповідальності, здатності до прийняття рішень, ініціативності та організаторських умінь, виникає об'єктивна необхідність у науковому аналізі рівня сформованості лідерських якостей у студентської молоді та визначенні їх зв'язку з факторами професійної спрямованості та особистісної самоефективності.

Нами було сплановано та реалізовано емпіричне дослідження, спрямоване на вивчення психологічних особливостей лідерських якостей як одного з ключових чинників, що зумовлюють успішну професійну реалізацію майбутніх фахівців у галузі ментального здоров'я.

На основі теоретичного аналізу наукової літератури, а також попередніх досліджень у галузі психології особистості та професійного становлення було сформульовано гіпотезу, яка стала концептуальним підґрунтям емпіричної частини нашої роботи. Припускається, що високий рівень лідерських якостей позитивно корелює з професійною спрямованістю та почуттям самоефективності, що в сукупності зумовлює професійну реалізацію студентів-психологів.

Сформульована гіпотеза базується на уявленнях про лідерство як функціональну та ціннісну характеристику особистості, що виявляється в здатності ініціювати зміни, ефективно взаємодіяти з оточенням, брати відповідальність за прийняття рішень, а також створювати умови для розвитку інших.

У професійній діяльності психолога лідерство, на нашу думку, не зводиться лише до управління, а охоплює ширший спектр – від активного соціального впливу до конструктивної міжособистісної взаємодії. Водночас професійна спрямованість, як мотиваційно-ціннісна детермінанта діяльності, та самоефективність, як особистісна регуляція впевненості у власних силах, розглядаються як критично важливі для професійного становлення.

Вибір інструментарію був зумовлений необхідністю оцінити рівень лідерських якостей, тип професійної спрямованості, домінуючі інтереси, а також суб'єктивну оцінку самоефективності студентів:

1. Діагностика лідерських здібностей (Нац. академія сухопутних військ) [3];
2. Диференційовано-діагностичний опитувальник (ДДО) Є. Клімова [1];
3. Опитувальник професійної спрямованості (ОПС) Голланда [2];
4. Шкала самоефективності (Шварцер і Єрусалем) [4].

Цей комплекс психодіагностичних методик у своїй сукупності дозволив не лише отримати об'єктивні дані щодо окремих показників, а й виявити системні взаємозв'язки між ними, що забезпечило цілісне емпіричне моделювання факторів професійної реалізації студентів-психологів у контексті їх лідерського потенціалу.

Організація емпіричного дослідження була реалізована на базі Київського університету інтелектуальної власності та права, що забезпечило доступ до цільової вибірки студентів, які навчаються за спеціальністю «Психологія».

До участі у дослідженні було залучено 68 студентів 3-4 курсів денної форми навчання, віком від 19 – до 23 років.

З метою визначення взаємозв'язку між досліджуваними показниками нами було проведено кореляційний аналіз за критерієм Пірсона. Узагальнені результати кореляційного аналізу представлено в Таблиці 1.

Таблиця 1. Коефіцієнти кореляції Пірсона між основними змінними (n = 68)

Пара змінних	Коеф. r	Рі-нь значущості (p)
Лідерські якості ↔ Самоефективність	0,61	p < 0,01
Лідерські якості ↔ Професійна спрямованість (S)	0,48	p < 0,01
Лідерські якості ↔ Підприємницький тип (E)	0,55	p < 0,01
Лідерські якості ↔ Інтерес типу «людина – людина»	0,42	p < 0,05
Самоефективність ↔ Професійна спрямованість (S)	0,46	p < 0,01
Самоефективність ↔ Інтерес типу «людина – людина»	0,39	p < 0,05

Загалом, результати кореляційного аналізу підтвердити статистично значущі позитивні взаємозв'язки між лідерськими якостями, самоефективністю та

показниками професійної спрямованості, що емпірично підтверджує гіпотезу дослідження. Найбільш сильні зв'язки було зафіксовано між лідерством і самоефективністю ($r = 0,61$), а також між лідерством і підприємницьким типом особистості ($r = 0,55$), що дозволяє зробити висновок про роль лідерського потенціалу як інтегративного чинника професійної реалізації.

Емпіричне дослідження було реалізовано у три основні етапи. На першому етапі було проведено первинну діагностику (констатувальний етап експерименту), другий етап було присвячено розробці та впровадженню тренінгової програми розвитку лідерських якостей «Формування лідерського потенціалу майбутнього психолога». Нарешті на третьому етапі було реалізовано вторинну діагностику з метою апробації та перевірки ефективності впровадженої на другому етапі тренінгової програми (формувальний етап експериментального дослідження).

Розроблена тренінгова програма «Формування лідерського потенціалу майбутнього психолога» структурована у форматі восьми тренінгових занять тривалістю по дві академічні години кожне.

Змістове наповнення програми охоплює ключові теми, які безпосередньо пов'язані з формуванням та розвитком лідерських компетентностей майбутніх психологів:

- самосвідомість як основа лідерства: робота над усвідомленням власних сильних сторін і зон розвитку, формування адекватного «Я-образу»;
- командна взаємодія: розвиток умінь ефективно працювати в групі, кооперуватися, брати на себе ініціативу та розподіляти відповідальність;
- впевненість у собі: формування стійкої самоефективності, тренування навичок подолання внутрішніх сумнівів і бар'єрів;
- прийняття рішень: розвиток аналітичного мислення, відповідальності за вибір, формування готовності діяти в умовах невизначеності;
- управління емоціями: оволодіння методами емоційної саморегуляції, розвиток емпатії та здатності до конструктивного впливу на емоційний стан інших;
- критичне мислення: формування навичок оцінювання інформації, протидії маніпуляціям і прийняття обґрунтованих професійних рішень.

