ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА

Міністерство освіти і науки України
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

78-Ї НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ПРОФЕСОРІВ, ВИКЛАДАЧІВ, НАУКОВИХ ПРАЦІВНИКІВ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ УНІВЕРСИТЕТУ

І ТОМ

15 – 22 травня 2026 року
Полтава

Міністерство освіти і науки України
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Тези

78-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету

ТОМ І

15 травня – 22 травня 2026 р.

Полтава 2026

УДК 043.2
З-41

Розповсюдження та тиражування без офіційного дозволу Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» заборонено

Редакційна колегія:

Онищенко В.О.	д.е.н., професор, Голова Вченої ради Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Філонич О.М.	к.е.н., доцент, ректор Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Степова О.В.	д.т.н., професор, проректор з наукової роботи Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Агейчева А.О.	к.пед.н., доцент, декан факультету філології, психології та педагогіки Національного університету «Полтавська політехнікаімені Юрія Кондратюка»
Вадімов В.М.	д.арх., професор, директор навчально-наукового інституту архітектури, будівництва та землеустрою Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Ляшенко А.В.	заступник директора навчально-наукового інституту нафти і газу та енергетики Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Онищенко С.В.	д.е.н., професор, директор навчально-наукового інституту фінансів, економіки, управління та права Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Пенц В.Ф.	к.т.н., доцент, директор навчально-наукового інституту інформаційних технологій та робототехніки Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Рибалко Л.М.	д.пед.н., професор, декан факультету фізичної культури та спорту Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Тези 78-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». ТОМ 1 (Полтава, 15 травня – 22 травня 2026 року) – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2026. – 506 с.

У збірнику тез висвітлені результати наукових досліджень професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету. Матеріали друкуються мовами оригіналів. За виклад, зміст і достовірність матеріалів відповідають автори.

© Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2026

СЕКЦІЯ АВТОМАТИКИ, ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

УДК 546.650 : 541.123.3

Дрючко О.Г., к. х. н., доцент; Захарченко Р.В., к. т. н., доцент;
Бунякіна Н.В., к. х. н., доцент; Мірошниченко Т.Ю., аспірант;
Дорошенко М.О., студентка
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПОШУК СПОСОБІВ КЕРОВАНОГО МОДИФІКУВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВУЗЛІВ БАГАТОСТУПІНЧАТИХ АДАПТИВНИХНИХ КОМПЛЕКСІВ УПРАВЛІННЯ НА ОСНОВІ ФОТОКАТАЛІТИЧНО-АКТИВНИХ МАТЕРІАЛІВ

Узагальнено важливі для практичного використання відомості про лужні координаційні нітрати рідкісноземельних елементів церієвої підгрупи – прекурсори перспективних сучасних багатофункціональних матеріалів – щодо умов їх утворення й існування, природи хімічного зв'язку, складу, будови, форми координаційних поліедрів Ln, типу координації ліганд, існування ізотипних рядів по стехіометрії складу, структурі, виявляємих характерних властивостей. Одержані дані (як первинна інформація) є основою для виявлення, ідентифікації, контролю фазового стану об'єктів перероблення у підготовчих стадіях, вибору критеріїв сумісності складових при формуванні одношарових і шаруватих наноструктурованих оксидних композитних систем лантаноїдів і перехідних елементів широкого призначення, з каталітичною і фотокаталітичною активністю, покриття здатного самоочищатися з гідрофільними властивостями; розроблення різних комбінованих способів їх активації та встановлення технологічно-функціональних залежностей; керованого модифікування властивостей одержуваних цільових продуктів. Для підвищення фотокаталітичної активності зразків покриттів на основі високодисперсного TiO_2 анатазної модифікації запропонована методологія хімічного модифікування центрів окиснення у їхньому поверхневому шарі з термоброленням у контакті з продуктами термолізу розплавів лужних координаційних нітратів лантаноїдів. Виявлена ефективна тестова фотокаталітична деструкція парів органічних субстратів на прикладі етанолу. Доведена дієва активація роботи функціональних вузлів у складі самоналаштовуючихся комплексів очищення повітря з використанням нових фотокаталітичноактивних трьох шарових перовскітоподобних оксидних матеріалів $M_2Ln_2Ti_3O_{10}$ (M – Li, Na, K, Rb; Ln – La, Nd). Варіативність таких способів створення і модифікування характеристик поліфункціональних покриттів визначається кількістю й індивідуальними

властивостями представників природніх рядів лантаноїдів, лужних металів періодичної системи, особливостями їх кооперативної поведінки у підготовчих технологічних стадіях, умовами і методами активації процесів формування, природою підкладки та іншими чинниками.

Результати дослідження [1-3] свідчать, що процеси одержання оксидних РЗЕ-вмісних функціональних матеріалів різного призначення із використанням нітратів елементів різної електронної структури хімічним змішуванням вихідних компонентів при спільному виділенні продуктів із рідкої фази послідовним чи сумісним осадженням з наступним термообробленням відбуваються стадійно, через утворення низки проміжних фаз. Дані про їхній склад, вміст і поведінку в кожному конкретному випадку потребують попередніх системних емпіричних знань в повних концентраційних співвідношеннях у заданому температурному інтервалі. Виявлено відмінності в поведінці структурних компонентів у системах лантаноїдів церієвої й ітрієвої підгруп, в їхньому характері взаємодії, стадійності, особливостях і закономірностях перебігу.

Одержані нові дані становлять основу для:

– пошуку способів збільшення активності Ln форм;

– з'ясування природи послідовних термічних перетворень у нітратних РЗЕ-вмісних багатокомпонентних системах різних агрегатних станів у ході їхнього термооброблення; умов утворення й існування, властивостей проміжних фаз; впливаючих факторів; можливих способів керування одержання цільового продукту;

– створення сучасних досконалих низькозатратних технологій формування функціональних матеріалів різного призначення із відтворюваними властивостями;

– розроблення локальної бездротової телекомунікаційної інформаційно-керуючої системи з метою проведення системних тривалих серійних прецизійних багатофакторних фізичних експериментів і виявлення особливостей й закономірностей в поведінці продуктів синтезу.

Література:

1. *Some aspects of the production of multifunctional oxide REE-containing materials using nitrate systems / O.G. Dryuchko, V.V. Soloviev, N.V. Bunyakina, A.G. Vigdorchik, S.H. Kyslytsia, M.V. Moskalenko, L.I. Lievi, V.M. Galay // Functional Materials, 32, No.4 (2025), p. 532-543. https://doi.org/10.15407/fm32.04.532 .*

2. *Термоаналітичний комплекс для охарактеризування й ідентифікації речовин методом диференційно-термічного аналізу та його можливі деякі сфери застосування / О.Г. Дрючко, Н.В. Бунякіна, Б.Р. Боряк, Р.В. Захарченко, Л.П. Давиденко // Системи управління, навігації та зв'язку. – 2025. – № 3 (81). – С. 27–32. https://doi.org/10.26906/SUNZ.2025.3.027*

3. *Модифікування характеристик фотокаталітично-активних функціональних вузлів адаптивних систем очищення повітря з використанням координаційних нітратів РЗЕ та лужних металів / О.Г. Дрючко, О.В. Шефер, В.М. Галай, Б.Р. Боряк, Р.В. Захарченко // Системи управління, навігації та зв'язку. - 2022. - № 3. – С. 22-32.*

УДК 004.056:004.75

О.В. Шефер, д.т.н., професор, Д.Р. Олексієнко, аспірант
Національний університет «Полтавська політехніка імен Юрія Кондратюка»

АДАПТИВНІ МОДЕЛІ ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ МЕРЕЖЕВОГО ТРАФІКУ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Стрімкий розвиток цифрових технологій, зростання обсягів передаваних даних і масштабування телекомунікаційних мереж формують новий рівень вимог до забезпечення інформаційної безпеки. Телекомунікаційні мережі сьогодні виступають основою функціонування державних, промислових, енергетичних, транспортних та фінансових систем, що відносить їх до об'єктів критичної інфраструктури. У зв'язку з цим будь-які порушення їхньої роботи внаслідок кібератак можуть призводити до значних економічних втрат, витоку конфіденційної інформації та порушення стабільності функціонування суспільства.

Традиційні засоби захисту інформації, зокрема міжмережеві екрани, антивірусні системи та системи виявлення вторгнень, переважно базуються на сигнатурному підході. Такий підхід передбачає ідентифікацію загроз на основі заздалегідь відомих шаблонів атак. Однак у сучасних умовах він демонструє обмежену ефективність, оскільки не здатний своєчасно виявляти нові, модифіковані або цілеспрямовані атаки, включаючи атаки нульового дня та складні багаторівневі вторгнення (APT). Зростаюча складність кіберзагроз обумовлює необхідність переходу до більш адаптивних та інтелектуальних методів захисту.

Одним із найбільш перспективних напрямів є поведінковий аналіз мережевого трафіку. Його сутність полягає у формуванні моделей нормального функціонування мережі та подальшому виявленні аномалій, що можуть свідчити про наявність кіберзагроз. На відміну від сигнатурних методів, поведінковий підхід дозволяє ідентифікувати раніше невідомі атаки, внутрішні загрози та приховані вторгнення. Крім того, він ефективно застосовується в умовах розвитку хмарних обчислень, Інтернету речей та розподілених мережевих інфраструктур.

Разом з тим впровадження поведінкового аналізу пов'язане з рядом науково-технічних проблем. Однією з ключових є висока динамічність мережевого трафіку, що ускладнює побудову адекватних моделей нормальної поведінки. Іншою проблемою є необхідність забезпечення високої точності виявлення аномалій при мінімізації кількості хибних спрацьовувань, які можуть значно ускладнювати роботу систем моніторингу безпеки. Також важливим є питання масштабованості рішень у зв'язку зі зростанням кількості підключених пристроїв і обсягів даних.

Для вирішення зазначених проблем доцільним є використання гібридних підходів, що поєднують методи статистичного аналізу,

машинного навчання та нейронних мереж. Застосування алгоритмів кластеризації, класифікації та глибокого навчання дозволяє більш точно моделювати поведінку мережі та ефективно виявляти відхилення від нормального стану. Особливу увагу слід приділяти адаптивним алгоритмам, здатним до самонавчання та оновлення моделей у процесі функціонування системи.

Перспективним напрямом досліджень є також створення комплексних систем моніторингу мережевого трафіку, які враховують часові залежності, контекст взаємодій та кореляційні зв'язки між подіями. Такі системи повинні функціонувати у режимі реального часу, забезпечувати обробку великих масивів даних і бути інтегрованими з існуючими засобами інформаційної безпеки підприємств.

Запропонований підхід до підвищення ефективності кіберзахисту телекомунікаційних мереж базується на поєднанні поведінкового аналізу та інтелектуальних методів обробки даних. Його реалізація дозволяє підвищити точність виявлення кіберзагроз, зменшити кількість хибних спрацьовувань, а також забезпечити адаптивність системи до змін у мережевому середовищі.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості їх застосування в діяльності провайдерів телекомунікаційних послуг, операторів хмарних сервісів, а також у державних і приватних організаціях, що працюють із критичною інфраструктурою. Впровадження інтелектуальних систем аналізу мережевого трафіку сприятиме підвищенню загального рівня інформаційної безпеки та стійкості до сучасних кіберзагроз.

Таким чином, дослідження інтелектуальних методів поведінкового аналізу є актуальним напрямом розвитку кібербезпеки та відповідає сучасним викликам цифрової трансформації. Отримані результати можуть стати основою для створення нових ефективних систем захисту телекомунікаційних мереж.

Література:

1. *Барабаш О. В., Литвинов В. В. Кібербезпека інформаційних та телекомунікаційних систем : навч. посіб. Київ : НАУ, 2020. 256 с.*
2. *Толюпа С. В., Пархоменко І. В. Аналіз мережевого трафіку та виявлення аномалій у телекомунікаційних системах. Системи управління, навігації та зв'язку. 2021. № 1. С. 112–118.*
3. *Géron A. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. 3rd ed. Sebastopol : O'Reilly Media, 2022. 850 p.*
4. *Buczak A. L., Guven E. A Survey of Data Mining and Machine Learning Methods for Cyber Security Intrusion Detection. IEEE Communications Surveys & Tutorials. 2016. Vol. 18, No. 2. P. 1153–1176.*
5. *Ahmad Z., Shahid Khan A., Shiang C. W. Network Intrusion Detection System: A Systematic Study of Machine Learning and Deep Learning Approaches. Transactions on Emerging Telecommunications Technologies. 2021. Vol. 32, No. 1.*

УДК 004.7

Дрючко О.Г., к. х. н., доцент;
Мірошниченко Т.Ю., аспірант
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

РОЗРОБЛЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ ШИРОКОСМУГОВОЇ СИСТЕМИ БЕЗДРОТОВОГО УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМИ ЗАСОБАМИ У ФІЗИЧНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ

Для з'ясування оптимальних умов синтезу шаруватих складнооксидних поліфункціональних перовскітоподібних фотокаталітично-активних композиційних матеріалів та відпрацювання їх режимів роботи в інноваційних варіантах конкретних застосувань виникає нагальна потреба в проведенні тривалих серійних прецизійних багатофакторних фізичних експериментів з використанням бездротових інформаційно-керуючих телекомунікаційних систем. І вибудова сценарієв поведінки таких систем і технологічних регламентів з їх участю можлива лише з використанням одержання достовірних даних у реальному часовому вимірі та з урахуванням усіх особливостей й закономірностей у їх перебігу. Вказані передумови лягають в основу розроблення концепції моделі широкосмугової системи управління технічними засобами в такому емпіричному дослідженні.

Аналіз свідчить, що на сьогодні Modbus є найпоширенішим промисловим протоколом, який дозволяє вирішувати поставлені завдання завдяки відкритості і можливості легко об'єднувати пристрої різних виробників. Невимогливість до ресурсів дозволяє інтегрувати протокол у малопотужні пристрої.

У роботі розглядається можливість використання обладнання корпорації Advantech, що пропонує широкий спектр промислового обладнання з підтримкою протоколу Modbus для будь-яких завдань: автоматизації, керування, збору та передачі даних. ADAM-6000 і WISE-4000 - модулі віддаленого вводу-виводу даних. Модулі вказаних серій дозволяють віддалено керувати цифровими та аналоговими входами / виходами за протоколом Modbus TCP. Вони використовуються для керування периферійними пристроями та збору даних у режимі slave, можуть працювати в парі з програмованим логічним контролером або підключатися безпосередньо до SCADA-серверу. Для перетворення протоколів Modbus RTU/ASCII в Modbus TCP, використовуються Modbus шлюзи. Пристрої серії EKI-1200 мають у складі до чотирьох послідовних

інтерфейсів RS-232/422/485 і два Ethernet-порти. Вони дозволяють об'єднати в одну мережу пристрою з різними протоколами. Контролери автоматизації APAX-5000, ADAM-3600, WISE-5000 підтримують функції Modbus RTU як slave / master так і клієнта / сервера Modbus TCP.

Технічні рішення Advantech для моніторингу інтегрують пристрої TPC-1070H, ADAM-6024, ADAM-6050, ADAM-6060 та програмне забезпечення Web Access у машинній шафі поряд з об'єктом керування. З'єднуючись з різними чутливими пристроями, модулі ADAM-6000 можуть в режимі реального часу отримувати дані про стан об'єкта, що досліджується, і контролювати перемикання обладнання, щоб гарантувати, оптимальність перетворень. Завдяки особливій функції Advantech − графічній логіці умов (GCL), експериментатори можуть визначати свої власні правила логіки управління та завантажувати ці правила в модулі вводу / виведення Ethernet ADAM-6000, а потім ці модулі автоматично виконують логічні правила як автономні модулі контролери. Ще одна особливість − Peer-to-Peer (P2P) використовує найбільш відкриту та гнучку мережу Ethernet, щоб не тільки спростити процес впровадження без контролера, а й заощадити витрати на апаратне обладнання.

Таким чином, всі отримані дані потім передаються через Ethernet на комп'ютер із сенсорною панеллю TPC-1070H. Вибір технічних можливостей обчислювального комплексу визначають як відповідні для змінного операційного середовища, а його потужні обчислювальні можливості здатністю обробляти величину обсягів даних. Керування пристроями Advantech Web Access дозволяє переглядати, контролювати та налаштовувати систему моніторингу через інтрамережу або Інтернет за допомогою звичайного веб-браузера з будь-якого пристрою, включаючи планшети та смартфони.

УДК 621.941 - 529

Дрючко О.Г., к. х. н., доцент;
Шефер О.В., д. т. н., професор
Кислиця С.Г., к. т. н., доцент;
Галай В.М., к. т. н., доцент;
Троянський В.І., студент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

РОЗРОБКА СИСТЕМ КЕРУВАННЯ СЕРВОПРИВОДОМ ТОКАРНИХ ВЕРСТАТІВ З ЧПК

У токарних верстатах з ЧПУ використовуються два основні типи приводів: приводи головного руху (для шпинделя) та приводи подач (для осей переміщення). Для забезпечення точності та надійності ці приводи, як правило, незалежні та використовують різні типи двигунів. Приводи подач (осі X та Z) відповідають за точне лінійне переміщення супорта та інших вузлів верстата по осях.

Сервоприводи (сервосистеми) - це найпоширеніший і найсучасніший тип приводу для промислових токарних верстатів з ЧПУ. Сервосистема складається з серводвигуна, драйвера та системи зворотного зв'язку (наприклад, енкодера), яка постійно контролює положення, швидкість і момент, що крутить. Переваги такої системи висока точність позиціонування, плавність руху, широкий діапазон регулювання швидкості та швидкий відгук на керуючі сигнали.

Механічна передача від двигуна до робочого органу (наприклад, супорту) найчастіше реалізується за допомогою кулько-гвинтової передачі (КГП) для забезпечення високої точності та жорсткості.

Архітектура системи керування будується за принципом замкнутого контуру та включає: ЧПУ-контролер (MCU) (обчислює траєкторію (інтерполяцію) та видає команди завдання (Step/Dir, ±10В або цифрові протоколи, такі як CANopen, EtherCAT); серводрайвер - перетворювач (силовий блок, що перетворює команди контролера на струми обмоток двигуна. Реалізує внутрішні петлі регулювання струму, швидкості та положення); сервомотор (виконавчий механізм (зазвичай синхронний двигун із постійними магнітами), що забезпечує рух по осях X – поперечна, Z – поздовжня); зворотний зв'язок (високоточні енкодери (інкрементальні або абсолютні), встановлені на валу двигуна або безпосередньо на рухомих вузлах верстата для контролю реального стану).

Для забезпечення динаміки та точності застосовуються алгоритми управління - векторне управління (FOC) (дозволяє незалежно керувати моментом та магнітним потоком двигуна, забезпечуючи плавність ходу на низьких швидкостях); - ПІД-регулювання (налаштування коефіцієнтів пропорційної, інтегральної та диференціальної ланок для мінімізації

помилки неузгодженості); - нечітка логіка (Fuzzy Logic) (може застосовуватися в адаптивних системах для компенсації тертя та люфтів у механічних передачах).

Ключові компоненти системи - механічна передача кулько-гвинтова пара (КВП), що перетворює обертання сервомотора на лінійне переміщення супорта та їх промислові рішення: Siemens Sinumerik (808D, 828D), Fanuc (0i-Plus), Mitsubishi.

Етапи проектування системи керування включають

1) розрахунок навантажень (визначення сил різання та моментів інерції рухомих частин);

2) вибір потужності (підбір сервомотора із запасом на момент, зазвичай 20-30%);

3) синтез регуляторів (налаштування контурів струму, швидкості та положення в ПЗ серводрайвера);

4) калібрування (компенсація люфтів та похибок кроку КВП у параметрах ЧПУ);

5) відпрацювання режимів роботи для заготовок різного сортаменту, особливостей вимог до якості виробів, їх взаємозамінності, тощо.

Згідно сучасних технічних рішень контролер ЧПУ перетворює керуючу програму на сигнали (імпульс / напрямок, аналогові та цифрові сигнали у відповідність протоколам EtherCAT/CANopen) для драйвера сервоприводу.