У межах зазначених тем застосовувалися різноманітні форми роботи, спрямовані на максимальну інтеграцію отриманого досвіду в особистісний і професійний розвиток студентів: інтерактивні вправи, психодрама, рольові ігри, групова рефлексія та кейс-аналіз.

На формувальному етапі емпіричного дослідження з метою перевірки ефективності розробленої програми, забезпечення об'єктивності результатів та контролю за зовнішніми змінними респонденти були розподілені на дві групи: експериментальну (30 студентів) та контрольну (38 студентів).

Експериментальна група брала участь у тренінговій програмі «Формування лідерського потенціалу майбутнього психолога», контрольна група, у свою чергу, не брала участі у тренінгу, проте одночасно з експериментальною групою проходила діагностику, що дозволило здійснити порівняльний аналіз результатів.

З метою перевірки ефективності тренінгової програми «Формування лідерського потенціалу майбутнього психолога» було проведено статистичний аналіз динаміки показників у контрольній та експериментальній групах до та після впровадження тренінгової програми за допомогою t-критерію Стьюдента. Використання цього методу дозволило визначити, чи є відмінності між результатами «до» та «після» тренінгу статистично значущими, а також оцінити, наскільки зміни в експериментальній групі можна вважати наслідком цілеспрямованого психолого-педагогічного впливу. Результати статистичного аналізу представлено в Табл. 2.

Таблиця 2. Узагальнені показники змін у контрольній та експериментальній групах (t-критерій Стьюдента)

Методика / Показник	Експ. група ДО (M±SD)	Експ. група ПІСЛЯ (M±SD)	t / p	Контр. група ДО (M±SD)	Контр. група ПІСЛЯ (M±SD)	t / p
Лідерські якості	27,8 ± 6,1	31,5 ± 5,9	t = 3,21; p < 0,01	27,9 ± 6,0	28,1 ± 6,2	t = 0,22; p > 0,05
Професійні інтереси (людина–людина)	64,1 ± 8,7	69,4 ± 8,2	t = 2,58; p < 0,05	65,0 ± 8,5	65,2 ± 8,4	t = 0,11; p > 0,05
Професійна спрямованість (соц. тип)	56,7 ± 9,1	62,5 ± 8,6	t = 2,71; p < 0,01	57,9 ± 8,8	58,1 ± 9,0	t = 0,14; p > 0,05
Самоефективність	24,3 ± 4,5	27,8 ± 4,1	t = 3,49; p < 0,01	24,6 ± 4,6	24,8 ± 4,5	t = 0,19; p > 0,05

Отримані результати свідчать про статистично значущу позитивну динаміку у всіх ключових показниках експериментальної групи після проходження тренінгової програми. Зокрема, зафіксовано достовірне підвищення рівня лідерських якостей (t = 3,21; p < 0,01), що відображає розвиток організаторських умінь, ініціативності та здатності до конструктивного впливу на інших. Водночас відбулося зростання професійної орієнтації на сферу «людина – людина» (t = 2,58; p < 0,05) та посилення соціального типу особистості за методикою Дж. Голланда (t = 2,71; p < 0,01), що свідчить про більш чітку ідентифікацію студентів із професійною роллю психолога. Найбільш відчутні зміни зафіксовано у сфері самоефективності (t = 3,49; p < 0,01): учасники стали демонструвати вищий рівень впевненості у власних силах, здатності долати труднощі та мотивації до професійного саморозвитку.

Отже, інтерпретація отриманих кількісних і якісних результатів дозволяє зробити висновок, що тренінгова програма «Формування лідерського потенціалу майбутнього психолога» має виражений позитивний вплив на розвиток студентів як майбутніх психологів-лідерів. Вона не лише підвищує рівень вираженості лідерських компетентностей, але й створює умови для їх закріплення в особистісній і професійній сфері, що в перспективі сприяє більшій професійній

самореалізації, конкурентоспроможності та соціальній активності майбутніх фахівців.

Перспективи подальших досліджень вбачаються у розширенні вибірки за рахунок представників інших спеціальностей і закладів вищої освіти, у проведенні лонгітюдних досліджень, які дозволять простежити віддалений вплив розвинених лідерських якостей на професійну діяльність випускників, а також в адаптації програми «Формування лідерського потенціалу майбутнього психолога» до різних освітніх контекстів та аудиторій. Подальшого наукового аналізу потребує і вивчення впливу окремих компонентів лідерського потенціалу, таких як емоційний інтелект, комунікативна ефективність чи стресостійкість, на рівень професійної реалізації майбутніх психологів.

Список літератури:

1. Вдовченко В. Психолого-педагогічне емпіричне дослідження психологічних особливостей професійної спрямованості учнів профільних класів у художньо-проектній творчості. ДПТНЗ Богуславське вище професійне училище сфери послуг : *веб-сайт*. 2021. URL: <https://boguslav-vpusp.net.ua/images/ТЕСТ%20ДДО%20КЛІМОВА.pdf> (дата звернення: 24.08.2025).
2. Закатнов Д. О. Технології підготовки учнівської молоді до професійного самовизначення : монографія. Київ: Педагогічна думка, 2012. 160 с. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/2192/1/монографія_Технології_професійного_само_визначення.pdf (дата звернення: 24.08.2025).
3. Кокун О.М., Пішко І.О., Лозінська Н.С., Олійник В.О. Психодіагностика лідерських якостей військовослужбовців : метод. посіб. К. : ТОВ «7БЦ», 2023. 171 с.
4. Федотова Т. В. Самоефективність в контексті вивчення симптомів моральної травми особистості під час війни. *Габітус*. 2023. Вип. 55. С. 191-196.

ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ ОСОБИСТОСТІ

Шмідзен Ірина Юріївна

Викладач кафедри психології
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

Проблема дослідження емоційного інтелекту особистості є об'єктом вивчення багатьох науковців. Адже емоційний інтелект є важливою складовою психічного здоров'я особистості. Він сприяє формуванню конструктивних міжособистісних взаємин, професійному саморозвитку та ефективній діяльності у різних сферах. Отже, емоційний інтелект виступає одним із ключових факторів ефективної соціальної взаємодії.

Незважаючи на значний інтерес дослідників до даної проблеми, на сьогодні залишається не повністю розкритим питання щодо психологічних особливостей його розвитку. А саме розвинений емоційний інтелект є важливим аспектом адаптації у сучасному суспільстві. Розуміння механізмів та чинників розвитку емоційного інтелекту, може бути основою для подальшої профілактичної, корекційно-розвивальної роботи.

Емоційний інтелект – це здатність ефективно та позитивно ідентифікувати, оцінювати, контролювати, виражати емоції.

Емоційний інтелект охоплює: емоційну грамотність (розуміння власних відчуттів та відчуттів інших); керування емоціями (уміння ефективно контролювати емоції) [1].

Попелюшко Р. та Семко В. вказують на те, що люди з високим рівнем емоційного інтелекту проявляють кращу здатність до вирішення конфліктів та адаптації до нових соціальних оточень. Вони легше встановлюють позитивні взаємовідносини з іншими людьми та виявляються більш ефективними у командних зусиллях. Такі особи частіше займають лідерські позиції, оскільки вміють ефективно керувати емоціями й вести колектив до досягнення поставлених цілей.

Розвиток емоційного інтелекту, визначається як процес встановлення гармонійного співвідношення між когнітивними (пов'язаними з мисленням) та емоційними процесами в особистості.

Розвиток емоційного інтелекту сприяє успішному особистісному та професійному зростанню. Крім того, розвиток емоційного інтелекту визнається ключовим елементом у побудові позитивних соціальних взаємодій і сприяє конструктивним міжособистісним взаємодіям [2].

Шпак М. зазначає, що існують наступні рівні розвитку емоційного інтелекту в онтогенезі (психофізіологічний, когнітивний, соціопсихологічний, креативно-суб'єктний, екзистенційно-духовний).

Психофізіологічний рівень є найнижчим у розвитку емоційного інтелекту та розкриває його природну, біологічну сутність. На цьому рівні емоційний інтелект виявляється, як емоційні властивості індивіда (емоційна чутливість,

виразність (експресивність), емоційна стійкість), що презентують формально-динамічні параметри емоційних переживань (силу, інтенсивність, тривалість, швидкість перебігу), якісні характеристики (модальність і знак емоційного переживання) та змістові характеристики, які стосуються суб'єкта переживань.

На когнітивному рівні емоційний інтелект виявляється у здатності людини розуміти та управляти своїми емоціями і віддзеркалюють когнітивний рівень психічного відображення. Емоційне самопізнання забезпечується такими психологічними механізмами, як інтелектуальна та особистісна рефлексія, а управління емоціями – емоційною саморегуляцією.

На соціопсихологічному рівні емоційний інтелект, як властивість особистості, виявляється у здатності розуміти та управляти емоціями інших людей, що забезпечує ефективність спілкування і міжособистісної взаємодії з оточуючими.

Креативно-суб'єктний рівень розвитку емоційного інтелекту в онтогенезі пов'язаний з емоційною креативністю особистості, як вищою формою емоційноінтелектуальної активності людини, що спрямована на перетворення внутрішнього світу з метою емоційної самозміни.

Вершиною розвитку емоційного інтелекту людини як суб'єкта життєдіяльності є екзистенційно-духовний рівень, пов'язаний з досягненням особистістю емоційноінтелектуальної зрілості, яка виявляється в духовних переживаннях – істини, добра, краси, любові [3].

Вікторія Фурман, аналізуючи проблему розвитку емоційного інтелекту, зазначає, що психологічні практики розвитку емоційного інтелекту поділяються на три групи.

Практики емоційної саморегуляції – в основі лежить розуміння важливості управління фізіологічною стороною емоцій, а саме м'язовою напругою. Ці практики дозволяють викликати, а також прибирати певні емоції за рахунок стимуляції певних груп м'язів.

Практики усвідомлення власних переживань, емоцій, почуттів – дають можливість людині усвідомити, зрозуміти, осмислити передумови, свої соціальні ролі, все, що призводить до виникнення тих чи інших емоцій.

Психологічні практики управління емоційними станами – дають можливість засвоїти поведінкові стратегії відкритого чи закритого впливу та відпрацювати їх застосування на конкретних ситуаціях [4].

Розглянуто психологічні особливості розвитку емоційного інтелекту особистості. Під емоційним інтелектом розуміють здатність до розуміння власних та чужих емоцій, уміння керувати ними. Високий рівень розвитку емоційного інтелекту є важливим елементом у побудові позитивних та конструктивних соціальних взаємодій.