Нині інноваційну модернізацію приводів пов'язують з застосуванням мікропроцесорних електроприводів (наприклад, серії CSD) для покращення динамічних характеристик приводу поздовжньої подачі та з використанням алгоритмів керування нечітких регуляторів, що дозволяє автоматично коригувати роботу синхронного двигуна на основі даних від датчиків з огляду на нелінійність процесу різання.

УДК 621.398

Мірошниченко Т.Ю., аспірант
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ТЕХНІЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ АРХІТЕКТУРИ СЕНСОРНОЇ МЕРЕЖІ (WSN) ДЛЯ ЕМПІРИЧНИХ ФОТОКАТАЛІТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Використання широкосмугових безпровідних технологій (таких як Wi-Fi 6, 5G або спеціалізовані протоколи на базі IEEE 802.11) для управління обладнанням у фотокаталітичному експерименті дозволяє автоматизувати складні процеси перетворень та забезпечити високу точність збору даних у реальному часі. Основні аспекти впровадження цієї платформи - вузлове обладнання (реактори, джерела світла, нагрівники, компресори залпових дозаторів, вимірювальні контролери CO_2, температури, регулятори температури та інші) з об’єднанням в єдину мережу через IoT-шлюзи; мікроконтролери для зчитування показників сенсорів та керування інтенсивністю і спектром випромінювання, формування закону нагрівання; центральний вузол (сервер або хмарна платформа), що збирає дані та координує роботу всіх компонентів.

Ключові переваги технології - висока пропускна здатність (дозволяє передавати інформаційні потоки високої чіткості для візуального моніторингу змін кольору зразка, структури фотокаталізатора в динаміці), низька затримка (що критично важливо для миттєвої зупинки реакційних перетворень при досягненні пікових показників, виявленні аварійних станів (перегрів, витік газів, нештатних режимів), масштабованість (можливість легко додавати нові вузли (сенсори, керуючі і вимірювальні пристрої) без прокладання кабелів, що особливо важливо в герметичних або спеціальних середовищах).

Широкосмуговий зв'язок дозволяє реалізувати дистанційне регулювання довжини хвилі та потужності використаних опромінювачів залежно від отриманих даних в ході експерименту, синхронізацію вузлів (наприклад, точна координація між моментом подачі реагенту та початком світлового імпульсу), Edge Computing (обробку великих масивів даних безпосередньо на вузлі для швидкої адаптації параметрів експерименту). Використання діапазону 6 ГГц (Wi-Fi 6E) допомагає уникнути перевантажених частот.

УДК 621.316

Р.А. Антонік, студент,
Р.В. Захарченко, к.т.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПРИВАТНОГО БУДИНКУ З ВИКОРИСТАННЯМ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ТА СИСТЕМИ АВР

Сучасні умови розвитку енергетики характеризуються зростанням ролі автономних та енергоефективних систем електропостачання. Особливо актуальним є забезпечення надійного електроживлення приватних будинків в умовах нестабільної роботи централізованих мереж.

У роботі розглянуто модернізацію системи електропостачання приватного будинку шляхом впровадження комбінованої системи живлення, що включає централізовану електромережу, сонячну електростанцію та резервний генератор. Такий підхід дозволяє підвищити енергоефективність, автономність та надійність електропостачання.

Система побудована за принципом пріоритетності джерел енергії, де основним джерелом є зовнішня мережа, додатковим – сонячна електростанція, а резервним – генератор. Управління режимами роботи здійснюється автоматично, що забезпечує швидке реагування на зміну умов роботи системи.

Особливу увагу приділено аналізу режимів роботи системи. У нормальному режимі живлення здійснюється від мережі з паралельною роботою сонячної електростанції. У денний час можливий перехід на пріоритетне використання сонячної енергії, а в нічний – використання акумуляторних батарей або мережі. В аварійних ситуаціях система автоматично переходить на резервний генератор.

Ключовим елементом системи є автоматичне введення резерву (АВР), яке забезпечує безперервність електропостачання шляхом автоматичного перемикання між джерелами живлення. Алгоритм роботи АВР включає моніторинг параметрів мережі, відключення основного джерела у разі аварії, запуск генератора та підключення навантаження після стабілізації параметрів.

Важливим аспектом є врахування особливостей роботи електроприводів, які характеризуються високими пусковими струмами та чутливістю до якості електроенергії. Для забезпечення надійної роботи передбачено розподіл споживачів за пріоритетністю та використання сучасних засобів керування.

Модернізація системи електропостачання приватного будинку шляхом інтеграції централізованої мережі, сонячної електростанції та резервного генератора є ефективним рішенням для забезпечення високого рівня енергетичної автономності та надійності.

Застосування системи автоматичного введення резерву (АВР) дозволяє реалізувати інтелектуальний алгоритм перемикання між джерелами живлення залежно від їх пріоритетності та стану зовнішньої мережі, що гарантує безперервність технологічних та побутових процесів.

Розподіл споживачів за пріоритетністю та автоматичний контроль параметрів мережі забезпечують стабільну роботу чутливого обладнання, зокрема електроприводів із високими пусковими струмами, захищаючи їх від перепадів напруги та аварійних режимів.

Запропонована комбінована система не лише мінімізує наслідки нестабільної роботи централізованих мереж, але й дозволяє суттєво знизити витрати на спожиту електроенергію за рахунок максимального використання сонячної генерації в денний час.

Література:

1. *Правила улаштування електроустановок. [Вид. офіц.]. Київ : Міненерговугілля України, 2017. 617 с.*
2. *ДБН В.2.5-23:2010. Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 96 с.*
3. *ДСТУ IEC 60947-6-1:2007. Апаратура розподільна та керування низьковольтна. Частина 6-1. Багатофункціональна апаратура. Перемикальне комутаційне обладнання. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 33 с.*
4. *Системи гарантованого та безперебійного електропостачання : навч. посіб. / О. Г. Гриб та ін. Харків : ХНУРЕ, 2021. 284 с.*
5. *ДСТУ EN 50549-1:2020. Вимоги щодо паралельного приєднання генераторних установок до розподільних мереж. Частина 1. Приєднання до низьковольтної розподільної мережі. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020.*

УДК 621.316

Є.О. Горбань, студент,
Р.В. Захарченко, к.т.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МОДЕРНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ ПРИВАТНОГО БУДИНКУ З ІНТЕГРАЦІЄЮ ГІБРИДНОЇ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

У роботі розглянуто питання модернізації внутрішньої електромережі приватного житлового будинку площею 46,3 м² із впровадженням гібридної сонячної електростанції потужністю до 10 кВт з акумуляторним накопиченням електроенергії. Проведено аналіз сучасних вимог до електропостачання житлових будинків, обґрунтовано необхідність повної заміни електропроводки, переходу від системи заземлення TN-C до TN-C-S, встановлення сучасних пристроїв автоматичного та диференційного захисту, а також впровадження системи резервного електроживлення на базі акумуляторних батарей. Визначено основні технічні переваги інтеграції сонячної електростанції в систему електропостачання приватного будинку, зокрема підвищення енергоефективності, зменшення навантаження на зовнішню мережу та покращення надійності електропостачання.

Зростання рівня електроспоживання у приватному секторі обумовлює необхідність перегляду підходів до організації систем електропостачання житлових будинків. Значна частина існуючого житлового фонду України обладнана електромережами, які проєктувалися відповідно до норм минулих років і не враховують сучасних навантажень, пов’язаних із використанням енергоємного побутового обладнання. До таких споживачів належать електричні бойлери, кондиціонери, електроплити, духові шафи, насосне обладнання, комп’ютерна техніка, холодильні установки та інші електроприлади, що суттєво підвищують навантаження на внутрішню електромережу.

Об’єктом дослідження є приватний житловий будинок площею 46,3 м² та площею забудови 62,2 м² із газовим опаленням, у якому передбачається повна модернізація системи електропостачання. Проєкт модернізації включає заміну існуючої електропроводки, встановлення нового розподільчого щита, впровадження систем автоматичного та диференційного захисту, а також модернізацію системи заземлення шляхом переходу від TN-C до TN-C-S відповідно до вимог ПУЕ. Крім того, передбачається поділ внутрішньої мережі на окремі групи

споживачів, що дозволяє підвищити надійність роботи електроустановки та локалізувати можливі аварійні режими.

Одним із перспективних напрямів розвитку систем електропостачання приватних будинків є інтеграція джерел розподіленої генерації, зокрема сонячних електростанцій. У роботі запропоновано використання гібридної сонячної електростанції, яка поєднує роботу з централізованою мережею, генерацію електроенергії фотоелектричними модулями та акумуляторне накопичення енергії. Такий підхід дозволяє не лише зменшити споживання електроенергії з зовнішньої мережі, але й забезпечити резервне живлення відповідальних споживачів у разі аварійних або планових відключень електропостачання.

Перевагою впровадження гібридної сонячної електростанції є можливість ефективного використання виробленої електроенергії у денний час, накопичення надлишку енергії в акумуляторних батареях та її подальше використання в години пікового навантаження або за відсутності зовнішнього електропостачання. Крім того, використання систем накопичення енергії дозволяє згладжувати пікові навантаження на внутрішню електромережу, що позитивно впливає на режим роботи електрообладнання та підвищує загальну енергетичну стійкість будинку.

Таким чином, комплексна модернізація електромережі приватного житлового будинку з інтеграцією гібридної сонячної електростанції є технічно обґрунтованим рішенням, що поєднує підвищення електробезпеки, покращення надійності електропостачання, зниження експлуатаційних витрат та підвищення рівня енергетичної автономності споживача.

Висновки

1. Сучасний рівень електроспоживання приватних будинків потребує модернізації існуючих електромереж.
2. Перехід до сучасних систем заземлення та захисту підвищує рівень електробезпеки.
3. Інтеграція гібридної сонячної електростанції з акумуляторним накопиченням забезпечує підвищену енергоефективність та резерв електроживлення.
4. Комплексний підхід до модернізації електромережі створює технічну основу для подальшого розвитку систем автономного енергозабезпечення житлових будинків.

Література:

1. ДБН В.2.2-15:2019. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. Київ : Мінрегіон України, 2019. 37 с.

УДК 621.316

С.Б. Громов, студент,
Р.В. Захарченко, к.т.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МОДЕРНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ ТОВ «СВІТ ЛАСОЩІВ» З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

У сучасних умовах промислові підприємства функціонують як складні енергетичні системи, у яких стабільність електропостачання безпосередньо впливає на ефективність виробництва. Особливо це актуально для підприємств харчової промисловості, де навіть короткочасні перебої електроенергії можуть призводити до порушення технологічного процесу та значних економічних втрат. У зв’язку з цим підвищення надійності електропостачання є важливим науково-технічним завданням.

Метою роботи є обґрунтування технічних рішень щодо модернізації електромережі підприємства ТОВ «Світ Ласощів» для підвищення надійності електропостачання.

У роботі проаналізовано існуючу систему електропостачання підприємства, яка характеризується залежністю від зовнішньої мережі, відсутністю ефективного резервування та зношеністю окремих елементів. Встановлено, що значна частина обладнання працює в умовах перевантаження, що негативно впливає на надійність системи.

Досліджено структуру електричних навантажень підприємства та визначено критичних споживачів, до яких належать холодильні установки, освітлювальні системи та елементи автоматизованого керування. Забезпечення безперебійного живлення цих споживачів є пріоритетним завданням при модернізації електромережі.

Розглянуто основні фактори, що впливають на надійність електропостачання, зокрема аварійні відключення, перепади напруги та перевантаження мережі. Для їх усунення запропоновано комплекс технічних заходів, що включає впровадження резервних джерел живлення, оптимізацію навантажень та модернізацію електричних мереж.

Одним із ключових напрямків підвищення надійності є впровадження гібридної системи електропостачання, яка поєднує централізоване живлення, сонячну електростанцію та акумуляторні системи. Використання сонячної енергії дозволяє зменшити навантаження на зовнішню мережу та підвищити енергетичну незалежність

підприємства, тоді як акумуляторні батареї забезпечують резервне живлення у разі аварійних відключень.

Показано, що застосування літій-іонних акумуляторних систем є найбільш доцільним для промислового підприємства завдяки високому коефіцієнту корисної дії, тривалому терміну служби та можливості глибокого розряду. Розглянуто підхід до визначення необхідної ємності акумуляторів з урахуванням споживання критичних навантажень та часу автономної роботи.

У результаті проведеного аналізу обґрунтовано доцільність модернізації електромережі підприємства шляхом впровадження гібридної системи електропостачання. Запропоновані рішення дозволяють підвищити надійність роботи підприємства, забезпечити безперебійне живлення критичних споживачів та зменшити вплив зовнішніх факторів на виробничий процес.

Література:

1. *Правила улаштування електроустановок. [Вид. офіц.]. Київ : Міненерговугілля України, 2017. 617 с.*
2. *Маліновський А. А., Музичак А. З. Електропостачання промислових підприємств : підручник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2021. 384 с.*
3. *Кириленко О. В., Блінов І. В., Парахін О. В. Впровадження систем накопичення електроенергії для підвищення надійності енергосистем. Технічна електродинаміка. 2021. № 2. С. 54–62.*
4. *ДСТУ EN 50549-1:2020. Вимоги щодо паралельного приєднання генераторних установок до розподільних мереж. Частина 1. Приєднання до низьковольтної розподільної мережі. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020.*

УДК 077:004.8

О.В.Скакаліна, к.т.н.,доцент
І.А.Іщенко, аспірант
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

РОЛЬ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ЯК ТЕХНОЛОГІЧНОГО ФУНДАМЕНТУ СУЧАСНИХ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ

Базова концепція Інтернету речей (IoT, англ. Internet of things) полягає в мережі об'єднаних пристроїв, сенсорів і систем, які можуть збирати і аналізувати інформацію та комунікувати між собою, що дозволяє відстежувати, автоматизувати та оптимізувати різноманітні процеси і операції [1]. Наразі Інтернет речей застосовується у різноманітних галузях: від розумного дому до рішень для охорони здоров'я. Проте логістика стала галуззю, яка найбільше трансформувалась від інтеграції IoT, що створила умови для переходу від традиційних до розумних, об'єднаних логістичних систем. Моніторинг в режимі реального часу, просунута аналітика та обмін даними по всьому ланцюгу постачання дозволили подолати типові виклики галузі, серед яких ключовими є низька ефективність ручних процесів, відсутність прозорості та статичність даних. Таким чином можна стверджувати, що Інтернет речей став технологічним фундаментом для сучасних логістичних ланцюгів та промислових систем.

Інтеграція IoT в логістичні системи дозволила перейти від пасивного відстеження до більш проактивного підходу, який забезпечує гнучкість, необхідну для сучасних ринків. Проте, незважаючи на всі зазначені досягнення та переваги цього процесу, актуальним моделям бракує адаптивних механізмів прогнозування, що могли б навчатися на динамічних неперервних потоках даних. У свою чергу це створює ризики безпеки та витоку даних і обмежує здатність таких систем реагувати на раптові коливання на ринку, зміну поведінки споживачів, скорочення життєвих циклів продукції та глобальні збої [2]. Методи індуктивного моделювання та машинне навчання є інструментами інтелектуального моніторингу, що можуть успішно застосовуватись для вирішення описаних викликів.

Методи машинного навчання добре себе проявляють в розпізнаванні закономірностей в даних та ранньому виявленні аномалій, що є критичним при попередженні атак і виправленні помилок чи недоліків в системі. Ці методи зазвичай базуються на глибокому навчанні і нейронних мережах, що аналізують інформацію з різноманітних джерел логістичної системи, як-от: дії користувачів, логи пристроїв та мережевий трафік [3].

Наприклад, нейромережі можуть виявити часові затримки в передачі даних та ідентифікувати це як технічний збій або потенційну атаку. Проте методи машинного навчання мають ряд обмежень. Вони потребують великих обсягів історичних даних для успішного навчання. Крім того ці дані мають проходити попередню обробку для фільтрації шуму.

Методи індуктивного моделювання дозволяють побороти слабкі сторони машинного навчання, суттєво оптимізуючи його. Вони можуть використовуватись для попередньої обробки даних на першому кроці машинного навчання, що дозволяє видалити надлишкові та залишити найбільш значущі ознаки. Одним з ключових представників методів індуктивного моделювання є Метод групового урахування аргументів (МГУА), запропонований наприкінці 60-х років Олексієм Григоровичем Івахненком. Метод базується на селективному відборі моделей, які у свою чергу рекурсивно використовуються для побудови складніших моделей, допоки вони не будуть достатньо добре відповідати зовнішнім критеріям (наприклад, поки не буде досягнуто достатньо низького рівня похибки). Однією з ключових особливостей МГУА є здатність працювати навіть в умовах сильного зашумлення даних. В основі методу лежить поліном Колмогорова-Габора, який визначає зв'язок між вхідними змінними x та цільовою змінною y:

$$y = a_0 + \sum_{i=1}^{n} a_i x_i + \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}\sum_{k=1}^{n} a_{ijk} x_i x_j x_k + \cdots$$

Дослідження показали, що використання Методу групового урахування алгоритмів може суттєво знизити розміри наборів даних, що необхідні для тренування нейромереж (до 90%) та тривалість обчислень. Це відбувається за допомогою створення моделей оптимальної складності шляхом видалення зайвих ознак, які не мають сильної кореляції з цільовим класом, без втрати здатності до диференціації класів.

Література:

1. Oladele, O. (2024). Internet of Things (IoT) in Logistics: Transforming Supply Chains with Connected Devices and Data Analytics.

2. Tang, Y., & Zha, C. (2026). Application of internet of things (IoT) and machine learning (ML) in intelligent logistics supply chain. Discover Internet of Things, 6. doi:10.1007/s43926-026-00282-1

3. Abualhaj, M., Adeel, H., Masood, K., Soltani, H., Zemmouri, H., Aly, M., ... Mehmood, S. (2025). Comparative Analysis of LSTM-Based Variant Models for Detecting Attacks in IoT Networks. Journal of Computing & Biomedical Informatics, 10. doi:10.56979/1001/2025/1169

4. Syed, N., Ge, M., & Baig, Z. (2021). Intrusion Detection for Time-Series IoT Data with Recurrent Neural Networks and Feature Selection. doi:10.36227/techrxiv.13525409.v1

УДК 551.46.0

Н.В. Єрмілова, к.т.н.,доцент
М.К. Степанко, студентка гр. 301-АР
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ГЛИБИНИ ЗАНУРЕННЯ МОРСЬКОГО ЗОНДА ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПАРАМЕТРІВ ВОДИ В АКВАТОРІЇ ЧОРНОГО МОРЯ

Розвиток океанографічних досліджень та моніторингу морських акваторій вимагає створення високоточних і надійних систем для збору гідрофізичних даних. Для забезпечення високої точності вимірювання параметрів морської води в умовах змінного середовища необхідне використання комплексних сучасних автоматизованих систем збору даних. Метою даної роботи є розроблення інтелектуальної системи виявлення відстані до морського дна для інтеграції у склад CTD-зонда типу Seabird 19plus, яка дозволить забезпечити захист чутливих сенсорів під час занурення зонда в акваторії Чорного моря.

Розроблена система здатна своєчасно визначати відстань до морського дна, приймати рішення про зупинку занурення при досягненні критичної межі, передавати отримані дані на персональний комп’ютер (ПК) через інтерфейс, а також адаптувати свою роботу до змін навколишнього середовища.

CTD-зонд є основним інструментом для вимірювання параметрів морської води, а отже, забезпечення його цілісності і точності даних є критично важливим для проведення якісних досліджень [1].

Прилад SBE 19plus виконує такі основні функції:

- Вимірювання температури води з високою точністю (±0,005 °C).
- Вимірювання електропровідності води для подальшого обчислення солоності.
- Вимірювання тиску водяного стовпа для визначення глибини.
- Передача даних у реальному часі через інтерфейс RS-485.
- Автономна робота з можливістю зберігання даних у вбудованій пам'яті.