Визначено, що в онтогенезі розвиток емоційного інтелекту відбувається на наступних рівнях: психофізіологічний, когнітивний, соціопсихологічний, креативно-суб'єктний, екзистенційно-духовний. Таким чином, розвиток емоційного інтелекту є можливий впродовж онтогенезу.

Емоційний інтелект можна розвинути за допомогою різних практик. Вони спрямовані на формування навичок та умінь управління емоційними станами; на розвиток усвідомлення власних переживань, емоцій, почуттів та емоційну саморегуляцію.

Список літератури:

1. Якимчук Ю.В. Практичні рекомендації щодо розвитку емоційного інтелекту у студентів закладу вищої освіти на заняттях з англійської мови. *Габітус. Психологія особистості*. 2021. Випуск 30. С.205-209.
2. Попелюшко Р., Семко В. Теоретичні аспекти розвитку емоційного інтелекту у людей дорослого віку. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 12. Психологічні науки*. 2024. Випуск 24(69). С.23-31.
3. Шпак М. Психологічна концепція розвитку емоційного інтелекту особистості в онтогенезі. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 12 : Психологічні науки*. 2020. Вип. 10 (55), Т. 12. С. 125-134.
4. Фурман В. Психологічні практики розвитку емоційного інтелекту особистості. *Вісник Львівського університету. Серія психологічні науки*. 2021. Випуск 10. С. 186-192.

EUROPEAN EXPERIENCE IN SUSTAINABLE URBAN LOGISTICS DEVELOPMENT

Orda Oleksandra,

Ph.D., Associate Professor

Kharkiv National Automobile and Highway University, Ukraine

Rebryshcheva Viktoriia

Student

Kharkiv National Automobile and Highway University, Ukraine

Reznyk Anastasiia

Student

Kharkiv National Automobile and Highway University, Ukraine

Sustainable development of urban logistics in the European Union (EU) countries is becoming one of the key directions of modernization of urban transport systems, aimed at minimizing environmental impact, optimizing freight flows, and reducing greenhouse gas emissions. The EU has set ambitious targets to achieve full decarbonization of urban logistics operations by 2050, supported by a set of strategic initiatives [1] and Sustainable Urban Mobility Plans [2] within the framework of the European Green Deal [3]. The main challenges include the high share of emissions from freight transport, congestion in central urban areas, noise pollution, and the impact on citizens' quality of life. Freight transport in cities generates up to 30 % of air pollution, while accounting for only 15-20 % of urban transport flows. Increasing demands are placed on reducing energy consumption and transitioning to environmentally friendly vehicles [1].

The study of European experience in sustainable urban logistics is particularly relevant for Ukraine, which is currently adapting its transport policy to European standards and implementing sustainable development principles. European countries have substantial practical experience in implementing innovative solutions aimed at reducing greenhouse gas emissions, alleviating congestion, optimizing urban freight delivery, and improving residents' quality of life within the framework of approved Sustainable Urban Mobility Plans (SUMP). In many European cities, Sustainable Urban Logistics Plans (SULPs), integrated into SUMP, include measures for optimizing delivery routes, introducing electric vehicles, regulating freight access to city centers, and implementing innovative IT solutions for booking loading/unloading spaces.

To study successful EU practices, the contents of SUMP and instruments in Poland, Austria, France, and Germany were analyzed.

For instance, according to the concept Salzburg.mobil 2025, adopted in Salzburg (Austria), sustainable urban logistics development is focused on the implementation of innovative solutions [4]. The main directions include:

- cooperation between authorities and logistics companies for knowledge exchange and support of new logistics approaches;
- development of cargo bike deliveries, which promote the use of environmentally friendly transport modes and are particularly effective for organizing last-mile deliveries in urban environments.

In Włocławek (Poland), many practical solutions for improving the efficiency and environmental sustainability of urban logistics have been introduced:

- organization of parking spaces for deliveries in the city center, drawing on the experience of “15-minute envelopes” in Warsaw, which allow several facilities to be served within a short time (6-18 minutes) and optimize space utilization;
- restrictions on transit traffic of trucks over 3.5 tons in central residential areas to reduce noise and infrastructure load;
- development of cargo bike deliveries as an alternative for both light and heavy goods, alongside infrastructure adaptation for their use;
- cooperation with parcel locker operators for optimal placement and integration into the urban space, contributing to reduced traffic and improved service quality.

In Singen (Germany), the mobility concept to 2030 provides for modern logistics solutions aimed at reducing traffic loads and emissions. Key measures include:

- mobile depots – temporary or flexible distribution points located closer to consumers;
- designated delivery zones with time restrictions;
- use of cargo bikes for environmentally friendly last-mile delivery;
- transition to light commercial vehicles (mainly electric or hybrid) to reduce congestion and emissions.

In Saint-Germain-en-Laye (France), a more comprehensive diagnostic process has been introduced to assess the impact of urban planning documentation on freight transport, the use of logistics zones, and quantitative flow assessment. This includes verifying the compatibility of planning documents with freight mobility, potential inclusion of logistics spaces in Local Urban Plans (PLU), reservation of land for logistics purposes, and the integration of a logistics coefficient in requests for economic and commercial activities (e.g., in Barcelona, a minimum of 25 m² per 500 m² of building area).

In Salzburg (Austria), measures have also been implemented to support the development of mobility management concepts for enterprises, municipalities, and tourist facilities, as well as to intensify public transport information and marketing campaigns.