В разі необхідності додатково до приладу можна підключити: сенсори розчиненого кисню, сенсори pH, флуоресценції, освітленості та степені каламутності морської води. В якості інтерфейсу зв'язку було вирішено використовувати стандартний трипровідний інтерфейс типу RS-485. Об’єм вбудованої пам’яті складає 8 МБ Flash, що дозволяє зберігати

результати понад 700 000 вимірювань. Прилад працює в системі реального часу: можна отримувати дані безпосередньо на ПК під час вимірювання.

Рис. 1. Вигляд спроєктованої системи

На рис. 1. показано розроблену схему занурення CTD-зонда з буя. Зонд опускається на тросі вертикально вниз і автоматично зупиняється на висоті 0,5 м над морським дном, використовуючи сигнали ультразвукового сенсора для визначення відстані. Буй утримується на місці за допомогою напрямних тросів. Окрім основного модуля сенсора, додатково була розроблена електрична схема керування електродвигуном, що забезпечує автоматичне (або за необхідності ручне) опускання зонда на задану глибину. Система включає приймання команд з комп'ютерного блоку, обробку сигналів за допомогою мікроконтролера Arduino, а також передачу керуючих імпульсів до потужного драйвера Sabertooth, який керує двигуном постійного струму [2,3].

Всі ці рішення дозволяють надійно піднімати та опускати морській зонд навіть при значних навантаженнях від хвилювання моря, забезпечуючи якісну безперервну роботу всієї вимірювальної системи.

Література:

1. *Sea-Bird Electronics. SBE 19plus V2 SeaCAT Profiler CTD User Manual [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.seabird.com/asset-get.download.jsa?id=69833854347*
2. *Arduino ABX00028 Nano Every Datasheet [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://docs.arduino.cc/resources/datasheets/ABX00028-datasheet.pdf*
3. *Horowitz P., Hill W. The Art of Electronics. 3rd Ed. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://artofelectronics.net/*

УДК 369.013

Л.І.Лєві, д.т.н., професор
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ ДАНИХ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ ВОДОПІДГОТОВКИ

Системою автоматизації та диспетчеризації насосної станції водопідготовки (НСВ) мають бути забезпечені: моніторинг, керування та диспетчеризація обладнання НСВ [1]. Функціональна схема системи диспетчеризації НСВ представлена на рисунку 1.

Рисунок 1 – Функціональна схема диспетчеризації НСВ

Дані від датчиків тиску, рівня, витрати надходять на програмований логічний контролер (ПЛК), з якого за допомогою GSM/GPRS модемів надходить на автоматизоване робоче місце (АРМ).

Для НСВ доцільно вибрати GSM/GPRS модеми з можливістю налаштування параметрів передачі даних типу iRZ TU41. Вони призначені для організації каналу зв'язку, що підтримує стандарти GSM та GPRS, а також для трансляції відомостей від приладів обліку та телеметрії на контрольний пристрій, що керує даними [2].

GSM-модем iRZ TU41 – промисловий GSM-модем, призначений для прийому та передачі даних по мережах стільникового зв'язку, текстових повідомлень. Завдяки вбудованому TCP/IP-стеку та відкритої Java-платформи, легко інтегрується в M2M-рішення: телеметрія і телемеханіка, автоматизовані системи бездротового збору даних з датчиків, системи вендингової торгівлі, платіжні термінали, дистанційне спостереження, керування та сигналізація [3].

Функціональна схема GSM-модему TU41 представлена на рисунку 2.

Рисунок 2 – Функціональна схема GSM-модему TU41

Віддалений доступ у режимі реального часу, оперативні реагування на стан НСВ, формування бази даних показників датчиків – це можна отримати від запровадження АРМ.

Функції АРМ НСВ полягають в наступному:

реєстрація оператора на устаткуванні або кількох одиницях обладнання;

вибір оператором змінного завдання;

реєстрація оператором виконуваної технологічної операції;

реєстрація оператором причин простою обладнання;

відображення ходу виконання змінного завдання;

введення оператором звіту про виконання змінного завдання.

Література:

1. *Карапетян О.М. Системи автоматизованого керування насосними установками: навч. посібник. – Харків : ХНУМГ, 2019. – 198 с.*

2. *Siemens A.G. SIMATIC S7-1200 Programmable Controller. System Manual. – Germany, 2022. – 450 p.*

3. *Schneider Electric. SCADA-systems for Water and Wastewater Applications. Technical Guide. – France, 2021. – 120 p.*

УДК 369.013

Л.І.Лєві, д.т.н., професор
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДАМИ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ ВОДОПІДГОТОВКИ

Багато провідних електротехнічних фірм світу сьогодні випускають автоматизовані електроприводи (АЕП) комплектно з мікропроцесорними засобами автоматизації у вигляді різнопрограмованих систем, що служать для широкого використання. Тому актуальність проєктування АЕП насосного агрегату, виконаного у загальнопромисловому виконанні, полягає у вирішенні задачі вибору системи керування електроприводом (СКЕП) для підвищення ефективності роботи та продуктивності технологічного обладнання [1].

Виходячи з вимог до СКЕП, при проєктуванні пропонуються до розгляду дві схеми керування: схема скалярного керування електроприводом насосної установки та векторного регулювання, виконаними за системою перетворювач частоти – короткозамкнутий асинхронний електродвигун (ПЧ – АД).

Вибір одного із способів та принципів керування проводиться на підставі вимог до регулювання швидкості та показників якості регулювання: плавності, точності підтримки заданої швидкості, діапазону регулювання. При цьому враховуються динамічні показники якості процесу регулювання (перерегулювання, швидкодія). При виборі системи керування електроприводом обов'язковим є облік характеру навантаження, створюваного робочим механізмом. Частотне керування електродвигунами проводиться двома способами.

Векторний принцип частотного керування базується на примусовій взаємній орієнтації векторів потокозчеплень та струмів АД у полярній або декартовій системах координат відповідно до заданого закону регулювання [2]. За рахунок регулювання модулів змінних і кутів між їх векторами забезпечується керування АД як у статиці, так і в динаміці, забезпечуючи тим самим помітне покращення якості перехідних процесів. Саме цей факт є визначальним при виборі системи з векторним керуванням та знаходить застосування в електроприводах із середньою та високою динамікою. Приводи таких механізмів, як насоси, займають проміжне положення між ними.

Скалярний принцип частотного керування є найпоширенішим в електроприводі. Властива технічна простота регулювання та вимірювання абсолютних значень змінних АД. Керування здійснюється за

функціональною характеристикою, що зв'язує частоту та напругу статора електродвигуна (U/f – характеристикою), із застосуванням модуля IR – компенсації для підтримки сталості потокозчеплення статора відповідно до цієї характеристики. У статичних режимах дозволяє досягти за рахунок зворотних зв'язків бажаних властивостей електроприводу. Застосовується для приводів, де відсутні високі вимоги до динаміки.

У приводах тривалого режиму роботи з постійною швидкістю, діапазоном регулювання швидкості не більше 1:5 і без особливих вимог до динаміки доцільно застосування найпростіших структур та законів частотного керування. Тому доцільно скалярний принцип частотного керування застосувати під час проєктування СКЕП системою ПЧ – АД насосної установки [2].

Закон частотного регулювання U1/f1 при скалярному керуванні вибирається залежно від характеру навантаження виробничого механізму. Для механізмів з постійним навантаженням вибирається закон керування U1/f1 = const, для механізмів з відцентровим навантаженням доцільно вибрати закон U1/ f12 = const [3].

Останній є більш складним у реалізації, але за рахунок додаткового зниження напруги дозволяє зменшити енергію, що споживається з мережі. Для підвищення пускового моменту на малих швидкостях необхідних значень має бути передбачено можливість налаштування вольт-частотної характеристики. Визначаючи параметри вольт-частотної характеристики, нижнім частотам ставлять у відповідність значення напруг вище, ніж при вибраному законі регулювання.

Література:

1. *Карапетян О.М. Системи автоматизованого керування насосними установками : навч. посібник. — Харків : ХНУМГ, 2019. — 198 с.*
2. *Воробйов О.М., Бондар Р. П. Частотно-керовані електроприводи : навч. посіб. — Харків : ХНУРЕ, 2012. — 256 с.*
3. *Otokun, O. Scalar Speed Control of Induction Motors with Difference Frequency. — Journal of Polytechnic, 23(2), 267–276, 2020.*

УДК 621.396.674

С.Г. Кислиця, к.т.н., доцент
М.В. Мажара, аспірант
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

КЕРУВАННЯ ПЕРЕШКОДАМИ ДЛЯ БЕЗДРОТОВОЇ МЕРЕЖІ ЗВ'ЯЗКУ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Сучасний бездротовий зв'язок є основою нашого взаємопов'язаного світу, забезпечуючи безперебійне підключення та обмін інформацією між безліччю пристроїв та програм. Від смартфонів і планшетів до датчиків Інтернету речей (IoT) та автономних транспортних засобів, поширення бездротових технологій революціонізувало те, як ми спілкуємося, працюємо та взаємодіємо з навколишнім середовищем [1].

Технологія зв'язку п'ятого покоління (5G) дозволяє здійснювати бездротовий зв'язок, використовуючи технології MIMO (Multiple Input Multiple Output) – це метод просторового кодування сигналу, що використовує кілька антен для одночасної передачі та прийому даних (Wi-Fi, LTE, 5G), надщільну мережу та зв'язок між пристроями [2]. Однак, на тлі цього експоненціального зростання бездротового зв'язку та високощільної передачі даних, ефективне управління перешкодами в бездротових мережах стало першочерговим завданням, що диктує якість та надійність бездротового зв'язку. Перешкоди в контексті бездротового зв'язку відносяться до явища, при якому сигнали від кількох пристроїв або мереж перекриваються та порушують роботу один одного, що призводить до погіршення сигналу, зниження пропускної здатності та погіршення продуктивності [3-4]. Ці перешкоди можуть виникати з різних джерел, включаючи перешкоди на спільних каналах, перешкоди на сусідніх каналах та міжсимвольні перешкоди, кожне з яких створює унікальні перешкоди, які необхідно подолати в прагненні до безперебійного бездротового з'єднання.

Зростаючий попит на бездротові послуги в поєднанні з обмеженим характером радіоспектра підкреслює терміновість розробки ефективних стратегій управління перешкодами в бездротових мережах. З появою таких технологій, як 5G, які обіцяють безпрецедентні швидкості передачі даних, наднизьку затримку та масову з'єднаність, важливість зменшення перешкод стає ще більш вираженою [5]. Таким чином, мережі наступного покоління вводять нові складнощі, такі як щільніше розгортання пристроїв, гетерогенні архітектури мереж та різноманітні вимоги до якості обслуговування, що ще більше підкреслює потребу в надійних рішеннях для управління перешкодами.

Рішення проблеми перешкод у бездротових мережах вимагає міждисциплінарного підходу, що спирається на знання з обробки сигналів, теорії інформації, оптимізації мереж та нормативних актів [6]. Передові методи обробки сигналів, включаючи адаптивну фільтрацію, формування променя та придушення перешкод, відіграють вирішальну роль у зменшенні перешкод та підвищенні спектральної ефективності [7]. Алгоритми розподілу ресурсів, такі як динамічний доступ до спектру та когнітивне радіо, дозволяють ефективно використовувати доступні ресурси спектру, мінімізуючи перешкоди та максимізуючи пропускну здатність мережі. Оскільки бездротові мережі продовжують розвиватися та диверсифікуватися, зумовлені новими технологіями, такими як Інтернет речей, периферійні обчислення та машинне навчання (ML), пошук ефективного управління перешкодами залишається динамічним та постійним завданням.

Майбутні напрямки досліджень можуть розглядати різні можливості. Крім того, реальні канали зв'язку зазнають динамічних перешкод через фактори навколишнього середовища. Таким чином, врахування динамічних змін перешкод у навчальних даних може підвищити стійкість моделі. Крім того, дослідження складніших структур перешкод та нових моделей бездротових каналів зв'язку, таких як інтелектуальний зв'язок на основі відбиваючих поверхонь та MIMO, може відкрити перспективні шляхи для майбутніх досліджень щодо зменшення перешкод за допомогою реактивних нейронних мереж (RNN).

Література:

1. *Wu, Q.; Li, G.Y.; Chen, W.; Ng, D.W.K.; Schober, R. An overview of sustainable green 5G networks. IEEE Wirel. Commun. 2017, 24, 72–80.*
2. *Duan, W.; Gu, J.; Wen, M.; Zhang, G.; Ji, Y.; Mumtaz, S. Emerging Technologies for 5G-IoV Networks: Applications, Trends and Opportunities. IEEE Netw. 2020, 34, 283–289.*
3. *Alzubaidi, O.T.H.; Hindia, M.N.; Dimyati, K.; Noordin, K.A.; Wahab, A.N.A.; Qamar, F.; Hassan, R. Interference challenges and management in B5G network design: A comprehensive review. Electronics 2022, 11, 2842.*
4. *Siddiqui, M.U.A.; Qamar, F.; Ahmed, F.; Nguyen, Q.N.; Hassan, R. Interference management in 5G and beyond network: Requirements, challenges and future directions. IEEE Access 2021, 9, 68932–68965.*
5. *Dangi, R.; Lalwani, P.; Choudhary, G.; You, I.; Pau, G. Study and investigation on 5G technology: A systematic review. Sensors 2021, 22, 26.*
6. *Goldsmith, A. Wireless Communications; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 2005.*
7. *Wang, J. CFAR-based interference mitigation for FMCW automotive radar systems. IEEE Trans. Intell. Transp. Syst. 2021, 23, 12229–12238.*

УДК 628:931

Г.М. Кожушко, д.т.н., професор
С.Г. Кислиця, к.т.н., доцент
Д.В. Кислиця, аспірант
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ ІНТЕГРОВАНОГО ОСВІТЛЕННЯ

Денне світло є ідеальним джерелом світла для інтегрованого освітлення з точки зору забезпечення якості світла для зорового сприйняття і синхронізації циркадних ритмів людини з природнім, що регулюється зміною природної освітленості і спектру випромінювання протягом дня. В окремих випадках, освітлення денним світлом може повністю забезпечити необхідний рівень меланотичної освітленості в приміщенні і якість світла для забезпечення зорових функцій. Але параметри освітленості денним світлом дуже залежать від багатьох факторів – пори року, часу доби, погодних умов, розміщення вікон будівлі відносно сторін горизонту, розміру вікон, затінення вікон деревами, будівлями та іншим. При недостатньому рівні освітленості, що створюється денним світлом, необхідно додатково використовувати електричне освітлення. Тому системи інтегрованого освітлення обов'язково повинні мати комбінацію освітлення денним і електричним світлом.

Використання денного світла в системах інтегрованого освітлення не тільки підвищує енергоефективність, але і покращує якість світла в порівнянні зі світлом електричних джерел. Зважаючи на те, що рівні освітленості при інтегрованому освітленні мають бути значно вищими, ніж для освітлення, призначеного для забезпечення зорових функцій, для досягнення необхідної енергоефективності потрібно використовувати джерела світла з високою світловою віддачею, відповідним просторовим розподілом світла. На даний час світлодіодні джерела світла є найбільш придатними для інтегрованих систем освітлення.

Для забезпечення високих значень вертикальної освітленості важливу роль відіграють коефіцієнти відбиття світла та колір внутрішніх поверхонь приміщень. Неправильний вибір кольорів внутрішніх поверхонь приміщень може зменшувати циркадну стимуляцію незважаючи на кращі показники з точки зору візуальних вимог.

З точки зору енергоефективності освітлення для візуальних завдань складник прямого світла має бути вищим від відбитого, тоді як для невізуального впливу навпаки- потрібно щоб складник відбитого світла

був вищим. Рекомендовані співвідношення вертикальної освітленості на рівні очей E_V і горизонтальної освітленості E_V має бути $E_V/E_н > 0{,}65$.

Відносну зміну освітленості приміщення залежно від коефіцієнтів відбиття світла оцінювали використовуючи середню світлову вихідну здатність поверхні приміщення M_{rs}, яка служить мірою середньозваженої освітленості для всіх точок в просторі через відбите світло від поверхонь приміщення та виражається в лм/м^2 [1]. Світлова вихідна здатність розраховується з використанням виразу (1)

$$M_{rs} = \frac{\Phi_{fr}}{A_\alpha} = \frac{\sum_s \Phi_{s(d)} \cdot \rho_s}{\sum_s A_s \cdot (1 - \rho_s)} \qquad (1)$$

де Φ_{fr} – сума прямого потоку , відбитого від кожної поверхні приміщення;

$\Phi_{s(d)}$ – прямий потік, що падає на поверхню;

ρ_s – відбиваюча здатність поверхні S;

A_α – площа приміщення;

A_S – площа поверхні S, зважена за спектральним поглинанням світла.

Якщо припустити, що коефіцієнт відбивання ρ_S для всіх поверхонь однакова і дорівнює, наприклад, $\rho_S = 0{,}7$, а потім в процесі експлуатації знизиться до $\rho_S=0{,}6$, то освітленість поверхні в результаті багаторазових відбиттів світла відносно освітленості, що створюється прямим світловим потоком Φ_S, знизиться з 2,3 до 1,5 рази, тобто на 150 %.

Для приміщень, де враховується розсіяне світло (офіси, навчальні класи, лікарняні палати та інше) в [1] рекомендується розраховувати освітленість навколишнього середовища $\bar{E}_{amb}$.

Результати вертикального освітленості E_V при денному освітленні показують, що цей параметр дуже залежить від багатьох факторів – пори року, часу доби, погодних умов, географічного розміщення будівель (вікон) відносно сторін горизонту, затінення вікон деревами, будівлями та інше.

Система інтегрованого освітлення, незважаючи на підвищення вимог до рівня вертикального освітленості E_V, за рахунок використання високої ефективних світлодіодних джерел світла, а також використання денного світла, сучасних систем керування електричним освітленням та відповідного обслуговування приміщень, що освітлюються (підтримки високих коефіцієнтів відбиття для стелі та стін), можуть забезпечувати необхідний рівень енергоефективності встановленому в [2] для освітлення робочих місць (без врахування невізуального впливу світла на людину).

Література:

1. *ISO/CIE 8995-1:2025 Light and lighting – Lighting of work places. Part 1:Indoor.* https://www.iso.org/standard/76342.html
2. *ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення: Державні будівельні норми України. Київ: Мінрегіон України, 2018. 90 с.*

UDC 004.75:004.738.5:004.942

Oleksandr Shefer, Doctor of Technical Sciences, Professor,
Stanislav Myhal, Postgraduate Student
National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»

DIRECTIONS FOR OPTIMIZATION OF MOBILE SDN ARCHITECTURE IN ULTRA-DENSITE SENSOR NETWORKS

Modern telecommunications systems are characterized by a rapid growth in the number of connected devices, which is especially evident in ultra-dense sensor networks and Internet of Things environments. This leads to a significant complication of network management processes, increased infrastructure load, and increased requirements for quality of service (QoS). Traditional approaches to centralized network management in such conditions lose their effectiveness due to limited scalability and high delays.

One of the promising directions for solving this problem is the use of the software-defined networking (SDN) paradigm, which provides separation of the control plane from the data transmission plane [1]. This allows for increased flexibility, centralized management of network resources, and rapid adaptation to changes in the network environment. However, in ultra-dense sensor networks with high node mobility, there is a need to improve the classic SDN architecture.

The paper considers an approach to developing mobile SDN based on the use of a multi-layer architecture with a combination of centralized, distributed stationary and mobile SDN controllers. The proposed structure allows for a balance between centralized management and localized data processing, which is critically important for networks with a high density of nodes.

A special role in the proposed architecture is played by edge computing (MEC), which provides data processing directly at the network periphery [2]. The integration of MEC with SDN allows for reducing transmission delays, optimizing the use of computing resources and increasing the efficiency of network operation in real time. Mobile SDN controllers placed on mobile nodes provide additional system flexibility, allowing adaptation to changes in network topology.

To formalize the network model, the apparatus of graph theory was used, where the network topology is represented as a set of nodes and connections between them. The performance of controllers is assessed based on crowd-sourcing models, which allows for consideration of request processing delays and system load. This allows for analyzing the efficiency of network operation under different operating conditions.