In Berlin (Germany), between 2018 and 2019, the process of developing provisions for commercial transport within the framework of the Mobility Act (Mobilitätsgesetz) was initiated. This law contains a general part aimed at comprehensive reform of the city’s transport system in line with sustainable development and road safety principles. It envisions not only improving the mobility of pedestrians, cyclists, and public transport but also carefully regulating commercial transport to reduce its negative impact on the urban environment. In particular, from 2020, a concession system for commercial transport has been introduced to improve freight coordination, prevent

excessive congestion, and reduce emissions in the city center. This approach is integrated into Berlin's legislative framework and contributes to the development of environmentally responsible urban logistics.

In Warsaw (Poland), zonal or linear weight restrictions and bans on freight traffic, especially in central areas and during peak hours, have been implemented to improve safety, reduce noise, and limit pollution. Logistics centers are also emerging on the outskirts of cities and near transport hubs. However, the Sustainable Urban Mobility Plan for the Warsaw Metropolitan Area (SUMP MW) points out the lack of a unified freight policy and insufficient delivery spaces, which result in traffic and parking problems. SUMP MW foresees further measures such as developing tonnage restriction principles, defining specialized delivery areas, regulating freight through legislation, collaborating with private operators for last-mile delivery, and identifying transshipment zones. It also plans to install pre-selection weighing systems for trucks entering MW cities to protect road infrastructure. Among the operational objectives of SUMP MW is "Ecological goods logistics", aimed at ensuring efficient, functional, and safe freight transport, which is also zero- or low-carbon and has no negative impact on the environment, urban space, or road traffic.

Given the challenges associated with infrastructure renewal, the growth of e-commerce, and the need to ensure environmental safety, studying the European experience is an important step toward developing an effective, environmentally oriented, and human-centered logistics system in Ukrainian cities. The research results indicate that the application of an integrated approach (combining ecological, economic, and social aspects with IT solutions) to logistics process planning enables effective resolution of urban transport problems, reduces environmental impacts, and improves the quality of urban life. The implementation of measures such as micro-logistics hubs, last-mile electric transport, digitalization of flow management, and logistics zoning has proven effective in many European cities. This experience can be adapted to Ukrainian conditions and used as a benchmark for shaping modern logistics policy based on the principles of sustainable development.

References:

1. European Commission. Recommendations on urban logistics: Expert group on urban mobility. Retrieved June 26, 2025, from https://transport.ec.europa.eu/document/download/b818ff86-2463-4949-9413-d3ca559f60b9_en
2. European Commission. EU city database on SUMP. Urban Mobility Observatory. Retrieved June 26, 2025, from https://urban-mobility-observatory.transport.ec.europa.eu/sustainable-urban-mobility-plans/eu-city-database-sumps_en
3. European Commission. The European Green Deal. Retrieved August 20, 2025, from https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en#:~:text=Zero%20Pollution%20Action%20Plan%2C%20resulting,unsold%20goods%2C%20repairable%20product%20design

4. Urban Mobility Observatory. Salzburg.mobil 2025: Salzburg develops new sustainable urban mobility plan 2040. Retrieved September 10, 2025, from https://urban-mobility-observatory.transport.ec.europa.eu/news-events/news/salzburg-develops-new-sustainable-urban-mobility-plan-2040-2025-04-29_en.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ НІЧНОЇ ТА ДЕННОЇ ДОСТАВКИ ДРІБНОПАРТІЙНИХ ВАНТАЖІВ У МІСЬКИХ УМОВАХ

Potaman Natalia

Ph.D., Associate Professor

Kharkiv National Automobile and Highway University

Vodka Anastasia

Student

Kharkiv National Automobile and Highway University

У сучасній урбанізованій логістиці дедалі більше уваги приділяється організації нічних або позапікових доставок як ефективному засобу зменшення заторів, оптимізації транспортних потоків і підвищення надійності ланцюгів постачання. Згідно з даними Всесвітнього економічного форуму, зростання обсягів last-mile доставки в умовах денної перевантаженості доріг призводить до зростання викидів і витрат часу, тоді як перенесення частини операцій у нічний час дозволяє знизити навантаження на інфраструктуру та підвищити стабільність роботи логістичних систем [1]. Дослідження OECD/ITF демонструють, що використання позапікових схем доставки сприяє більш ефективному використанню транспортних засобів, а також створює додаткові можливості для впровадження «зелених» рішень [2]. При цьому важливим є й соціальний аспект: опитування жителів Салонік засвідчило, що населення готове підтримувати нічні доставки за умови дотримання вимог щодо зниження шуму й контролю за їхнім впливом на якість життя [3]. Таким чином, нічні доставки розглядаються як перспективний напрям розвитку міських логістичних систем, здатний водночас зменшити негативний екологічний вплив і підвищити ефективність перевезень (таблиця 1) [4].

Таблиця 1. Результати впровадження нічної доставки вантажів у містах [5-6]

Місто	Умови впровадження	Результати / Ефекти
Лондон	Пілотні проекти з нічних доставок у центрі міста, поступове обмеження денного доступу вантажівок (Oxford Street, TfL).	Час у дорозі скоротився на 25–30 %; зменшення викидів РМ на 28 %, NO _x на ~80 %; стабільніший час прибуття; зростання ролі електровантажівок у нічних рейсах.
Париж	Експеримент з нічними доставками для 162 торгових точок (супермаркети, готелі, кафе), близько 30 % рейсів виконувалися у нічний час.	Середня тривалість туру зменшилась на ~1 годину (з 6 год 30 хв до 5 год 35 хв); середній час розвантаження скоротився на 8 хв; викиди парникових газів знизились на ~8 %; заторність у транспортній мережі скоротилась на ~18 %.

Стокгольм	Пілотний проєкт Off-Peak Pilot (22:00–6:00), використання гібридних та електричних вантажівок.	Середня швидкість доставки зросла з ~18,8 км/год удень до ~22,2 км/год уночі; значне скорочення викидів CO ₂ , NO _x та твердих частинок; можливість скорочення кількості вантажівок у центрі міста до 50 % завдяки консолідації.
------------------	--	--

Метою роботи є визначення ефективності нічних перевезень у порівнянні з денними на прикладі доставки товарів у роздрібну торговельну мережу. Для досягнення цієї мети було поставлено завдання проаналізувати сучасний стан організації доставки у містах, виявити особливості нічної логістики, розробити методіку побудови оптимальних маршрутів перевезень, створити математичну модель витрат часу та здійснити експериментальне порівняння двох систем доставки. Об'єктом дослідження стали магазини торговельної мережі «АТБ» у селі Софіївська Борщагівка та місті Вишневе Київської області, а предметом – процес організації доставки дрібнопартійних вантажів із використанням різних режимів роботи транспортної системи.

У роботі застосовано методи моделювання транспортної мережі та алгоритмічні підходи до побудови маршрутів [7]. Основою дослідження став удосконалений метод Кларка-Райта, відомий також як метод «функції вигоди», що дозволяє скоротити пробіг транспортних засобів шляхом перетворення маятникових маршрутів у розвізні. Для попередньої оптимізації відстаней між пунктами доставки були використані алгоритми Флойда–Уоршалла та Дейкстри, які забезпечують пошук найкоротших шляхів у транспортній мережі. На основі отриманих результатів було сформовано граф, що описує взаємозв'язки між складом та магазинами, побудовано матрицю найкоротших відстаней.

Далі будемо використовувати метод Кларка-Райта, ідея якого полягає в тому, що маятникові маршрути, які виходять із одного пункту, попарно групуються в розвізні маршрути за принципом отримання максимального «виграшу» пробігу, який порахований на рисунку 3.4. Сенс даного методу полягає у скороченні пробігу транспортного засобу при заміні двох маятникових маршрутів на розвізний, що включає два пункти заїзду.

За оцінкою всіх можливих комбінацій об'єднань пунктів i та j в пари в першу чергу включають в маршрут пару вершин, що відповідають максимальному значенню «виграшу». Наступним кроком підключення проводиться або на вході в маршрут або на виході з нього. При побудові маршруту здійснюється перевірка на задоволення обмеження (вантажомісткість автомобіля, час знаходження в наряді, термін доставки вантажу).

Склад																		
2,8	M1																	
6	5,6	3,2	M2															
7	5,6	4,2	12	1	M3													
9	5,6	6,2	12	3	13	3	M4											
11	5,6	8,2	12	5	13	5	15,9	4,1	M5									
9,8	4,9	7,7	13	3,8	15	3,8	13,3	5,5	17	4	M6							
8,5	5,6	5,7	15	2,5	17	2,5	15	4,5	14	4	17	1,3	M7					
11,1	5,6	8,3	17,1	5	15,8	5,1	14,1	6,8	14	5,3	18	1,3	17	2,6	M8			
10	5,6	7,2	18,4	1,4	14,5	4	12,5	6	16	5,5	18	2,8	19,6	1,5	19,2	1,9	M9	

Розрахунки показали, що оптимальний маршрут доставки мав вигляд: склад – M1 – M2 – M4 – M5 – M6 – M8 – M9 – M7 – M3 – склад. Його загальна довжина становила 24,1 км, а обсяг перевезень дорівнював 414 ящикам товарів. Порівняльна оцінка часу перевезень продемонструвала значну різницю між денною та нічною доставкою. Так, у денний час середня тривалість доставки склала 1,21 години, тоді як у нічний час вона знизилася до 0,72 години. Це свідчить про те, що нічна доставка є у 1,7 раза швидшою, що безпосередньо впливає на ефективність роботи транспортної системи.

Додатково застосовано метод повнофакторного експерименту для виявлення впливу ключових параметрів, таких як кількість пунктів заїзду, середній обсяг партії вантажу та середня відстань між точками доставки, на загальні витрати часу [8-9]. Для математичного опису цих залежностей використано регресійний аналіз, що дав змогу оцінити значимість факторів і отримати рівняння для прогнозування часу доставки у різних умовах.

$$T_{\text{досм}} = 0,735 \cdot 1,00^{F_0} \cdot 0,998^N \cdot 1,11^g \cdot 1,07^{l_{(i-1)-i}} \cdot 1,099^{n_3}, \quad (1)$$

де F_0 – площа території обслуговування, км²;

N – кількість кінцевих споживачів, од;

–

g – середній розмір завезеної партії вантажу, т.

n_3 – кількість пунктів заводу вантажу на маршруті, од.;

$l_{(i-1)-i}$ – середня відстань пробігу автомобіля між суміжними пунктами заводу вантажів, км.

Окрім того, було проведено розрахунок економічного ефекту від упровадження нічних перевезень. Він склав 215,29 гривень за рахунок зменшення загальних приведених витрат на доставку продукції. Таким чином, використання нічної логістики дозволяє не лише скоротити час, але й

оптимізувати витрати, що є особливо важливим для підприємств роздрібної торгівлі з високою інтенсивністю товарообігу [10].