A method for adaptive placement of SDN controllers on mobile nodes is proposed, which takes into account key network parameters: delay, bandwidth, load level, and communication reliability. Optimization is performed by minimizing the total cost of interaction between network elements, including switches and controllers of different levels. This allows for effective resource allocation and improved service quality.

The implementation of a mobile SDN architecture helps reduce the load on central control nodes, reduce data processing delays, and increase network availability. This is especially important for scenarios with high performance requirements, such as autonomous transport, smart cities, and the industrial IoT.

The effectiveness of the proposed approach was assessed using the NS-3 and CloudSim modeling environments, which allowed for a comprehensive consideration of network and computing aspects of the system. The simulation results showed improved latency and resource efficiency compared to traditional SDN architectures.

Thus, the development of mobile SDN for ultra-dense sensor networks is a promising direction for the development of telecommunication systems, which allows ensuring their scalability, adaptability and high efficiency of functioning in the conditions of modern challenges.

References:

1. *Kreutz D., Ramos F. M. V., Verissimo P. E., Rothenberg C. E., Azodolmolky S., Uhlig S. Software-Defined Networking: A Comprehensive Survey. IEEE Communications Surveys & Tutorials. 2015. Vol. 17, No. 1. P. 4 – 62.*

2. *Djigal H., Xu J., Liu L., Zhang Y. Machine and Deep Learning for Resource Allocation in Multi-Access Edge Computing: A Survey. IEEE Communications Surveys & Tutorials. 2022. Vol. 24, No. 4. P. 2449–2498.*

СЕКЦІЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ, ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ

УДК 711.16:004

К.В. Булига, студентка групи 301-БЗ
І.В. Ткаченко, к. т. н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНОЇ ДОСТУПНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ ORS TOOLS

Сучасний розвиток міських територій потребує ефективного аналізу транспортної доступності для забезпечення зручності пересування населення та раціонального планування інфраструктури. Застосування геоінформаційних технологій, зокрема ORS Tools в QGIS, дає змогу детально оцінити рівень досяжності об’єктів і визначити напрями покращення транспортної мережі.

У межах дослідження було проведено аналіз транспортної доступності території навколо центрального входу до Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» із використанням інструментів ORS Tools. Основною метою дослідження було визначення зон досяжності (ізохрон) для різних типів пересування та часових інтервалів.

Спочатку було побудовано ізохрони для автомобільного транспорту з часовими межами 5 та 10 хвилин. Отримані полігони демонструють території, до яких можна дістатися від заданої точки за відповідний час. Зона 5 хвилин охоплює найближчі квартали та вулиці з високою транспортною доступністю, що свідчить про зручне розташування університету в межах міської інфраструктури. Зона 10 хвилин значно розширюється, включаючи більшу частину міських територій, що підтверджує добру інтеграцію об’єкта в транспортну мережу.

Отриманий полігональний шар, з двома полігонами: 5 і 10 хв (рис. 1).

Рис. 1. Ізохрони для їзди автомобілем 5 та 10 хв

Далі було побудовано ізохрони для автомобільного руху з більшими інтервалами – 10 та 20 хвилин (рис. 2). Зміна символіки дозволила більш

наочно відобразити різницю між зонами доступності. Аналіз показує, що за 20 хвилин можна охопити значну частину міста, включаючи віддалені житлові райони. Це свідчить про достатньо ефективну дорожню мережу та відносно невисокий рівень транспортних обмежень у досліджуваній зоні.

Рис. 2. Ізохрони для їзди автомобілем 10, 20 хв

Також окремо було виконано аналіз для пішохідного пересування з часовими інтервалами 20 та 30 хвилин від центрального входу в Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (рис. 3). Отримані ізохрони мають значно менший радіус порівняно з автомобільними, що є очікуваним через нижчу швидкість руху пішоходів. Зона 20 хвилин охоплює найближчу інфраструктуру – житлові будинки, магазини, зупинки громадського транспорту. Зона 30 хвилин вже включає ширший спектр міських об’єктів, однак усе ще обмежується локальним рівнем доступності.

Рис. 3. Ізохрони для пішоходів 20 та 30 хв

У результаті дослідження можна зробити висновок, що обрана локація має вигідне транспортне положення, особливо для автомобільного пересування. Водночас для підвищення комфорту пішоходів доцільно розвивати пішохідні маршрути та інфраструктуру.

Література:

1. Rybarczyk, G., Shaker, R., Starking, M. (2026) Walkability and urban foraging: Spatial modeling of wild food access in Detroit, Michigan. Applied Geography. DOI: https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2026.103955

2. Yingying M., Minglang X., Xiaoran Q., Ying Z. (2025) Dynamic isochrones development and analysis for the time-effective performances evaluation of road networks, Journal of Urban Management. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jum.2025.05.001

3. Jicao Dao, S. Thomas Ng, Chung Yee Kwok (2024) Interlinking BIM and GIS data for a semantic pedestrian network and applications in high-density cities, Developments in the Built Environment. DOI: https://doi.org/10.1016/j.dibe.2024.100367

УДК 624.971:624.014.2

А.В. Гасенко, д.т.н., доцент
Ю.О. Падун, аспірант
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
М.В. Бібік, к.т.н., доцент
ТОВ «СОЛІД ПОЛТАВА»

УЗАГАЛЬНЕНА КЛАСИФІКАЦІЯ ДЕФЕКТІВ ТА ПОШКОДЖЕНЬ СТАЛЕВИХ АНТЕННИХ СПОРУД ЗВ'ЯЗКУ

Експлуатацію антенних споруд зв'язку прийнято розглядати як цілий комплекс заходів, які направлені в першу чергу на створення необхідних умов для утримання споруд в роботоспроможному стані, забезпеченні безвідмовної їх роботи протягом всього терміну експлуатації, а також сприймання навантажень від розрахункової площі антенного обладнання. Серед всіх заходів в першу чергу варто відмітити технічне обстеження споруд, яке дає змогу завчасно зафіксувати, оцінити вплив та прийняти відповідні проектні рішення по усуненню виявлених недоліків, дефектів, пошкоджень чи відхилень фактичного стану конструкцій, що були передбачені проектною документацією та державними будівельними нормами. Варто зазначити, що необхідність проведення технічного обстеження виникає кожні 5-7 років експлуатації, при модернізації телекомунікаційного обладнання зі збільшенням корисного навантаження та після вітрів швидкістю понад 20 м/с, обледеніння, сильних снігопадів, грози або землетрусу. Також підставою для позапланового технічного обстеження антенних споруд зв'язку може слугувати аварійні прецеденти на аналогічних конструкціях.

Дефекти та пошкодження несучих конструкцій можуть виникати на всіх етапах життєвого циклу антенних споруд, у зв'язку з чим виникає потреба в оперативному моніторингу поточного технічного стану для забезпечення їх експлуатаційної придатності та безаварійності.

Метою роботи є узагальнення та класифікація дефектів та пошкоджень антенних споруд зв'язку, їх вплив на ймовірність руйнування, підготовка методів усунення дефектів, підсилення конструкцій та рекомендацій щодо подальшої експлуатації.

Надійність антенних споруд є найважливішим аспектом їх експлуатаційної придатності. Оцінка відповідності антенних споруд вимогам щодо подальшої експлуатації в межах технічного обстеження базується насамперед на виявленні та аналізу дефектів та пошкоджень.

Розрізняють відхилення проектних рішень і відхилення поточного стану конструкцій. Відповідно від відхиленнями проектних рішень приймаються відмінності прийнятих конструктивних рішень від вимог

діючих нормативних документів. А відхилення від поточного стану конструкцій прийнято вважати їх відхилення від цілого ряду передбачених проектом параметрів, зокрема просторового положення, геометричних розмірів, форми; якості, розмірів і розміщення з'єднувальних елементів; властивостей сталі конструктивних елементів та з'єднань.

Слід зауважити, що відхилення від поточного стану, що виникли на етапі виготовлення, транспортування і монтажу конструкцій, прийнято називати дефектами, а що виникли в результаті дії навантажень і впливів – пошкодженнями.

За характером виникнення дефекти та пошкодження всіх типів несучих конструктивних елементів антенних споруд зв'язку розділяються на чотири групи: *технологічні* (помилки у проектуванні, виготовленні, транспортуванні чи монтажу); *механічні* (удари сколювання, вирізи, а також вплив високих температур, зволоження, корозія); *силові пошкодження* (наднормативні деформації, переміщення та кут повороту в рівні розміщення антен, зміна форми та положення конструкцій); *техногенні* (наскрізні отвори в елементах, розриви конструктивних елементів внаслідок воєнних дій) дефекти та пошкодження.

Наявність силових пошкоджень є свого роду «індикаторами» перевантаження конструкції. При чому їх виникнення може бути зумовлене як дією завеликих навантажень, так і зменшенням несучої здатності конструкцій внаслідок наявності іншого роду дефектів та пошкоджень (технологічних, механічних чи техногенних). Тому при розгляді впливу цих факторів на технічний стан необхідна комплексна оцінка навантажувальних ефектів та несучої здатності антенних споруд.

Наявність механічних пошкоджень, що призводить до зменшення площі перерізу сама по собі не може слугувати безумовним критерієм для визначення категорії технічного стану антенної споруд зв'язку. Несуча здатність елемента може бути цілком достатньою за умови наявності достатнього запасу міцності із врахуванням послаблення перерізу елементів. При цьому технологічні або механічні дефекти та пошкодження можуть бути причино перевантаження конструкції навіть при навантаженнях значно менших за розрахункові.

Література:

1. Павловський, В.Ф., Кондра, М.П., (1979). Сталеві башти (проектування та монтаж). Київ: Будівельник.

2. Голоднов О.І., Доан Н.Т. Дослідження основних впливів на технічний стан антенно-щоглових споруд // Збірник наукових праць Українського науково-дослідного та проектного інституту сталевих конструкцій імені В.М. Шимановського. – Київ: Сталь, 2010. - Вип. 5. - С. 237-245.

УДК 656.13

І.А. Єрмакова, к.т.н., старший викладач
В.В. Плавенчук, студент гр. 201-пБ
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ОСНОВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ В УКРАЇНІ

Автомобільний транспорт, як важлива системоутворююча та комунікаційна складова транспортної галузі, зумовлений потребою задовольняти запити людини й суспільства у перевезеннях і спрямований на забезпечення соціально-економічного добробуту населення, потребує налагодження збалансованих і узгоджених адміністративно-правових відносин, зокрема у сфері пасажирських перевезень.

Окреслено ключові фактори, що стримують ефективний розвиток автомобільного транспорту в Україні. Узагальнено основні елементи чинного правового механізму регулювання пасажирських перевезень автомобільним транспортом. Запропоновано модель системи державного регулювання цієї сфери на всіх рівнях управління. Проаналізовано перспективи розвитку автомобільного транспорту України та визначено пріоритетні напрями їх реалізації.

Недосконалість нормативно-правової бази, що регулює діяльність автомобільних перевізників і пов’язаних суб’єктів, відповідальних за безпеку пасажирських і вантажних перевезень, а також неефективність контролю за дотриманням цих норм; недостатній рівень бюджетного фінансування витрат на надання соціально важливих послуг; відсутність комплексного, системного підходу до організації функціонування автомобільного транспорту.

Ключовим завданням розвитку транспортно-дорожнього комплексу України у середньостроковій перспективі та до 2020 року є пошук ефективних шляхів вирішення проблем подальшого розвитку галузі, задоволення зростаючого попиту на транспортні послуги та активізація інтеграції національної транспортної системи до європейського і світового транспортного простору. Для сучасного етапу економічного розвитку України характерне посилення ролі транспорту, який забезпечує життєдіяльність населення, стабільне функціонування та розвиток економіки, підтримання обороноздатності держави, а також сприяє реалізації її зовнішньоекономічних інтересів.

Автомобільний транспорт загалом забезпечує потреби населення та національної економіки у перевезеннях, проте структура автобусного й вантажного парку залишається недосконалою. Більшість транспортних засобів за своїми конструктивними характеристиками, пасажиромісткістю, вантажопідйомністю, типами кузова, рівнем комфорту, показниками

споживання палива та екологічними параметрами не відповідають сучасним стандартам. Оновлення рухомого складу відбувається повільно: близько 70% транспортних засобів є технічно та/або морально застарілими, а половина автобусів експлуатується понад 10 років.

Застосування трирівневого підходу до управління автомобільним транспортом дало змогу проаналізувати перспективи розвитку цієї сфери крізь призму трьох взаємопов'язаних рівнів, сформованих під впливом різних інтересів: загальноєвропейського, національного та внутрішньогалузевого. Під час розроблення та впровадження законодавчих ініціатив у сфері регулювання автомобільного транспорту слід враховувати взаємозалежність розвитку окремої галузі чи її підсистем із процесами, що відбуваються в національній економіці, а також із загальними тенденціями глобалізації економік європейських країн. Транспортна сфера перебуває в постійному розвитку. Останнім часом з'явилася значна кількість інновацій, які суттєво визначають вектор її подальшого розвитку. Ці нововведення тісно взаємопов'язані та впливають одне на одне різними способами.

Майбутнє транспорту стоїть на порозі кардинальних змін, зумовлених технологічним прогресом, розвитком персоналізованої мобільності, появою нових способів пересування та впровадженням екологічно сталих джерел енергії. Це відкриває можливості для переосмислення міського простору з метою покращення мобільності та підвищення якості життя його мешканців. Лише враховуючи й активно впроваджуючи ці тенденції, можна розраховувати на формування більш інтегрованого, безпечного, справедливого та сталого майбутнього.

Література:

1. Фалатюк О. С. Адміністративно-правові аспекти розвитку автомобільного транспорту в Україні / О. С. Фалатюк // Південноукраїнський правничий часопис. – 2013. – № 1. – С. 71–73.

2. Михайличенко К. Інтеграція України до транспортної системи «Європа – Азія» як чинник забезпечення національних інтересів держави / К. Михайличенко // Стратегічні пріоритети. – 2014. – № 1 (30). – С. 69–76.

3. Прейгер Д. К. Стратегічні напрями розвитку транспортної галузі. України у післякризовий період : аналіт. доп. / Д. К. Прейгер, О. В. Собкевич,. О. Ю. Ємельянова; за заг. ред. Я. А. Жаліла. – НІСД, 2012. – 112 с.

4 Кудрицька Н. В. Проблеми модернізації автомобільного транспорту України / Н. В. Кудрицька // Формування ринкових відносин в Україні. – 2012. – № 7. – С. 88–93.

5. Додаток XXXII до глави 7 «Транспорт» розділу V «Економічне і галузеве співробітництво» Угоди про асоціацію Україна – ЄС [електронний ресурс]. – Режим доступу: https://mtu.gov.ua/ content/normativnopravova-baza-spivrobitnictva.html.

6. Доценко О. С. Адміністративно-правове забезпечення розвитку автомобільних перевезень в Україні / О. С. Доценко // Адмін. право і процес. – 2016. – № 7. – С. 77–81.

7. Проект Стратегічного плану розвитку автомобільного транспорту на період до 2020 року [електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.insat.org.ua/.

УДК 625.7/.8:551.58(477)

В.С. Житник, магістрант
А.М. Карюк, к.т.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

БАЗА МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ДАНИХ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

У роботі [1] запропоновано використовувати в якості показників температурного режиму експлуатації дорожнього одягу тривалості холодного та спекотного періодів, які відображають небезпеки крихкого руйнування дорожнього одягу та утворення колійності внаслідок розм'якшення бітуму. Для оцінювання цих показників за методикою [1] необхідно мати статистичні характеристики температури поверхні ґрунту в кожному з місяців року. Така інформація наявна в довіднику [2], за даними якого в середовищі Microsoft Excel створена електронна база даних.

Для дослідження сформована мережа зі 151 метеостанції, які розміщені на території 24 адміністративних областей України та АР Крим з урахуванням географічних та кліматологічних характеристик цих регіонів. Переважна більшість пунктів спостереження (130 метеостанцій) розміщені на висотах до 300 м над рівнем моря, 7 метеостанцій розташовані на висоті від 300…400 м, а 14 метеостанцій, які розміщені в Карпатських і Кримських горах на висотах понад 400 м, вважаються гірськими. Розподіл кількості рівнинних метеостанцій за регіонами України наведено на рисунку 1. Гірські метеостанції розподілені за областями таким чином: Закарпатська – 5, Івано-Франківська – 3, Львівська – 2, Чернівецька – 1, АР Крим – 3 метеостанції. Найвищою є метеостанція Пожежевська, яка розміщена в Івано-Франківській області на висоті 1451 м над рівнем моря.

Рис. 1. Розподіл кількості рівнинних метеостанцій за областями України

На рисунку 2 наведено приклад даних для метеостанції Полтава у формі копії екрану Microsoft Excel. Для кожної зі 151 метеостанцій до бази даних занесена така ж сама інформація:

Рядок 1 – назва метеостанції, її порядковий номер в довіднику [2] та висота над рівнем моря;

Рядок 3 – перелік 12-ти місяців року;

Рядок 5 – середні температури повітря для усіх місяців року та середня річна температура повітря;

Рядок 6 – стандарти середньомісячних температур повітря;

Рядок 7 – максимуми середньомісячних температур повітря;

Рядок 8 – мінімуми середньомісячних температур повітря;

Рядки 10…13 – дані про температури ґрунту, аналогічні рядкам 5…8;

	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG
1		**138 Полтава, Полтавська обл., висота 160 м.**												
2														
3		**січ**	**лют**	**бер**	**кві**	**тра**	**чер**	**лип**	**сер**	**вер**	**жов**	**лис**	**гру**	**РІК**
4		Сер. темп. повітря, (град.),												
5	Сер.	-4,7	-4,5	1,1	8,5	15,4	18,2	19,6	19,4	14,2	7,7	0,7	-3,5	7,68
6	Стнд.	2,6	2,9	2,1	1,6	1,5	1,6	1,2	1	1,1	1	1,9	1,9	
7	Макс.	-1,1	1,2	5,1	11,5	17,9	21,3	21,9	21,1	15,8	9,5	4,5	-0,4	
8	Мін	-8,7	-9,5	-4,3	5,2	13,3	16,3	17,9	18	12,3	6	-2,8	-7	
9		Сер. темп. поерхні грунту, (град.),												
10	Сер.	-5,4	-5,6	0,9	9,5	18,6	22,5	23,8	22,9	15,9	7,8	0,4	-4,4	8,91
11	Стнд.	2,6	2,6	2,8	2	1,9	2,3	1,5	1,1	1,7	1	2,2	1,8	
12	Макс.	-2	-2	5	12	22	27	26	25	18	9	4	-2	
13	Мін	-10	-10	-5	6	16	20	21	21	13	6	-3	-8	

Рис. 2. Фрагмент бази метеорологічних даних для метеостанції Полтава

Створена база даних виконана у вигляді 25 робочих аркушів Microsoft Excel, кожен з яких містить дані метеостанцій, розміщених на території однієї адміністративної області. На тих же робочих аркушах реалізуються обчислення помісячних і річних показників температурного режиму асфальтобетонного дорожнього одягу, виконаного на основі заданих марок дорожнього бітуму. Подальше узагальнення цих показників дозволить встановити тривалості небезпечно холодного та небезпечно спекотного періоду для асфальтобетонних автомобільних доріг на території кожної області та використовувати ці тривалості при плануванні автомобільних перевезень.

Література:

1. Карюк А.М. Методика оцінювання температурного режиму покриття автомобільних доріг / А.М. Карюк, Б.В. Савенко // Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво). – Вип. 1(46). – Полтава: ПолтНТУ, 2016. – С. 246 – 254.

2. Кінаш Р.І. Температурний режим повітря і ґрунту в Україні / Р.І. Кінаш, О. М. Бурнаєв. – Львів, 2001.

УДК 332.3:004.9

А.С. Збруєва, студентка гр. 101-БЗ
А.М. Карюк, к.т.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ТРАНСФОРМАЦІЯ ЗЕМЛЕУСТРОЮ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ЕЛЕКТРОННОГО ВПРОВАДЖЕННЯ

Сфера земельних відносин наразі переживає значну трансформацію, зумовлену впровадженням цифрових інструментів управління. Відповідно до ст. 1 Закону України «Про землеустрій» від 22.05.2003 № 858-IV [1], землеустрій являє собою комплекс заходів соціально-економічного та екологічного характеру, метою яких є впорядкування відносин у земельній сфері та раціональне використання територій. Реалізація зазначених заходів здійснюється через механізм суспільно-виробничих відносин. Одним із пріоритетних напрямів державної політики є цифровізація землеустрою, що сприятиме підвищенню прозорості земельних відносин і спрощенню відповідних адміністративних процедур.

Набрання чинності Законом України «Про адміністративну процедуру» [2] дало новий імпульс процесу гармонізації національного законодавства з європейськими правовими стандартами. Згідно зі статтею 1 Закону [2], його дія поширюється на відносини між органами виконавчої влади, органами влади Автономної Республіки Крим, органами місцевого самоврядування, їхніми посадовими особами, а також іншими суб'єктами, наділеними повноваженнями у сфері публічної адміністрації, з одного боку, та фізичними і юридичними особами − з іншого, в частині розгляду й вирішення адміністративних справ.

Статтею 4 Закону [2] закріплено тринадцять основоположних принципів адміністративної процедури: верховенство права, обґрунтованість, безсторонність, відкритість, своєчасність і розумний строк, ефективність, презумпція правомірності дій особи, гарантування права особи на участь в адміністративному провадженні.

Відповідно до статті 1 Закону України «Про Державний земельний кадастр» від 07.07.2011 № 3613-VI [3], ДЗК є єдиною державною геоінформаційною системою, що містить відомості про землі в межах України: їхнє цільове призначення, обмеження щодо використання, кількісні та якісні характеристики, оцінку, розподіл між власниками і користувачами, а також дані про меліоративні мережі та їхні складові елементи. Зі змісту статті 2 Закону [3] випливає, що кадастр функціонує з метою інформаційного забезпечення органів державної влади, фізичних і юридичних осіб у сфері регулювання земельних відносин, управління земельними ресурсами, організації їх раціонального використання й охорони, проведення землеустрою, оцінювання земель, а також

формування містобудівного кадастру та кадастрів інших природних ресурсів. Щодо засад ведення ДЗК, стаття 3 Закону [3] закріплює основні принципи: обов'язкова державна реєстрація земельних ділянок; внесення відомостей виключно на підставі рішень органів влади та землевпорядної документації; відкритість і загальнодоступність даних; безперервне їх оновлення; документальне підтвердження всієї внесеної інформації.

Фізичні та юридичні особи мають можливість користуватися онлайн-сервісами через електронний кабінет ДЗК. Згідно зі статті 36 Закону [3], для отримання інформації та здійснення адміністративних дій користувач зобов'язаний пройти ідентифікацію за допомогою електронного цифрового підпису. Наведені у таблиці 1 показники засвідчують, що навіть в умовах воєнного стану Держгеокадастр зберігає стабільну роботу.

Таблиця 1

Основні показники діяльності Держгеокадастру у 2024–2025 рр.

Показники	*2024рік*	*2025рік*
Внесено відомостей про земельні ділянки до ДЗК, тис.	651	501,8
Надано адміністративних послуг, млн	2,1	2,14
Коефіцієнт індексації НГО земель	1,12	1,08
Витягів з ДЗК про НГО, тис.	514,26	520

Упродовж 2024–2025 років Держгеокадастр здійснив комплексну масову оцінку земельного фонду. За її підсумками створено нову геоінформаційну систему у складі Національної кадастрової системи Державного земельного кадастру, яка дозволила автоматизувати обчислення нормативної грошової оцінки земель. Паралельно Мінагрополітики підготувало програму використання та охорони земель, що орієнтована на цифрову трансформацію землеустрою та впровадження інструментів штучного інтелекту для моніторингу земельних ресурсів. Окремої уваги заслуговує тематика кібербезпеки: в умовах воєнного стану система Державного земельного кадастру зазнала численних кібератак і успішно їх витримала. При цьому проведення відповідних робіт залишається обмеженим виключно на територіях активних бойових дій.

Література:

1. Про землеустрій: Закон України від 22.05.2003 № 858-IV. Відомості Верховної Ради України. 2003. № 36. Ст. 282. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15.

2. Про адміністративну процедуру : Закон України від 17.02.2022 № 2073-IX. Відомості Верховної Ради України.2023.№ 15. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2073-20.

3. Про Державний земельний кадастр Закон України від 07.07.2011 № 3613-VI. Відомості Верховної Ради України. 2012. № 8. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17.

УДК 625.7/.8

Ільченко В.В., к.т.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Міщанін І.А., інженер
Агентство місцевих доріг Полтавської області

ПАСПОРТИЗАЦІЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ МІСЦЕВОГО ЗНАЧЕННЯ У ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Протяжність мережі автомобільних доріг загального користування місцевого значення, до яких відносяться дороги обласного та районного значення, на території Полтавської області (рис. 1) становить 7618.528 км [1], при цьому щільність мережі доріг 0.265 км/км.кв., зокрема:

– Кременчуцький район – 1363 км (0.223 км/км.кв.);
– Лубенський район – 1541.22 км (0.285 км/км.кв.);
– Миргородський район – 1741.77 км (0.277 км/км.кв.);
– Полтавський район – 2972.538 км (0.274 км/км.кв.).

Рис. 1. Карта-схема мережі автомобільних доріг загального користування місцевого значення на території Полтавської області

Сучасний експлуатаційний стан мережі автомобільних доріг місцевого значення характеризується наявністю значних за розмірами та обсягами деформацій та руйнувань як зокрема дорожнього одягу, так всієї дорожньої інфраструктури, що погіршує безпечність та комфортність пасажирських і вантажних перевезень.

Критичний стан місцевої мережі автомобільних доріг місцевого значення спричинений рядом системних проблем в дорожній галузі, зокрема:

– рух великовагових транспортних засобів з фактичним навантаженням на вісь понад 13,0 кН, що перевищує розрахункове навантаження 6,0 - 10 кН на вісь транспортного засобу;

– відсутність та порушення термінів проведення планових ремонтів для відновлення експлуатаційних показників до нормативних значень, насамперед міцності дорожнього одягу, рівності та шорсткості дорожнього покриття.

Оскільки для розробки будь-яких стратегічних планів та прийняття управлінських рішень стосовно відновлення мережі автомобільних доріг місцевого значення, необхідна достовірна інформація про їх поточний стан, актуальним є виконання робіт з паспортизації та технічного обліку доріг.

Технічний облік та паспортизація автомобільних доріг – комплекс обов'язкових заходів, що проводяться з метою одержання детальних відомостей про наявність та технічний стан автомобільних доріг і штучних споруд для раціонального планування робіт з їх ремонту та утримання [2].

Технічний паспорт автомобільної дороги — це основний документ, що містить детальні технічні, економічні та господарські дані про автомобільну дорогу та інженерні споруди (мости, шляхопроводи) на момент введення в експлуатацію та подальших змін; який використовується для обліку, планування системи ремонтів, реконструкції та безпеки руху.

Основні складові паспорта автомобільної дороги:

– загальні дані: найменування, довжина, категорія дороги;

– технічні характеристики: ширина проїзної частини, тип покриття, радіуси кривих, поздовжні ухили;

– інженерні споруди: мости, труби, естакади, їх стан та розміри;

– облаштування: дорожні знаки, розмітка, огородження, освітлення;

– економічні показники: інтенсивність та склад руху.

Література:

1. Технічні правила ремонту і утримання вулиць та доріг населених пунктів [Електроний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua

2. Агентство місцевих доріг Полтавської області [Електроний ресурс]. – Режим доступу: https://amd.pl.ua/karta-dorig

УДК 625.7/.8

Ільченко В.В., к.т.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ДИСТАНЦІЙНЕ ОБСТЕЖЕННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ, ЩО ЗАЗНАЛИ ПОШКОДЖЕНЬ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ

Внаслідок військових дій від 2022 року на території України було пошкоджено понад 25 тис км автомобільних доріг загального користування (15% від загальної протяжності), зокрема майже 9 тис.км. автодоріг державного значення (рис. 1).

Рис. 1. Загальний вигляд автомобільної дороги,
що пошкоджено внаслідок військових дій

Фахівці ДП «Національний інститут розвитку інфраструктури» порахували, що вартість капітального ремонту одного кілометра автомобільної дороги I категорії орієнтовно становить 60 млн.грн, II категорії – 30 млн.грн, III категорії – 25 млн.грн, IV категорії – 15 млн.грн у цінах 2020 р. [2]. Отже, загальна розрахункова вартість робіт з відновлення мережі автомобільних доріг загального користування та об’єктів дорожньої інфраструктури, що зазнали пошкоджень внаслідок військових дій, становить понад 1 млрд.грн і постійно зростає внаслідок російської військової агресії [1].

Обстеження автомобільних доріг, що зазнали пошкоджень внаслідок військових дій, з метою виявлення та оцінки пошкоджень виконують одним з методів:

– експертно-візуальний метод застосовується для оперативного обстеження та приблизного оцінювання фактичного експлуатаційного стану дорожнього одягу автомобільної дороги, при цьому числові значення обсягів пошкоджень та руйнувань не визначаються;

– візуально-інструментальний метод застосовується для детального обстеження й оцінювання фактичного експлуатаційного стану дорожнього

одягу автомобільної дороги, при цьому використовують лінійні засоби вимірювання геометричних параметрів пошкоджень та руйнувань дорожнього одягу;

– автоматизований метод застосовується для обстеження й оцінювання фактичного експлуатаційного стану дорожнього одягу автомобільної дороги, при якому використовують електронні технічні засоби сканування та відеодіагностики геометричних параметрів пошкоджень та руйнувань дорожнього одягу.

Автоматизоване обстеження експлуатаційного стану дорожнього одягу автомобільної дороги, що має пошкодження внаслідок військових дій, проводять з використанням систем відео діагностики (рис. 2), що мають забезпечувати високу якість та чіткість зображення поверхні дорожнього одягу для проведення візуальної ідентифікації виду й розмірів пошкоджень та руйнувань.

Рис. 2. Автомобіль-лабораторія для дистанційного обстеження експлуатаційного стану автомобільних доріг

Література:

1. Збитки мережі автодоріг від війни наближаються до мільярда. Економічна правда [Електроний ресурс]. – Режим доступу: https://www.epravda.com.ua

2. В "Укравтодорі" розповіли, скільки коштує будівництво 1 кілометра дороги, Економічна правда, [Електроний ресурс]. – Режим доступу: https://www.epravda.com.ua

УДК 624.016

А.О. Кудлай, аспірант
Я.С. Крижанівський, аспірант
Науковий керівник – А.В. Гасенко, д.т.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ВИПРОБУВАНЬ НЕРОЗРІЗНИХ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ ПЕРЕКРИТТІВ ЗАХИСНИХ СПОРУД ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Проєктування та зведення захисних споруд та споруд подвійного призначення спрямоване на створення безпечного середовища для людей упродовж визначеного періоду, забезпечення їх захисту шляхом виключення або зменшення прогнозованих впливів небезпечних чинників, які можуть виникнути як складова частина небезпечних явищ надзвичайних ситуацій, воєнних (бойових) дій та терористичних актів.

Практика використання підвальних поверхів житлових та громадських будівель в якості захисних споруд цивільного захисту або споруд подвійного призначення висуває підвищені вимоги до їхньої міцності. Зокрема, перекриття таких споруд мають бути розраховані на навантаження, що суттєво перевищують нормативні показники для звичайних будівель. Для підвищення їхньої несучої здатності до нормативних показників запропоновано перехід від статично визначених до багатопролітних нерозрізних статично невизначених схем.

Під час експериментальних випробувань на реальному об'єкті передбачається створення перекриттів за нерозрізною багатопролітною схемою. Використання статично невизначених конструкцій замість статично визначених обумовлено їхньою здатністю ефективніше сприймати екстремальні навантаження, що гарантує вищий рівень експлуатаційної надійності перекриття та споруди в цілому, забезпечується краща живучість об'єкта та його стійкість до руйнування.

Багатопролітні нерозрізні схеми реалізуються шляхом з’єднання суміжних багатопустотних збірних плит перекриття сталевими елементами у кількох варіантах (див. рис. 1). Розглядаються варіанти з’єднання збірних залізобетонних пустотних плит між собою: сталевими прокатними профілями двотаврового перерізу, встановленими у пустоти плит (схеми 1 і 2); арматурними каркасами, встановленими у пустоти плит (схеми 4 і 5); влаштування армованої стяжки поверх плит (схеми 2, 3 і 5); зачеканка швів між плитами перекриття.

Рис. 1. Пропоновані варіанти реалізації нерозрізних схем роботи плит перекриття

Експеримент виконується на кількох захватках. В ході експерименту до перекриття прикладається рівномірно розподілене навантаження по всій його площі. Після чого на кожній захватці фіксуються значення прогинів перекриття до та після з’єднання плит між собою у багатопролітний елемент.

Використовуючи наведені способи з’єднання суміжних плит, надалі планується проведення поглибленого аналізу їхньої роботи як єдиної нерозрізної багатопролітної системи. Експериментальна частина роботи зосередиться на визначенні того, як створення нерозрізних сталезалізобетонних перекриттів підвищує їх несучу здатність, покращує експлуатаційні характеристики даних конструкцій та підвищує їх надійність.

Література:

1. Hasenko A.V. Previous self-stresses creation methods review in bent steel reinforced concrete structures with solid cross section / A.V. Hasenko // Academic journal. Industrial Machine Building, Civil Engineering. Poltava: NUPP, 2021. – #2 (57). – P. 82–89. https://doi.org/10.26906/znp.2021.57.2589

УДК 711.4:004.9

Б.О. Купрієнко, аспірант,
Т.П. Литвиненко, к.т.н., професор,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

КОМПЛЕКСНИЙ ПЛАН ГРОМАДИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ НАПОВНЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ БАЗИ ДАНИХ

Ключовою перевагою комплексних планів перспективного розвитку територіальних громад (далі – комплексний план) як нового містобудівного документу є поєднання розробки різнотипних за своїм змістом та призначенням містобудівних документів в єдиному пакеті електронних документів. Дані про території, отримані в результаті їх розробки об'єднують в національній базі геоінформаційних даних України – національний геопортал [1], який функціонує в межах Національної інфраструктури геопросторових даних (НІГД).

Наповнення національної бази геоданих неможливе без визначення чітких технічних вимог щодо вмісту електронних документів, завантажених у геоінформаційну систему. Такими вимогами повинні бути визначені формати даних, класифікація об'єктів геоінформаційної моделі, необхідні атрибути об'єктів, а також перелік допустимих значень атрибутів, правила геокодування.

Відповідно до постанови КМУ від 09.06.2021 № 632 [2] комплексний план просторового розвитку території територіальної громади розробляється у формі електронного документа, що створюється у вигляді пакета файлів у форматах: баз геопросторових даних у форматі File Geodatabase (GDB), GeoPackage (GPKG) або JavaScript Object Notation (GeoJSON) та у яких міститься повний набір просторових даних та метаданих документації відповідно до структури бази геопросторових даних [3].

Структуру бази даних на місцевому рівні, що визначає класи та атрибути об'єктів, переліки значень атрибутів, класи відношень між об'єктами, а також правила топології затверджено наказом Міністерства розвитку громад та територій України від 22.02.2022 № 56 [4].

Національний геопортал значно спрощує процедуру отримання вихідних даних для проєктувальників, розробників містобудівної документації, оскільки об'єднує в собі великі масиви даних в електронному вигляді. Успішним прикладом реалізації єдиної національної бази геоінформаційних даних є Switzerland's geoinformation centre [5], який містить у собі не тільки дані про вулично-дорожню мережу, функціональне зонування території, а також дані про геологію, сейсмічну

активність, рельєф території тощо. На рис. 1 наведено приклад, які дані можна отримати з такої бази даних.

Рис. 1. Приклад реалізації національної бази геоданих Швейцарії (за даними [5])

За умов достатнього наповнення і постійної актуалізації геоінформаційних даних це може стати ефективним інструментом для землевпорядкування, оцінки інженерно-транспортної та вулично-дорожньої мереж населених пунктів громад, функціонального зонування територій, формування системи громадського обслуговування громад, цивільного захисту населення від небезпечних природних і техногенних процесів, та ін.

Таким чином, у статті описано, чому комплексні плани громад слугують важливим інструментом у формуванні національної геоінформаційної бази даних. Наведені документи, якими регламентуються вимоги до змісту й формату передачі геоінформаційних даних, отриманих під час розробки комплексних планів громад до національної геоінформаційної бази даних України.

Література:

1. Національний геопортал України – Режим доступу: https://nsdi.gov.ua/

2. Постанова Кабінету Міністрів України від 09.06.2021 № 632 «Про визначення формату електронних документів комплексного плану просторового розвитку території територіальної громади, генерального плану населеного пункту, детального плану території» - Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/632-2021-%D0%BF#Text

3. Основи створення інтероперабельних геопросторових даних. / Ю. О. Карпінський та ін. – Київ: КНУБА, 2023. – с. 76-77.

4. Наказ Міністерства розвитку громад та територій України від 22.02.2022 № 56 «Про затвердження структури Бази геоданих містобудівної документації на місцевому рівні» - Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0432-22#Text

5. Federal Oddice of Topography swisstopo – Режим доступу: https://www.swisstopo.admin.ch/en

УДК 711; 72.01; 721

Т.П. Литвиненко, к.т.н., професор,
М.А. Дем`янець, студент гр 301 пБ,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

АНАЛІЗ СНОВНИХ ПРОБЛЕМ БЕЗБАР'ЄРНОСТІ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

У контексті сучасного розвитку транспортної інфраструктури особливого значення набуває створення інклюзивного середовища, адаптованого до потреб людей з обмеженими фізичними можливостями. Світова практика демонструє активну роботу в цьому напрямку, що супроводжується значними інвестиціями та комплексними програмами адаптації вулично-дорожнього середовища.

Особливою і актуальною ця проблема постала для України внаслідок кривавої війни, яку розв'язала росія, більш ніж 300 тисяч українців отримали серйозні травми, а понад 70 тисяч ампутації кінцівок. В умовах російсько-української війни питання доступності вулично-дорожнього середовища набуває особливої актуальності та соціальної значущості. Фізичні травми, отримані захисниками України під час бойових дій, не повинні стати обмежуючим фактором їхньої соціальної активності та мобільності. Критично важливим є забезпечення безперешкодного доступу до об'єктів міської інфраструктури та можливості вільного переміщення в межах населених пунктів. Впровадження принципів безбар'єрності та універсальної доступності в українських містах та селищах має розглядатися не лише як технічне завдання, але й як важливий прояв суспільної поваги та визнання заслуг захисників України.

Проведений аналіз поточного стану фізичної доступності інфраструктури в містах та населених пунктах України виявляє комплекс системних проблем у сфері забезпечення інклюзивності вулично-дорожнього середовища, а саме:

1. Критичною проблемою виступає невідповідність більшості об'єктів будівництва та міської інфраструктури чинним нормативним вимогам щодо доступності для маломобільних груп населення. Зокрема, значна частина громадських і житлових будівель, об'єктів громадського простору та транспортної інфраструктури була зведена без урахування вимог державних будівельних норм щодо забезпечення доступності:

- у сфері вертикальних комунікацій (надземні і підземні пішохідні переходи автомобільних доріг і вулиць) спостерігається суттєвий дефіцит належним чином облаштованих засобів доступу. Наявні ліфтові системи часто не відповідають нормативним вимогам, а в багатьох випадках відсутні необхідні підйомні платформи;

- стан пішохідної інфраструктури характеризується значними недоліками. Особливо проблематичними є ділянки зі складним рельєфом, де спостерігається відсутність або неналежний технічний стан пандусів та поручнів. Незадовільний стан тротуарів та пішохідних переходів, включаючи високі бордюри та пошкодження покриття, суттєво обмежує мобільність користувачів. При цьому більшість пішохідних переходів не обладнана необхідними елементами доступності, такими як тактильні смуги та звукові світлофори;

-вокзали та зупинки громадського транспорту здебільшого не пристосовані для комфортного користування маломобільними групами населення через відсутність відповідного обладнання для посадки та висадки пасажирів, навісів, місць для сидіння та належної інформаційної системи. Додатковою проблемою є недостатня кількість спеціально обладнаних паркувальних місць для транспортних засобів осіб з інвалідністю.