Отримані результати підтверджують доцільність упровадження нічних перевезень як складової міської транспортної системи. Нічна доставка має низку переваг: відсутність заторів, зменшення простоїв транспортних засобів, підвищення надійності виконання замовлень, скорочення паливних витрат, зниження рівня викидів шкідливих речовин та зменшення навантаження на денну логістику. Водночас необхідно враховувати і певні обмеження, зокрема вимоги до безпеки руху у темний час доби, дотримання санітарних і шумових норм у житлових районах, а також необхідність технічного переоснащення розподільчих центрів для роботи в нічному режимі. Проте комплексна оцінка демонструє, що переваги нічних перевезень суттєво перевищують їхні недоліки, особливо у великих міських агломераціях.

У підсумку можна зазначити, що запропонована методика моделювання та оптимізації маршрутів доставки дрібнопартійних вантажів на основі алгоритмів пошуку найкоротших шляхів і методу Кларка-Райта дозволяє істотно підвищити ефективність міських перевезень. Проведене дослідження підтверджує, що нічна доставка забезпечує скорочення часу транспортування, зниження витрат та підвищення конкурентоспроможності логістичних операторів. Результати мають практичне значення для транспортних і торговельних підприємств, які прагнуть адаптуватися до сучасних умов урбанізації та зростаючих вимог споживачів. Перспективи подальших досліджень пов'язані з інтеграцією інтелектуальних систем управління логістикою, використанням електротранспорту та розвитком «зеленої» логістики, що сприятиме сталому розвитку міських транспортних систем.

References:

1. World Economic Forum. How to make deliveries more sustainable in cities. 2024. URL: <https://www.weforum.org/stories/2024/10/sustainable-deliveries-cities-companies-logistics>
2. OECD/ITF. Urban logistics – Six case studies. 2024. URL: <https://www.itf-oecd.org/urban-logistics>
3. Zelidis G., et al. Residents' acceptance for night deliveries policy in the city of Thessaloniki. Sustainability, 2023. PMID: 9945205. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9945205>
4. Arup. Future of Urban Logistics. 2024. URL: <https://www.arup.com/insights/future-of-urban-logistics>
5. Trans.info. Night deliveries rise as London restricts daytime freight [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://trans.info/en/night-deliveries-london-411859> (дата звернення: 29.08.2025).
6. Centre for London. Freight Deliveries in London – Recommendations [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://centreforlondon.org/reader/freight-deliveries-london/recommendations/> (дата звернення: 29.08.2025).

7. Orda O., Nagorny Y., Potaman N. Approach to the Forming of Rational Technology for the Export Cargoes Delivery in Supply Chain on the Principles of Co-Modality. Proceedings of the 14th International Scientific and Practical Conference «Environment. Technology. Resources». Rezekne, Latvia. 2023. Volume 3, p. 194-199 <https://doi.org/10.17770/etr2023vol3.7301>

8. Потама́н Н.В., Шулі́ка О.О., Орда́ О.О. Моделювання маршрутної мережі доставки швидкопсувних вантажів у регіональному сполученні за допомогою мереж Петрі. Комунальне господарство міст. гою мереж Петрі. Комунальне господарство міст. Серія: Технічні науки та архітектура. Харків, 2021. Вип. 4 (164). с. 240-245

9. Птиця Н.В. Формування процесу доставки дрібнопартійних вантажів у логістичній системі роздрібної торгівельної мереж: дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01. Харків, 2020. 185 с.

10. Я.Ю. Крупський, Є.В. Смирнов Методи маршрутизації дрібнопартійних перевезень URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2020/paper/view/8490/7138> (дата звернення 22.08.2025).

ENHANCING THE INFORMATIVENESS OF LOCOMOTIVE AND ELECTRIC ROLLING STOCK CERTIFICATION THROUGH A GRADED ASSESSMENT OF ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY

Zubko Andrii,

Ph.D., Student

Ukrainian State University of Science and Technology

Certification tests of locomotives and electric rolling stock are an integral part of the system that ensures the safe and sustainable functioning of railways. Their role is not limited to verifying compliance with regulatory requirements; they also confirm the readiness of equipment to operate under conditions of high traffic intensity and continuous interaction with railway infrastructure.

An essential component of such tests is electromagnetic compatibility (EMC). Modern locomotives are operated in a complex electromagnetic environment, where traction power supply systems, track circuits, signaling devices, and telecommunication systems function simultaneously. A violation of EMC requirements may lead to failures in these critical systems, directly threatening traffic safety and undermining the stability of the railway system.

Currently, certification tests are conducted in accordance with the international regulatory framework IEC 62236 “Railway applications - Electromagnetic compatibility” (2018), which defines the fundamental principles of assessment. This framework includes several parts: the first part specifies the general requirements, the second part regulates the emission of railway systems into the external environment, the third part is divided into two sections - 3-1, which sets EMC requirements for the entire train and rolling stock, and 3-2, which provides standards for individual components of rolling stock.

The certification system based on these standards ensures consistency of requirements and guarantees a minimum level of safety. However, the current approach to interpreting results is based primarily on a binary conclusion regarding compliance: an object is recognized as either meeting or not meeting the requirements. Such a dichotomous form of assessment is limited in nature, as it does not reflect how close the measured parameters are to critical thresholds. As a result, valuable insights into risk interpretation are lost, which reduces the practical significance of certification testing for engineering and operational purposes.