2. Громадський транспорт виявляє значну частку застарілого рухомого складу, який не відповідає сучасним вимогам доступності. Такий рухомий склад характеризується відсутністю спеціально обладнаних місць для маломобільних пасажирів, пандусів, звукових сигналів та відповідних інформаційних систем.

Суттєві недоліки спостерігаються також у системі тактильної навігації. Зокрема, виявлено критичні помилки в розташуванні направляючих смуг тактильної плитки відносно пішохідних переходів – їх непаралельне укладання призводить до дезорієнтації людей з порушеннями зору, які покладаються на тактильні індикатори для визначення напрямку руху. Додатковим фактором ризику є розміщення тактильної плитки за межами нормативної ширини пішохідних переходів, що створює потенційно небезпечні ситуації для незрячих пішоходів. Ситуація ускладнюється наявністю різноманітних перешкод на шляхах руху, які не були передбачені проектними рішеннями та суперечать принципам універсального дизайну.

Література:

1. Національна стратегія зі створення безбар'єрного простору в Україні. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 квітня 2021 р. № 366-р https://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/bezbaryernist/naczionalna-strategiya-zi-stvorennya-bezbaryernogo-prostoru-v-ukrayini/nacstrategy_bb/rozporyadzhennya-kabinetu-ministriv-ukrayiny-vid-14-kvitnya-2021.

2. ДБН В.2.2-40:2018 «Будинки і споруди. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення», зі змінами. Київ. Мінрегіон. 2018, 64 с. https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_v_2_2_40/1-1-0-1832.

3. Pavlenko, T., Lytvynenko, T., Ivasenko, V., Zyhun, A. (2022). Design Principles for Inclusive Environment of Urban Agrorecreational Eco-complexes. ICBI 2020. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 181. Springer, Cham.https://doi.org/10.1007/978-3-030-85043-2_51.

УДК 332.3:657.371

Р.А. Міщенко, к.т.н., доцент
Є.О. Онищенко, студентка гр. 401-БЗ
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ НЕВИТРЕБУВАНИХ ЗЕМЕЛЬНИХ ЧАСТОК (ПАЇВ)

Значна частина громадян так і не скористалася своїм правом і не оформила земельні ділянки у власність. Це зумовило виникнення категорії так званих невитребуваних земельних часток (паїв) – земель, що юридично належать конкретним особам або їхнім спадкоємцям, однак фактично залишаються поза сферою цивільного обігу та належного управління.

Інвентаризації земель невитребуваних паїв визначається необхідністю впорядкування земельних відносин, введення цих територій до господарського обігу, а також забезпечення прав громадян на землю. В сучасних умовах розвитку земельного ринку в Україні дана проблематика набуває особливого значення.

Згідно з чинним законодавством України, зокрема Законом «Про порядок виділення в натурі (на місцевості) земельних ділянок власникам земельних часток (паїв)» та Земельним кодексом України, невитребуваними вважаються земельні частки (паї), власники яких не отримали документи, що посвідчують право на них, або земельні частки (паї), права на які посвідчено відповідно до законодавства, але які не були виділені в натурі. Відповідно до законодавства, такі землі будуть передаватися до комунальної власності відповідних територіальних громад за умови, коли власник невитребуваної земельної частки (паю) або його спадкоємець не оформив право власності на земельну ділянку до 1 січня 2028 року.

Інвентаризація земель невитребуваних паїв є комплексним землевпорядним заходом, що включає: встановлення меж земельних ділянок у натурі; виготовлення технічної документації; державну реєстрацію земельних ділянок у Державному земельному кадастрі; оформлення права власності або передачу земель у комунальну власність. Основним виконавцем інвентаризаційних робіт виступають сертифіковані інженери-землевпорядники та відповідні органи місцевого самоврядування.

Практика проведення інвентаризації виявляє низку системних проблем:

- відсутність або неактуальність даних про власників паїв у зв'язку зі смертю громадян, зміною місця проживання, відсутністю спадкоємців;
- неузгодженість між сертифікатами на земельні частки (паї) та фактичним розташуванням земельних масивів на місцевості;

- складність встановлення меж суміжних ділянок через відсутність детальних планово-картографічних матеріалів;

- бюрократичні та фінансові бар'єри для органів місцевого самоврядування під час оформлення права комунальної власності.

Вагоме значення для вирішення цих проблем має використання сучасних геоінформаційних технологій, аерофотозйомки та даних дистанційного зондування Землі. Застосування цифрових методів обробки просторової інформації дозволяє суттєво скоротити терміни та вартість інвентаризаційних робіт, підвищити їх точність і достовірність. Інтеграція результатів інвентаризації з Публічною кадастровою картою України забезпечує прозорість земельних відносин і сприяє ефективному залученню невитребуваних земель до сільськогосподарського виробництва.

Встановлено, що основними перешкодами на шляху до повноцінної інвентаризації є: відсутність актуальних відомостей про власників земельних часток; розбіжності між документами первинного паювання та реальним розташуванням земельних масивів; недостатнє фінансове та кадрове забезпечення органів місцевого самоврядування; складність оформлення права комунальної власності в умовах чинного законодавства.

Інвентаризація земель невитребуваних земельних часток (паїв) є необхідною умовою впорядкування земельних відносин в Україні та залучення незадіяних земельних ресурсів до господарського обігу. Успішне вирішення цієї проблеми вимагає вдосконалення нормативно-правової бази, фінансового та організаційного забезпечення органів місцевого самоврядування, а також широкого впровадження сучасних геоінформаційних технологій у практику землевпорядних робіт.

Література:

1. Земельний кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text

2. Закон України «Про порядок виділення в натурі (на місцевості) земельних ділянок власникам земельних часток (паїв)» від 05.06.2003 р. № 899-IV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/899-15#Text

3. Закон України «Про землеустрій» від 22.05.2003 р. № 858-IV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15.

4. Постановою Кабінету Міністрів України від 5 червня 2019 р. №476 «Порядок проведення інвентаризації земель». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/476-2019-%D0%BF#Text

5. Постановою Кабінету Міністрів України від 2 серпня 2022 р. №866 «Про внесення змін до Порядку проведення інвентаризації земель». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/866-2022-%D0%BF#Text.

6. Міщенко Р.А., Рябенко О.О. Інвентаризація земель під полезахисними лісовими смугами. Збірник матеріалів 77-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». Том 1. (16-22.05.2025). – Полтава: НУПП, 2025. – С. 49-50.

УДК: 528.4

Р.А. Міщенко, к.т.н., доцент
Р.П. Куриндаш, магістрант
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНІ ВИШУКУВАННЯ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ 3D СЕЙСМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Топографо-геодезичні вишукування є невід'ємною складовою підготовчого етапу будь-якого сейсмічного проєкту. Їх головне завдання – забезпечити точне визначення координат і висот пунктів спостережної мережі, побудувати цифрову модель рельєфу ділянки робіт, а також сформувати просторову основу для проєктування та польового виконання сейсмічних профілів. Недостатня точність геодезичного обґрунтування призводить до систематичних похибок при обробці та інтерпретації сейсмічних даних, що знижує геологічну ефективність комплексу робіт.

Топографо-геодезичні роботи в сейсморозвідці виконуються у певній послідовності (рис. 1). На підготовчому етапі закладається геодезична опорна мережа, що виступає просторовою основою для точного виносу в натуру пунктів прийому сейсмічних сигналів та розташування джерел збудження коливань. До такої мережі висуваються вимоги не лише щодо точності координатної прив'язки, а й щодо рівномірності охоплення площі робіт та можливості проведення GNSS-спостережень у несприятливих фізико-географічних умовах: на ділянках із глибокими балками, суцільним лісовим масивом або щільною міською забудовою.

Побудова геодезичної основи здійснюється із застосуванням GNSS-спостережень. Де умови прийому супутникових сигналів є незадовільними, використовуються комбіновані GNSS-тахеометричні ходи, які забезпечують необхідну точність і стійкість результатів вимірювань. Нормативні вимоги до точності опорної мережі передбачають, що середня квадратична похибка визначення планового положення пунктів не повинна перевищувати 1 – 3 см, а висотного – 5 – 10 см, що є достатнім для коректного виконання подальших сейсмічних розрахунків і визначення статичних поправок.

Програмні засоби, що застосовуються в процесі топографо-геодезичних і сейсморозвідувальних робіт, можна розподілити на три узагальнені категорії: польові програми для роботи з GNSS-обладнанням, офісні комплекси камеральної обробки геодезичних матеріалів, а також картографічні й геоінформаційні системи. Така систематизація відповідає технологічній послідовності виробничого процесу – від реєстрації первинних даних безпосередньо на місцевості до їх аналітичного опрацювання, графічного відображення та формування фінальних картографічних продуктів.

Рис. 1. Основні топографо-геодезичні роботи в сейсморозвідці

Топографо-геодезичні вишукування є обов'язковим і технологічно значущим елементом підготовки 3D сейсмічних проєктів, що безпосередньо впливає на геологічну ефективність досліджень. Поєднання ГНСС-технологій і аерофотознімання з БПЛА є оптимальним рішенням для більшості нафтогазових об'єктів, оскільки забезпечує необхідну точність при прийнятних часових і фінансових витратах.

Побудова детальної цифрової моделі рельєфу ділянки до початку польових сейсмічних робіт дозволяє оптимізувати розташування сейсмічної сітки, зменшити кількість вимушених відхилень від проєкту та підвищити рівномірність просторового покриття. Інтеграція геодезичних даних у ГІС-середовище й спеціалізовані програми сейсмічного проєктування суттєво підвищує ефективність планування та скорочує терміни підготовчого етапу.

Література:

1. Міщенко Р.А., Куриндаш Р.П. Топографо-геодезичні роботи для проєктування 3D сейсмічної зйомки. Зб. матер. 77-ї наук. конф. НУПП імені Юрія Кондратюка». Том 1. (16-22.05.2025). – Полтава: НУПП, 2025. – С. 51-52

2. Бігун М., Горалечко І., Поляковська Л. Проєкт дослідно-методичних сейсморозвідувальних робіт за технологією 3D на Горожанівському газовому родовищі. Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції «Геофорум-2024», 10-12 квітня 2024 року. С. 149 – 152.

3. Бігун М. Топографо-геодезичне забезпечення 3D сейсморозвідувальних геологічних робіт (на прикладі Бистрицького газового родовища). Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції «Геофорум-2024», 10-12 квітня 2024 року. С. 153 – 156.

УДК 528.8.04

С.В. Нестеренко, к.т.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ СУЧАСНИХ УНІВЕРСИТЕТСЬКИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Тематика сучасних університетських досліджень у сфері дистанційного зондування Землі охоплює широкий спектр напрямів: від моніторингу стану довкілля та картографування територій до спостереження за надзвичайними ситуаціями (пожежами, повенями, військовими пошкодженнями), урбаністичних досліджень і визначення деформацій земної поверхні із застосуванням InSAR. Завдання екологічного моніторингу є різноплановими й включають, зокрема, виявлення стихійних сміттєзвалищ на територіях громад, а також аналіз динаміки накопичення відходів на полігонах. Використання супутникових даних дає змогу досліджувати стан атмосферного повітря: зокрема, на платформі Giovanni від NASA [1] можна аналізувати вміст хімічних компонентів в атмосфері та відстежувати зміни середньорічної температури приземного шару повітря.

Обробка космічних знімків також дозволяє виявляти характерні для водойм явища, зокрема «цвітіння» води [2]. Для цього застосовують розрахунок вегетаційного індексу NDVI, який можна отримати як у геоінформаційних системах, наприклад QGIS, шляхом комбінування відповідних спектральних каналів, так і безпосередньо на платформах доступу до супутникових даних.

Об’єктами моніторингу часто є території та інженерні споруди, що становлять підвищений екологічний ризик унаслідок техногенного або хімічного навантаження [3]. Дослідження таких ділянок дає змогу своєчасно виявляти небезпечні процеси та оцінювати рівень екологічної загрози, що, у свою чергу, потребує оперативного реагування відповідних служб.

Методи дистанційного зондування широко застосовують і для аналізу рослинного покриву, зокрема для класифікації сільськогосподарських культур та побудови часових рядів вегетаційних індексів за еталонними ділянками.

Крім того, на основі супутникових знімків із використанням ГІС-технологій, зокрема програмного забезпечення QGIS або TopoCAD, можна трансформувати растрові дані у цифрові моделі рельєфу, що є важливим етапом для подальшого просторового аналізу.

Урбаністичні дослідження останніх років значною мірою зосереджені на аналізі впливу військових дій на прифронтові території.

Обробка супутникових знімків дає змогу фіксувати поступове руйнування населених пунктів, виявляти порушення ґрунтового покриву та інші зміни, що є важливими для оцінювання масштабів пошкоджень і планування відновлення.

Можливості дистанційного зондування Землі є надзвичайно широкими. Одним із ключових напрямів сучасних наукових досліджень є визначення деформацій земної поверхні із застосуванням InSAR. Ця радіолокаційна технологія базується на аналізі двох або більше радарних знімків із синтезованою апертурою (SAR) і дозволяє створювати карти деформацій або цифрові моделі місцевості на основі різниці фаз сигналу. InSAR забезпечує вимірювання зміщень із точністю до міліметрів у часовому діапазоні від кількох днів до кількох років. Використання методів PSInSAR забезпечує детальний аналіз стабільних об'єктів, тоді як DInSAR дає змогу отримувати суцільне просторове поле деформацій для великих територій [4].

У результаті аналізу встановлено, що дистанційне зондування Землі є ефективним інструментом для дослідження сучасних урбаністичних та екологічних процесів, зокрема в умовах впливу військових дій. Супутникові дані забезпечують можливість оперативного виявлення руйнувань інфраструктури, змін земної поверхні та деградації ґрунтового покриву, що є важливим для оцінювання стану прифронтових територій.

Таким чином, комплексне використання методів дистанційного зондування є перспективним напрямом наукових досліджень і практичного застосування для моніторингу небезпечних процесів, підвищення безпеки техногенно навантажених територій та підтримки прийняття управлінських рішень у сфері відновлення і розвитку територій.

Література:

1. Giovanni. URL: https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/

2. Shariy, G., Nesterenko, S., Shchepak, V., Ugnenko, E. (2023). Transport Eurointegration of Ukraine (Ways to Revitalize Dnipro Reservoirs). In: Prentkovskis, O., Yatskiv (Jackiva), I., Skačkauskas, P., Maruschak, P., Karpenko, M. (eds) TRANSBALTICA XIII: Transportation Science and Technology. TRANSBALTICA 2022. Lecture Notes in Intelligent Transportation and Infrastructure. Springer, Cham. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-031-25863-3_56

3. Nesterenko S., Bulyha K., Trachuk A. Analysis of technogenically impacted areas in the Poltava Region using remote sensing data. Zemleustrìj kadastr ì monìtorìng zemel'. 2026. URL: https://doi.org/10.31548/zemleustriy2026.01.08

4. S1 Processing. SentiWiki Home Page. URL: https://sentiwiki.copernicus.eu/web/s1-processing#S1-Processing-Single-Look-Complex

УДК 34:528

С.В. Нестеренко, к.т.н., доцент
І.О. Третяк, студент гр. 201-БЗ
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

СУЧАСНІ ЗМІНИ У НОРМАТИВНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНОЇ ТА КАРТОГРАФІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Нормативне забезпечення топографо-геодезичної та картографічної діяльності в Україні зазнало кардинальних змін. Фундаментом галузевого законодавства є Закон України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» від 23 грудня 1998 року № 353-XIV (чинна редакція – від 15 листопада 2024 р.), який визначив суб'єктів та об'єкти діяльності, правовий статус Державної геодезичної мережі та умови державного нагляду. Системні зміни 2014, 2020, 2021 та 2023 років адаптували закон до вимог цифровізації [1].

Постанова КМУ № 661 (1996 р.) заклала основу централізованого зберігання державних геопросторових матеріалів у Державному картографо-геодезичному фонді. Охорону пунктів Державної геодезичної мережі регулює Постанова КМУ № 836 (2017 р.), яка забезпечила їх облік через електронну базу даних Держгеокадастру. В умовах воєнного стану значення цього акта суттєво зросло, оскільки пошкодження геодезичних пунктів загрожує точності геодезичної основи країни [2].

Закон «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» (№ 554-IX, 2020 р.) зобов'язав органи влади формувати просторові дані у стандарті ISO/INSPIRE та розміщувати їх на Національному геопорталі (nsdi.gov.ua), фактично скасувавши необґрунтовану секретність базових геопросторових даних. Закон № 1423-IX (2021 р.) легалізував електронний документообіг із кваліфікованим електронним підписом та надав інженерам-геодезистам право самостійно вносити дані до Державного земельного кадастру, завершивши перехід до персональної сертифікації фахівців [3].

Введення воєнного стану (2022 р.) спричинило появу спеціального правового режиму: Законами № 2480-IX та № 2247-IX запроваджено обмеження на публікацію точних геопросторових даних і спрощено передачу земель для оборонних потреб; Законом № 3265-IX (2023 р.) посилено відповідальність за пошкодження геодезичних пунктів; зміни до Закону «Про географічні назви» (№ 2604-IV, 2025 р.) заборонили топоніми, пов'язані з державою-агресором, та ініціювали оновлення картографічних матеріалів [4].

Наказ Мінагрополітики від 17 квітня 2025 р. № 1675 «Про затвердження Порядку топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000,

1:1000 та 1:500», зареєстрований у Міністерстві юстиції 5 червня 2025 р. за № 868/44274 (z0868-25), встановлює єдині вимоги до змісту, геодезичної основи, точності та якості продукції топографічної зйомки. Документ прийшов на заміну Інструкції з топографічного знімання в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98), яка діяла понад 25 років і не відповідала сучасному рівню технологій та чинній нормативній базі. Вперше на нормативному рівні закріплено ГНСС-спостереження та комбіновані методи як рівноправні поряд із тахеометричною зйомкою. Порядок деталізує три обов'язкові етапи робіт (підготовчий, польовий та камеральний) і вимоги до технічного проекту.

Паралельно з нормативними змінами відбувається технологічна трансформація геодезичної практики. Широке впровадження ГНСС-вимірювань, аерофотозйомки безпілотними літальними апаратами (БпЛА) та лазерного сканування (LiDAR) суттєво змінює вимоги до точності і методів польових робіт. Новий Порядок топографічної зйомки 2025 р. вперше законодавчо закріпив застосування цих технологій як рівноцінних традиційним наземним методам, що відображає реальний стан галузі [5].

Аналіз нормативних змін виявляє чотири ключові напрями системної трансформації галузі: формування цілісної законодавчої бази (1996–1999 рр.); цифровізація та відкритість геопросторових даних (2020–2021 рр.); дерегуляція з персональною відповідальністю сертифікованих фахівців; адаптація до умов воєнного стану з дотриманням вимог інформаційної безпеки (2022–2025 рр.).

Література:

1. Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14#Text

2. Про затвердження Порядку охорони геодезичних пунктів. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/836-2017-n#Text.

3. Про національну інфраструктуру геопросторових даних. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text.

4. Про географічні назви. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2604-15#Text.

5. Про затвердження Порядку топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0868-25#Text.

УДК 658.338

Т.С Одарюк., ст. викладач
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПРИНЦИПИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД УКРАЇНИ

Територіальні громади відіграють головну роль у процесі відбудови країни, від них в значній мірі буде залежати, наскільки швидко Україна оговтається від потрясінь війни. Військові дії завдали серйозних руйнувань інфраструктурі, економіці та соціальній сфері, тому необхідно розробити комплексний підхід до відновлення громад, який дозволить не лише відновити зруйноване, а й створити нові можливості для розвитку та забезпечення сталого майбутнього. Важливою проблемою є виявлення конкретних потреб кожної громади та визначення стратегічних напрямків відновлення, адже громади по-різному постраждали від війни: різні масштаби руйнування інфраструктури та житла, дефіцит людських ресурсів. У наукових та публіцистичних дослідженнях з теми повоєнної відбудови України вивчають різні аспекти цієї проблеми. Зокрема, науковці досліджують генезис повноваження органів місцевого самоврядування в Україні, виявлення переваг та недоліків децентралізації, оцінюють сучасний стан громад, вивчають можливості для території в умовах війни та шляхи взаємодії бізнесу та територій громад Дослідники обґрунтовують особливості відновлення окремих регіонів. Відзначено, що програма такого відновлення потребує врахування не тільки економічного вектору, але й соціального і екологічного [1].Однак питання повоєнного відновлення України та територіальних громад зокрема ще не набули достатнього рівня розвитку. Гіпотеза: повоєнна відбудова територіальних громад в Україні потребує комплексного підходу. для цього необхідно: визначити стратегічні орієнтири розвитку територіальних громад, зокрема в контексті повоєнного відновлення; розробити алгоритм програми комплексного відновлення територіальних громад, який сформує основу для їх довгострокового сталого розвитку. Територіальні громади в умовах війни стикаються з безпрецедентними викликами, пов’язаними зі знищенням інфраструктури, дефіцитом людських ресурсів, створенням необхідних умов для ВПО, військовослужбовців, мешканців вразливих категорій. Кожна громада має свій унікальний досвід, залежно від того, де вона знаходиться: в тилових регіонах чи в прифронтових зонах; який її розмір та фінансова спроможність, наскільки фахове місцеве самоврядування та згуртоване місцеве населення. Це також підтверджується дослідженням, в якому зазначається, що органи місцевого самоврядування з мешканцями громад від початку війни проявили

надзвичайну стійкість та життєздатність на основі мобілізації зусиль, взаємодопомоги та кооперації [2].Стійкість громади залежить не лише від наявності матеріальних ресурсів, а в значній мірі від залученості місцевих мешканців, їх готовність брати участь у вирішенні проблем громади, виявляти ініціативу та взаємодіяти з місцевою владою. Одним з основних завдань повоєнної відбудови є запровадження стратегічних заходів, які дозволять зменшити соціально-економічні наслідки війни для територіальних громад, до яких належать: відновлення інфраструктури: ремонт та реконструкція житлових будинків, доріг, лікарень, шкіл та інших об'єктів соціальної інфраструктури. поновлення економічної діяльності: підтримка місцевих підприємств, створення нових робочих місць, розвиток малого та середнього бізнесу. Психологічна та соціальна підтримка населення: допомога мешканцям, які пережили війну, зокрема медична допомога, психологічна реабілітація та підтримка ветеранів. відновлення системи управління: реформа органів місцевої влади та залучення громади до процесу прийняття рішень; екологічне відновлення: очищення води, відновлення зелених зон, рекультивація земель тощо. Алгоритм програми комплексного відновлення складається з чотирьох основних етапів, де насамперед здійснюється підготовча робота і оцінюється стан території, тобто визначається рівень руйнувань і потреб в кожній конкретній громаді. Громади демонструють високу стійкість і адаптивність, що підтверджується їхньою здатністю швидко мобілізовувати ресурси та реагувати на виклики. Основні аспекти комплексного відновлення територіальних громад охоплюють кілька ключових напрямів. Економічне відновлення включає створення робочих місць, підтримку малого та середнього бізнесу, а також реконструкцію критичної інфраструктури. Соціальний аспект передбачає забезпечення доступу до освіти, медицини та соціального захисту. Інфраструктурне відновлення спрямоване на ремонт і будівництво житла, доріг, комунікацій та інших важливих об'єктів. Екологічний напрям передбачає рекультивацію земель, очищення води та відновлення зелених зон. Реалізація цих стратегічних пріоритетів здійснюється через розробку плану розвитку громади, що враховує визначені напрями, підготовку відповідних проєктів і залучення фінансування з державних програм, міжнародних фондів чи приватного сектора.

Література:

1. Танклевська Н. Основна проблематика післявоєнного відновлення економіки Херсонщини. Таврійський науковий вісник. Сер. Економіка, 2023. (16), 200–205. https://doi.org/10.32782/2708-0366/2023.16.26

2. Красилюк В. Ф. Можливі сценарії розвитку територіальних громад в післявоєнний період. Політичне життя. 2024. Вип. 4.

УДК 711.16:004

А.М. Трачук, студентка групи 301-БЗ
І.В. Ткаченко, к.т.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ГЕОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ЩІЛЬНОСТІ НАСЕЛЕННЯ ТА ДОСТУПНОСТІ ЗУПИНОК ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

Актуальність дослідження зумовлена стрімкими процесами урбанізації, які супроводжуються зростанням щільності населення та ускладненням функціонування міської інфраструктури. Однією з ключових проблем сучасних міст є нерівномірний просторовий розподіл населення та різний рівень доступності громадського транспорту для мешканців окремих районів. У наслідок цього особливого значення набуває застосування геоінформаційних систем (ГІС), які дозволяють інтегрувати, аналізувати та візуалізувати просторові дані для підтримки управлінських рішень.

Метою даної роботи є аналіз просторового розподілу населення та оцінка доступності автобусних зупинок із використанням геоінформаційних технологій і відкритих даних. Для досягнення поставленої мети було визначено такі завдання: збір та підготовка просторових даних, оцінка чисельності населення на основі характеристик забудови, побудова карти щільності населення, аналіз транспортної доступності та виявлення проблемних територій.

Об’єктом дослідження обрано м. Самар Дніпропетровської області. У процесі дослідження використано відкриті геодані OpenStreetMap, які були завантажені за допомогою інструменту QuickOSM у середовищі QGIS. Було отримано шари адміністративних меж, будівель, дорожньої мережі та автобусних зупинок. Після цього здійснено попередню обробку даних, що включала відбір необхідних об’єктів, розділення за типами геометрій та приведення до єдиної системи координат. Для подальшого аналізу житлової забудови створено центроїди будівель, які виступають як узагальнені точки розміщення населення.

Оцінка чисельності населення здійснювалася на основі атрибутивної інформації про будівлі, зокрема їх типу та поверховості. На цій основі було сформовано умовний показник population, який відображає орієнтовну кількість мешканців у кожній будівлі.

Наступним етапом стала побудова карти щільності населення методом теплової візуалізації. Для цього використано інструмент Heatmap, де як вагове поле застосовано показник population, а також задано радіус впливу в межах 500–1000 метрів. У результаті отримано наочну картину концентрації населення, яка дозволяє ідентифікувати найбільш заселені

ділянки населеного пункту та зони підвищеного навантаження на інфраструктуру.

Потім було проведено аналіз доступності громадського транспорту. З цією метою сформовано буферні зони навколо автобусних зупинок із радіусом 500 метрів, що відповідає середній пішохідній доступності. Подальший просторовий аналіз дозволив визначити ступінь перекриття житлової забудови буферними зонами та виявити території, які мають достатній рівень транспортного забезпечення, а також ті, що залишаються поза межами ефективного покриття.

Отримані результати (рис.1) свідчать про нерівномірність як розподілу населення, так і транспортної доступності. Виявлено ділянки з високою щільністю населення, які водночас характеризуються недостатнім покриттям громадським транспортом. Це вказує на необхідність удосконалення маршрутної мережі або розміщення додаткових зупинок у таких районах.

Рис. 1. Результат геоінформаційного аналізу щільності населення та доступності зупинок громадського транспорту м. Самар Дніпропетровської області

Таким чином, застосування геоінформаційних технологій дозволяє комплексно оцінити взаємозв’язок між щільністю населення та доступністю громадського транспорту, що є важливим кроком у напрямку сталого розвитку міських територій.

Література:

1. Malaker T., Meng Q. Urban disparity analytics using GIS: a systematic review. Sustainability. 2024. Vol. 16, no. 14. P. 5956. URL: https://doi.org/10.3390/su16145956

2. Pradana M. R., Dimyati M. Tracking urban sprawl: A systematic review and bibliometric analysis of spatio-temporal patterns using remote sensing and GIS. European journal of geography. 2024. Vol. 15, no. 3. P. 190–203. URL: https://doi.org/10.48088/ejg.m.pra.

3. Trung Hieu H., Le K. G. GIS in transportation infrastructure: a systematic review and bibliometric analysis of construction, management, and digital integration. All earth. 2026. Vol. 38, no. 1. URL: https://doi.org/10.1080/27669645.2026.2637588

УДК 504.53:332.1:338.2

Г.І. Шарий, д.е.н., професор
В.В. Козлов, аспірант
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

КООПЕРАЦІЯ І ОБ'ЄДНАННЯ ГРОМАД ПРИФРОНТОВИХ І ПРИКОРДОННИХ ТЕРТОРІЙ – ГАРАНТ СТІЙКОСТІ І СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Відновлення життєдіяльності екосистем і територій на місцевому рівні є критично важливим завданням в умовах подолання наслідків воєнних дій.

Саме активна участь громадськості та об'єднаних громад виступає фундаментальним аспектом ефективного екологічного відновлення та забезпечення сталого розвитку прикордонних і прифронтових регіонів.

Успіх локальних програм відновлення безпосередньо залежить від громадянського моніторингу та партисипативного (спільного) планування. Залучення місцевого населення, волонтерів та неурядових організацій до збору даних (наприклад, через краудсорсингові платформи) дозволяє адаптувати загальнонаціональні стратегії до специфічних місцевих умов, підвищує відповідальність громад та зменшує кількість конфліктів у сфері землекористування.

Основою стійкості громад у період післявоєнної відбудови має стати перехід до «природоорієнтованої економіки», яка гармонійно поєднує економічну діяльність із принципами збереження довкілля. Цей комплексний підхід включає розвиток екотуризму, просторове планування та використання екосистемних послуг, що гарантуватиме економічні вигоди місцевим виробникам і сприятиме залученню цільових інвестицій.

Об’єднання зусиль місцевої влади, науковців, громадських організацій та безпосередньо жителів є запорукою успішної реалізації відновлювальних заходів. Така кооперація забезпечує прозоре управління процесами відбудови, сприяє соціальній згуртованості суспільства та допомагає долати конфлікти інтересів і дефіцит довіри на місцевому рівні.

Організація сталих землекористувань на прикордонних територіях часто передбачає створення екологічних буферних (перехідних) зон, які виконують подвійну функцію [4]. З одного боку, вони захищають біорізноманіття, а з іншого - дозволяють контрольовану господарську діяльність (традиційне землеробство, стале лісокористування), що підтримує місцеві громади та зберігає їхні традиційні засоби до існування.

Кооперація не повинна обмежуватися лише внутрішніми процесами; транскордонна співпраця, на західних кордонах, є критично важливою для прикордонних громад. Участь у міжнародних проєктах (наприклад,

програма ЄС Interreg) дозволяє об'єднувати зусилля громад із сусідніх країн, створюючи нові можливості для транснаціональної зайнятості, залучення додаткового фінансування та забезпечення загальної соціально-економічної стійкості регіону.

Базовим рівнем проєктування екологічної безпеки та відбудови є саме місцевий рівень, який враховує форму власності земель, поточний стан землекористування та перспективи розвитку інфраструктури громад. Це гарантує, що заходи зі збереження природи або створення оборонних рубежів не будуть суперечити життєво необхідним потребам місцевих жителів та фермерів.

В умовах подолання наслідків збройної агресії екологічна стабільність та оборонна стійкість розглядаються як нерозривні та взаємодоповнюючі компоненти національної безпеки.

Запорукою забезпечення довгострокової оборонної стійкості громад є створення оборонно-екологічної буферної зони вздовж державного кордону [3]. Така ініціатива передбачає подвійний функціонал: з одного боку, вона виконує суто оборонну функцію – формує важкопрохідний природний бар'єр з інженерними загородженнями та зонами контролю, що ускладнює просування ворожих сил.

З іншого боку, на найбільш замінованих і хімічно забруднених ділянках застосовується «форсований ревайлдинг» (керована ренатуралізація), що перетворює зони руйнувань на території для природного відновлення [1; 2]. Інтеграція потреб оборони з природоорієнтованими рішеннями закладе основу для комплексного плану відбудови, який гарантуватиме надійну оборонну стійкість та раціональне землекористування в регіоні.

Література:

1. Ukraine Rewilding: Will Nature Be Allowed to Revive When War Ends? / Yale E360. URL: https://e360.yale.edu/features/ukraine-warwilding (дата звернення: 14.04.2026).

2. Ґрунтовий покрив України в умовах воєнних дій: стан, виклики, заходи з відновлення. URL: https://www.researchgate.net/publication/394168675_Gruntovij_pokriv_Ukraini_v_umovah_voennih_dij_stan_vikliki_zahodi_z_vidnovlenna (дата звернення: 14.04.2026).

3. Вплив війни росії проти України на стан українських ґрунтів: результати аналізу / О. Голубцов, Л. Сорокіна, А. Сплодитель, С. Чумаченко. Київ : ГО «Центр екологічних ініціатив «Екодія», 2023. 32 с.

4. Khaustova V. Ye., Trushkina N. V. Ensuring the Sustainable and Rational Land Use: International Experience and Ukrainian Realities. Business Inform. 2024. № 1. С. 552.

УДК 69:330

Щепак В.В.,к.т.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА В УМОВАХ ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОНОМІКИ ПІСЛЯ ВІЙНИ В УКРАЇНІ

Будівництво є однією з основних галузей, що впливає на ступінь відновлення економіки, коли територія країни зазнала значних руйнувань. Внаслідок бойових дій об'єкти нерухомості всіх секторів економіки, житлові райони міст і населених пунктів отримали різний ступінь руйнувань. Зруйнована промислова, транспортна, соціальна та інша інфраструктура країни. Земельні ресурси спустошені, що призвело до скорочення сільськогосподарського виробництва. Останнім часом зміни відбулися і в будівництві, які спричинили низку труднощів у сфері управління та організації будівельного виробництва. Вони призвели до зменшення масштабів та обсягів будівництва, підвищення вимог до якості об'єктів, що будуються, необхідності збільшення частки капітальних вкладень на реконструкцію та технічне переоснащення, а також підвищення вимог до якісних характеристик об'єктів, що будуються.

Будівництво – найскладніший організаційно-технологічний процес, у якому можуть бути задіяні організації різних галузей промисловості. Складність організації будівництва полягає в різноманітності організаційно-економічних форм виробничого процесу будівництва, великій кількості учасників з різними функціональними цілями та завданнями, значній залежності виробничого процесу будівництва від природних умов. Крім того, на будівельний процес впливають також економічні фактори. В умовах руйнувань економічні фактори характеризуються, перш за все, дефіцитом енергоносіїв, що суттєво впливає на збільшення собівартості виробництва будівельних матеріалів та виробів. Також руйнування транспортної інфраструктури значно ускладнює логістику, яка є однією зі складових будівельного процесу.

У наукових дослідженнях наголошується на тому, що пошук механізмів підвищення ефективності функціонування підприємств будівельної галузі стає більш складним в умовах сьогодення, так як посилюється фінансова криза в Україні [1].

У наукових роботах Винник К. С. виділено основні напрямки вдосконалення фінансових стратегій підприємств будівельної галузі, зокрема напрямки операційної ефективності, залучення фінансування, управління ризиками, менеджменту закупівель. Виділено потенціал сучасних технологій блокчейн у скороченні адміністративних витрат проектів [2].

Науковці Гудієне Н., Банайтіс А. та Банайтієне Н. звертають увагу на необхідності оцінки критичних факторів успіху будівельних проектів [3].

У наукових роботах Соломнікова І.В., Овсяннікової І.В., Проценко В.О. окреслено сучасні світові тенденції інноваційного розвитку будівельної галузі, які пов'язані, перш за все, із сучасними методами будівництва, використанням новітніх будівельних матеріалів, інноваційними містобудівними способами освоєння територій, а також широким використанням інформаційних технологій. Визначено, що застосування BIM-технологій є одним з інструментів комплексної цифрової трансформації всієї будівельної галузі [4].

Враховуючи умови відновлення економіки та вплив зовнішніх факторів, необхідно підвищувати ефективність виконання пріоритетних завдань у будівництві, які концептуально вирішуються на державному рівні. Необхідно використовувати методи моделювання, які дозволять оптимізувати процеси організації будівництва, скоротити їх тривалість та підвищити ефективність розробки проектних рішень.

Пропонується розглядати організацію будівництва як розширену систему, яка складається з таких основних компонентів: законодавців, експертів, науково-дослідних інститутів, проектних організацій, підрядників, інвесторів та замовників. Водночас необхідно сформувати середовище законодавців, експертів та науковців, які повинні спільно вирішувати необхідні завдання щодо підготовки законодавчої та експертної бази щодо зруйнованих об'єктів та можливості їх реконструкції або будівництва з обґрунтуванням доцільності рішень.

Визначено, що організація будівництва об'єктів нерухомості формується під впливом значної кількості різноманітних факторів зовнішнього та внутрішнього середовища. Руйнування територій, нерухомості, інфраструктури висуває нові вимоги до організації будівництва. Необхідно забезпечити оптимальну взаємодію всіх компонентів процесу організації будівництва, зокрема грунтуючись на фінансових можливостях підприємств будівельної галузі.

Література:

1. Метеленко, Н. Г. Проблеми та орієнтири розвитку підприємств будівельної галузі в сучасних умовах господарювання. Review of transport economics and management, № 4(20), 2020. – С. 92–97. https://doi.org/10.15802/rtem2020/228747

2. Винник К. С. Сучасні особливості розроблення фінансової стратегії підприємств будівельної галузі. Економіка і управління. Вип. 2. 2024. – С. 105-111. DOI: https://doi.org/ 10.36919/2312-7872.2.2024.105

3. Gudiene N, Banaitis A & Banaitiene N, Evaluation of critical success factors for construction projects â an empirical study in Lithuania, International Journal of Strategic Property Management, No. 17 (1), 2013, pp. 21-31, doi.org/10.3846/1648715X.2013.787128

4. Соломніков І.В., Овсяннікова І.В., Проценко В.О. Інноваційні перспективи розвитку будівельної галузі в сучасних умовах господарювання. Вісник економіки транспорту і промисловості № 83, 2023. DOI: https://doi.org/10.18664/btie.83.300379

УДК 332.33

Щепак В.В., к.т.н., доцент
Палюк В.О., магістрантка
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

КАДАСТРОВІ СИСТЕМИ ТА ГЕОПРОСТОРОВІ ДАНІ

Кадастрові системи – це впорядковані бази даних про об'єкти (земельні ділянки, будівлі, природні ресурси), де кожному об'єкту присвоюється унікальний кадастровий номер.

Державний земельний кадастр містить цифрові індексні кадастрові плани, межі адміністративно-територіальних одиниць, а також базові та тематичні геопросторові дані про них [1]. При цьому базові геопросторові дані мають інформацію про геодезичні мережі, цифрові топографічні карти, матеріали дистанційного зондування землі, зокрема супутникові знімки. Тематичні геопросторові дані – це такі геопросторові дані, які не віднесені до базових даних [2]. Геоінформаційні портали представляють собою комплекс програмно-технічних засобів, мережевих сервісів та сервісів геопросторових даних, що забезпечують відображення в мережі Інтернет цих даних для доступу користувачів до набору базових та тематичних геопросторових даних, наприклад даних Публічної кадастрової карти України [2]. У кадастрових системах технології ГІС виступають інструментом, що пов'язує географічне положення об'єкта (координати) з його характеристиками, зокрема кадастровим номером земельної ділянки, площею земельної ділянки, цільовим призначенням.