The purpose of this study is to develop an improved approach to the certification of locomotives and electric rolling stock with respect to electromagnetic compatibility. Unlike the current practice, which is limited to issuing a binary conclusion on compliance, it is proposed to introduce a multi-level assessment system that reflects the spectrum of possible states of electromagnetic impact. This system will make it possible not only to establish compliance or non-compliance with established

standards, but also to characterize in more detail the level of potential danger for the functioning of signaling, communication, and train control systems.

The achievement of this goal is aimed at enhancing the informativeness of certification results and broadening their practical applicability. The proposed gradations of assessment create a foundation for objective analysis of locomotive EMC performance, enable identification of trends approaching critical impact levels, and provide more reliable grounds for engineering and operational decision-making.

The essence of the study lies in the development and justification of a multi-level system for assessing electromagnetic impacts recorded during locomotive certification tests. Unlike the traditional dichotomous assessment, which only results in a conclusion on compliance or non-compliance, the proposed methodology is focused on a comprehensive analysis of interference parameters, including their amplitude and duration. This approach aligns with the provisions of existing standards, which state that electromagnetic impact is considered hazardous only when both threshold values are simultaneously exceeded.

Within the framework of the study, it is proposed to introduce several levels of classification: permissible level - recorded interferences are significantly below regulatory limits and pose no threat to system functioning; borderline level - parameters are close to threshold values, requiring additional monitoring and analysis; critical level - either amplitude or duration of interference exceeds the normative values and may cause partial malfunctions in individual systems; emergency level - significant exceedances of both parameters, creating a real threat to traffic safety and the stable functioning of railway systems.

Additionally, the introduction of sub-levels is possible to provide more precise differentiation of parameters within each level. Classification is proposed not only for the locomotive but also for specific groups of systems most sensitive to electromagnetic interference: 25/50 Hz track circuits, automatic locomotive signaling with continuous coding devices, as well as tonal track circuits TRC-3 and TRC-4. This approach makes it possible to identify vulnerable subsystems, evaluate the dynamics of parameters approaching critical values, and enhance the practical significance of certification tests for subsequent operation and modernization of rolling stock.

The proposed methodology provides broad opportunities for the application of results: interference data can be used for engineering decisions, equipment modernization, adjustment of system operation, and the development of operational recommendations. Furthermore, this information can be integrated into digital locomotive models or monitoring systems for predictive analysis and risk forecasting.

The use of multi-level assessment not only increases the informativeness of certification tests but also improves the compliance of locomotives with international standards. In contrast to the traditional dichotomous approach, the methodology ensures a deeper understanding of risk levels, flexibility in interpreting results, and the ability to predict potential consequences of electromagnetic impacts on various subsystems.

Conclusion. The application of a multi-level methodology for assessing electromagnetic impacts on locomotives provides a detailed quantitative and

qualitative understanding of the condition of critical subsystems. This approach makes it possible not only to confirm compliance with established standards but also to identify areas of elevated risk, forecast potential consequences of amplitude or duration exceedances, and build a reliable evidence base for engineering analysis.

In the context of railway operation, characterized by a dense electromagnetic environment and significant operational loads, the implementation of a graded assessment system increases the accuracy of certification tests. It strengthens the reliability of rolling stock performance, ensures compliance with international standards, and creates a methodological foundation for making well-grounded design, operational, and regulatory decisions.

The authors of the V International Scientific and Practical Conference «Trends in the development of science by young scientists and students» were representatives of the following educational institutions:

O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv; Mykhailo Boichuk Kyiv State Academy of Decorative and Applied Arts and Design; Podillia State University; Columbia University; Lviv Polytechnic National University; Kyiv Aviation Institute; Kharkiv National University of Radio Electronics; Kharkiv National Automobile and Highway University; Vinnytsia National Technical University; Ivano-Frankivsk National Medical University; Lesya Ukrainka Volyn National University; Donetsk State University of Internal Affairs; Dnipro University of Technology; National University Odessa Law Academy; National Academy of Internal Affairs; Alfred Nobel University; Dnipro State Medical University; Bogomolets National Medical University; Admiral Makarov National University of Shipbuilding; M. I. Pirogov Vinnytsia National Medical University; Uzhhorod National University; Kyiv University of Intellectual Property and Law; Ukrainian State University of Science and Technology and others.

Trends in the development of science by young scientists and students

Scientific publications

Proceedings of the V International Scientific and Practical Conference
«Trends in the development of science by young scientists and students»,
Warsaw, Poland. 122 p.
(September 30 - October 03, 2025)

UDC 01.1

ISBN – 979-8-89814-219-3

DOI – 10.46299/ISG.2025.2.5

Text Copyright © 2025 by the International Science Group (isg-konf.com).

Illustrations © 2025 by the International Science Group.

Cover design: International Science Group (isg-konf.com)©

Cover art: International Science Group (isg-konf.com)©

All rights reserved. Printed in the United States of America.

No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted, in any form or by any means, or stored in a data base or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

The content and reliability of the articles are the responsibility of the authors. When using and borrowing materials reference to the publication is required. Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine and from neighboring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

The recommended citation for this publication is: Martyshova L. Architecture – the art of space formation. Proceedings of the V International Scientific and Practical Conference. Warsaw, Poland. 2025. Pp. 7-8 URL: <https://isg-konf.com/trends-in-the-development-of-science-by-young-scientists-and-students/>