Організація геопросторових даних у кадастрах базується на застосуванні ГІС-технологій для збору, зберігання, аналізу та візуалізації геопросторової інформації: створення та оновлення геопросторових даних, зокрема введення та редагування інформації про об'єкти, наповнення бази даних ДЗК; аналіз геопросторових даних (геоінформаційний аналіз), зокрема просторового розміщення, накладання проектних шарів тощо, для прийняття управлінських рішень; автоматичне формування кадастрових планів та звітів; візуалізація – відображення об'єктів на цифровій карті.

ГІС-технологій дозволяють виконувати функцію пошуку інформації про геопросторові дані за кадастровим номером, координатами або адресою конкретної земельної ділянки чи території та іншими ознаками. Обробка геопросторових даних та кадастрові системи є основою сучасного управління земельними ресурсами, планування територій та обліку нерухомості. В Україні розвивається система таких кадастрів, як земельний, лісовий, водний, містобудівний, родовищ і проявів корисних копалин, природних територій курортів, природних лікувальних ресурсів, територій та об'єктів природно-заповідного фонду, тваринного світу, регіональні кадастри природних ресурсів та інші. Державний земельний

кадастр виступає основною для інших кадастрів, наприклад, містобудівного, лісового, водного. Світовий досвід показав надзвичайну ефективність і перспективність використання ГІС при формуванні кадастрів. Вони дають можливість робити просторові описи територій, характеризувати й аналізувати об'єкти навколишнього середовища.

Методологічною основою процесів формалізації геопросторових даних в ГІС є цифрове моделювання місцевості, яке об'єднує процеси збору первинної інформації, її моделювання, обробки і формування документів. Геоінформаційні системи дають можливість поєднувати модельне зображення території (електронне відображення карт) з інформацією табличного типу (статистичні дані, списки, економічні показники). Сучасні кадастрові системи створюються та використовуються як узагальнені графічні і атрибутивні автоматизовані інформаційні системи із просторовою локалізацією даних. В сучасних умовах актуалізувалась необхідність інформаційної взаємодії Державного земельного кадастру та Національної інфраструктури геопросторових даних [3] для забезпечення ефективного прийняття органами державної влади та органами місцевого самоврядування управлінських рішень, задоволення потреб суспільства в усіх видах географічної інформації, інтегрування у глобальну та європейську інфраструктури геопросторових даних.

В Україні процес інформаційного забезпечення такими даними базується на створенні Національної інфраструктури геопросторових даних (НІГД) та використанні геоінформаційних систем. В умовах децентралізації базовий рівень НІГД України доцільно розвивати на основі систем містобудівного кадастру територіальних громад, геоінформаційні ресурси яких містять інтегровані відомості про сучасний стан та перспективи розвитку території [4]. Функціонування НІГД забезпечує, зокрема доступ до наборів даних у масштабах 1:10000 та 1:50000 для ефективного планування територій. Таким чином, кадастрові системи та геопросторові дані виступають основою сталого розвиту територій.

Література:

1. Закон України «Про Державний земельний кадастр» Відомості Верховної Ради України, 2012, № 8. ttps://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17#Text

2. Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних». Відомості Верховної Ради, 2020, № 37. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20/ed20200413#n22

3. Кондратенко Д.Ю., Станіславський В.П. Правові питання інформаційної взаємодії Державного земельного кадастру та Національної інфраструктури геопросторових даних. Аналітично-порівняльне правознавство. № 4, 2023. – С. 235-239. https://doi.org/10.24144/2788-6018.2023.04.38

4. Лященко, А., Карпенко, О., & Черін, А. (2021). Інфраструктура геопросторових даних та геоінформаційне забезпечення сталого розвитку територіальних громад. Містобудування та територіальне планування, №78, 2021. – С. 343–355. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2021.78.343-355

СЕКЦІЯ АРХІТЕКТУРИ БУДІВЕЛЬ ТА ДИЗАЙНУ

УДК 727.012.183:373.5]:699.82

В.В. Петров, аспірант,
науковий керівник – В.А. Ніколаєнко, д-р арх., проф.
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

АРХІТЕКТУРНО-ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОЄКТУВАННЯ ЗАХИСНИХ СПОРУД ДЛЯ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Відповідно до Указу Президента України від 24.02.2022 № 64/2022 та Закону України № 2102-IX питання створення безпечного освітнього середовища й облаштування захисних споруд у закладах загальної середньої освіти набуло особливої актуальності. Нормативні документи (ДБН В.2.2-5:2023, ДБН В.2.2-3:2018, ДБН В.2.2-40:2018, Санітарний регламент для закладів загальної середньої освіти) визначають базові вимоги до захисних споруд, освітнього середовища та інклюзивності, проте питання їхньої психологічної прийнятності, просторової зрозумілості, сенсорного комфорту й впливу на поведінку учнів та персоналу потребують окремого архітектурного осмислення.

В умовах тривалої воєнної загрози захисні споруди закладів загальної середньої освіти набувають значення не лише інженерних об’єктів цивільного захисту, а й особливих середовищ перебування учнів та персоналу під час небезпеки. Укриття у школі впливає не тільки на фізичну безпеку, але й на психологічний стан дітей, рівень тривожності, поведінкову організованість групи та можливість підтримання освітнього процесу під час повітряних тривог.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю переходу від практики пристосування випадкових підвальних приміщень до формування повноцінного захищеного освітнього середовища. Недостатнє освітлення, шум, складна навігація, тіснота, відсутність вікового зонування та візуальна занедбаність можуть посилювати стрес і ускладнювати роботу педагогічного персоналу.

Метою дослідження є визначення основних архітектурно-психологічних чинників і принципів проєктування захисних споруд для закладів загальної середньої освіти з урахуванням потреб учнів різного віку, педагогічного персоналу, адміністрації та маломобільних груп населення.

У ході дослідження використано нормативно-аналітичний, порівняльний, факторний та сценарний підходи. Проаналізовано чинні будівельні норми, санітарні вимоги, практичні рекомендації щодо укриттів

у закладах освіти, реалізовані приклади підземних шкіл в Україні та окремі підходи міжнародної практики до організації безпечних освітніх просторів.

У результаті аналізу визначено такі ключові положення:

1. Просторова зрозумілість укриття. Маршрут до захисної споруди, входи, виходи, санітарні зони, місця розміщення класів і позиції педагогів мають бути чітко зчитуваними. Зрозуміла навігація знижує дезорієнтацію, пришвидшує рух групи та підтримує контрольовану поведінку під час переходу в укриття.

2. Сенсорний комфорт. Освітлення, акустика, вентиляція, температура, вологість, колір і якість оздоблення безпосередньо впливають на самопочуття дітей. У закритому або підземному просторі ці параметри мають особливе значення, оскільки їх недотримання швидко викликає втому, дратівливість і підвищення тривожності.

3. Вікова та поведінкова диференціація. Учні молодшої, середньої та старшої школи по-різному реагують на обмежений простір, шум і вимушене очікування. Тому захисна споруда повинна передбачати не лише загальне розміщення людей, а й зони для спокійної діяльності, короткочасного навчання, комунікації та психологічного розвантаження.

4. Педагогічна та експлуатаційна придатність. Укриття має підтримувати дії персоналу: перевірку присутності, комунікацію між зонами, доступ до аптечки, запасів, засобів зв'язку й аварійного обладнання. Архітектурне рішення повинно не ускладнювати організацію поведінки, а бути практичною опорою для педагогів та адміністрації.

На основі проведеного аналізу захисну споруду ЗЗСО доцільно розглядати як середовище, що працює у кількох режимах: повсякденне використання, швидкий перехід під час тривоги, тривале перебування та повернення до навчального процесу після завершення небезпеки. Такий підхід дозволяє оцінювати укриття не тільки за місткістю або інженерними параметрами, а й за його впливом на психологічну стабільність, орієнтацію, поведінку та освітню безперервність.

Висновки та пропозиції:

1. Захисні споруди закладів загальної середньої освіти мають проєктуватися як захищене освітнє середовище, а не як ізольоване технічне приміщення цивільного захисту.

2. Основними архітектурно-психологічними чинниками є просторова зрозумілість, контрольована щільність розміщення, якість освітлення, акустичний комфорт, вентиляція, інклюзивність, вікове зонування та можливість спокійної діяльності під час очікування.

3. Доцільно застосовувати систему принципів: інтегрована безпека, психологічна прийнятність, сенсорний комфорт, інклюзивність, педагогічна безперервність та експлуатаційна готовність.

4. Подальші дослідження доцільно спрямувати на аналіз уже реалізованих українських підземних шкіл і шкільних укриттів, опитування

учнів та педагогів, а також розроблення графічних моделей просторової організації укриттів різної місткості.

Література

1. *Про введення воєнного стану в Україні: Указ Президента України від 24.02.2022 № 64/2022. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/64/2022.*
2. *Про затвердження Указу Президента України «Про введення воєнного стану в Україні»: Закон України від 24.02.2022 № 2102-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2102-20.*
3. *ДБН В.2.2-5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. Київ, 2023. URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3875987194791331287.*
4. *ДБН В.2.2-3:2018. Заклади освіти. Київ, 2018. URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3622178468516594852.*
5. *ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Київ, 2018. URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3875031219359974668.*
6. *Про затвердження Санітарного регламенту для закладів загальної середньої освіти: наказ МОЗ України від 25.09.2020 № 2205. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1111-20.*
7. *Практичний посібник з проєктування укриттів у дитсадках та школах. Київ, 2023. URL: https://www.scribd.com/document/739120526/.*
8. *Barrett P., Davies F., Zhang Y., Barrett L. The impact of classroom design on pupils' learning: final results of a holistic, multi-level analysis. Building and Environment. 2015. Vol. 89. P. 118–133. DOI: https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.02.013.*
9. *SAMHSA. SAMHSA's concept of trauma and guidance for a trauma-informed approach. 2014. URL: https://store.samhsa.gov/product/samhsas-concept-trauma-and-guidance-trauma-informed-approach/sma14-4884.*
10. *UNICEF. Child Friendly Schools Manual. New York, 2009. URL: https://www.unicef.org/media/66486/file/Child-Friendly-Schools-Manual.pdf.*

УДК 711.4:725.94:656.13

В.Г. Топорков, к. арх., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ВЕЛОСТІЙКИ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ БЛАГОУСТРОЮ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

Актуальність теми. Розвиток велосипедної мобільності є важливою складовою формування сучасного міського середовища. Одним із необхідних елементів відповідної інфраструктури є велостійки, що забезпечують тимчасове зберігання та надійне кріплення велосипедів у громадських просторах. Велостійки слід розглядати не лише як функціональний інженерний елемент, а і як важливу складову благоустрою, що впливає на естетичні характеристики міського середовища.

Ключові слова: велостійки, дизайн середовища, благоустрій території, міський простір.

Метою дослідження є розробка пропозицій щодо удосконалення архітектурно-дизайнерських рішень велостійок для підвищення їх ролі у формуванні якісного міського середовища.

Завдання дослідження: аналіз наукового та практичного досвіду проєктування і встановлення велостійок; визначення особливостей їх впливу на естетичні якості міського середовища; формування рекомендацій щодо вдосконалення їх архітектурно-дизайнерського вирішення.

Об'єкт дослідження – велостійки різних типів.

Предмет дослідження – візуальні характеристики велостійок та їх вплив на естетичні якості міського середовища.

Методика дослідження. У роботі використано загальнонаукові методи: порівняльний аналіз, систематизацію, узагальнення, абстрагування та синтез. Їх застосування дало змогу визначити основні чинники, що формують вплив велостійок на міське середовище, а також окреслити напрями вдосконалення їх функціональних і художньо-естетичних характеристик.

Результати дослідження. Сучасні типи велостійок сформувалися у XX столітті разом із розвитком велосипедної інфраструктури міст. Згідно з ДБН Б.2.2-12:2019 велосипедні стоянки мають інтегруватися у структуру громадських просторів та забезпечувати безпечне кріплення велосипеда, зокрема за раму. Водночас нормативна база лише частково регламентує їх архітектурно-художні характеристики, що відкриває широкі можливості для варіативних проєктних рішень. Найбільш поширеним типом є U-подібна велостійка (Sheffield stand), яка набула значного поширення завдяки простоті конструкції, універсальності та зручності використання. Вона забезпечує двоточкову фіксацію велосипеда та сумісність із різними типами замків, що зумовило її використання як базового стандарту в багатьох країнах (рис. 1а). Поряд із цим сучасна практика демонструє значне різноманіття типологічних і дизайнерських рішень (рис. 1б). Аналіз досвіду експлуатації велостійок дозволив сформулювати основні вимоги до їх проєктування: забезпечення не менше двох точок контакту з велосипедом, можливість використання U-подібного замка, міцність, довговічність та відсутність ризику пошкодження транспортного засобу. Зазначені вимоги визначають і конструктивні рішення: застосування сталі (оцинкованої, нержавіючої або з полімерним покриттям), використання круглого профілю діаметром 40–60 мм, закріплення у бетонній основі або анкерування до покриття майданчика. Важливою тенденцією є перехід від суто утилітарних рішень до інтегрованих дизайнерських об'єктів, що враховують контекст середовища. Велостійки можуть виконувати роль елементів ідентичності місця, підкреслювати характер забудови,

доповнювати архітектурну композицію простору або виступати локальними арт-об’єктами.

а. Велостійка типу «Шеффілд»

б. Велостійки у вигляді кола

Рис. 1. Велостійки у міському середовищі

Міжнародний досвід, зокрема практика міст Північної Європи, свідчить, що найбільш ефективними є рішення, у яких поєднуються функціональність, ергономічність, візуальна інтеграція та узгодженість матеріалів з іншими елементами благоустрою.

Висновки. Велостійки доцільно розглядати як повноцінний компонент архітектурного середовища, що поєднує функціональні, ергономічні та естетичні характеристики. Їх проєктування потребує комплексного підходу з урахуванням містобудівного контексту, типу забудови та сценаріїв використання простору. Архітектурно-дизайнерські рішення велостійок істотно впливають на візуальну якість міського середовища та формування комфортного громадського простору.

Література:

1. *ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій.*
2. *Sheffield Cycle Stand. Furnitubes. URL: https://www.furnitubes.com/street-furniture/product/sheffield-cycle-stand/ (дата звернення: 21.04.2026).*

УДК 378:75.012]:[004.95+74]-042/3

О.В. Острогляд, ст. викладачка
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ВПЛИВ ВАРІАТИВНОСТІ ГРАФІЧНИХ ІНСТРУМЕНТАРІЇВ НА РОЗВИТОК КОМПОЗИЦІЙНОЇ ГНУЧКОСТІ СТУДЕНТІВ МИСТЕЦЬКИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Сучасна мистецька освіта потребує постійного пошуку інструментів, що сприяють швидкій адаптації майбутнього фахівця до мінливих візуальних контекстів. Розвиток композиційної гнучкості студентів безпосередньо корелює з варіативністю графічного інструментарію, який використовується в освітньому процесі. Традиційні підходи, обмежені графітним олівцем на стандартному папері, часто формують у студента страх помилки та скутість ліній. Натомість свідоме впровадження альтернативних матеріалів – від інтенсивної гуаші та кольорових олівців до інверсійних методів малювання білим графічним матеріалом на контрастних темних або кольорових поверхнях – радикально змінює логіку сприйняття форми. Таке розширення арсеналу засобів змушує студента переглядати звичні алгоритми побудови зображення, фокусуючись не на контурі, а на масі, світловій плямі та фактурі.

Важливим аспектом методики є відмова від ідеї ідеального носія на користь експериментальних скетчбуків. Використання самостійно зібраних блоків, що містять аркуші різної щільності, кольору та походження, стимулює композиційну винахідливість. Коли папір перестає бути нейтральним тлом і стає активним учасником композиції, студент вчиться враховувати його колір та текстуру як початкову тональну основу. Це розвиває здатність до швидкого композиційного маневру, де випадкова пляма або фактурний дефект аркуша стають точкою входу в новий візуальний образ. Таким чином, варіативність матеріалів виступає не просто технічною умовою, а когнітивним стимулом, що руйнує стилістичні шаблони та сприяє формуванню рухливого, гнучкого творчого мислення.

Процес інтеграції змішаних технік у щоденну практику скетчінгу дозволяє студенту вийти за межі документальної фіксації натури. Комбінування лінійних начерків із колажними елементами чи акварельними дифузними заливками вчить бачити цілісність аркуша навіть за фрагментарного подання об’єктів. Це закладає фундамент для професійного проєктування, де композиційна гнучкість виявляється у здатності вільно оперувати масштабами, планами та акцентами. Зрештою, методичне використання варіативного інструментарію дозволяє

перетворити навчання з репродуктивного відтворення форми на динамічний процес дослідження графічної мови, що є критично важливим для формування індивідуального авторського стилю майбутнього дизайнера чи художника.

УДК 75.047:[378:7.012]:7.017.4

В.К. Ткачук, ст. гр. 201-ФДН
О.В. Острогляд, науковий керівник
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПЛЕНЕРНИЙ ЖИВОПИС ЯК ЧИННИК ПОДОЛАННЯ ТВОРЧИХ БАР'ЄРІВ ТА ФОРМУВАННЯ КОЛОРИСТИЧНОГО МИСЛЕННЯ МАЙБУТНЬОГО ДИЗАЙНЕРА

Пленерна практика є унікальним етапом у професійному становленні майбутнього дизайнера, оскільки вона виводить студента за межі контрольованого аудиторного простору та змушує взаємодіяти з мінливою реальністю. Саме в умовах відкритого повітря відбувається найбільш ефективне подолання творчих бар'єрів, пов'язаних зі страхом помилки та академічною скутістю. Поза стінами майстерні студент опиняється в ситуації, де освітлення, погода та ритм оточення постійно змінюються, що вимагає миттєвої реакції та відмови від тривалого раціонального аналізу. Це стимулює розвиток інтуїтивного підходу до творчості, дозволяючи руці рухатися вільніше, а оку – фіксувати головне, відсікаючи зайву деталізацію. У такому стані високої концентрації руйнується психологічний затиск «білого аркуша», адже сама природа диктує динамічний темп роботи, не залишаючи часу на сумніви щодо правильності кожної окремої лінії чи мазка.

Формування колористичного мислення на пленері відбувається через безпосереднє спостереження за складними природними гармоніями, які неможливо відтворити за шаблоном. У приміщенні студент часто оперує локальними кольорами, проте під впливом природного світла він починає бачити нескінченну кількість рефлексів, колірних нюансів та повітряну перспективу. Це вчить дизайнера сприймати колір не як сталу характеристику об'єкта, а як результат взаємодії світла, середовища та простору. Робота з натури змушує відмовитися від «готових» відтінків з кювет чи тюбиків на користь пошуку складних сумішей, що максимально точно передають атмосферний стан. Такий досвід закладає фундамент

професійного відчуття колориту, яке згодом трансформується у здатність створювати гармонійні та візуально багаті дизайнерські проєкти, де колір працює на створення певної емоції та атмосфери.

Рис. Вероніка Ткачук під час участі у
Живописному пленері ПОЗА МЕЖА-МИ, жовтень 2026 року

Окрім технічних навичок, пленерний живопис розвиває композиційну гнучкість, навчаючи майбутнього фахівця виділяти цілісний образ із хаотичного візуального потоку. Студент вчиться кадрувати краєвид, розставляти акценти та підпорядковувати другорядні деталі загальному замислу. Цей процес аналітичного відбору є критично важливим для дизайнера, чия професія вимагає вміння структурувати простір та керувати увагою глядача. Таким чином, пленер стає не просто художньою вправою, а інтенсивною школою візуального мислення, де через подолання внутрішнього супротиву та прямий діалог із натурою формується професійна ідентичність митця. Отриманий досвід розкутості та колористичної чутливості стає тим капіталом, який дозволяє дизайнеру впевнено оперувати художніми засобами у подальшій практичній діяльності, створюючи унікальні та живі візуальні рішення.

УДК 72.03(477.53):725.9

Старостіна Д.П. ст.гр.501-АД
Новосельчук Н.Є., к.арх., доцент,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

АРХІТЕКТУРНА СПАДЩИНА ПОЛТАВСЬКОЇ ГРАВІМЕТРИЧНОЇ ОБСЕРВАТОРІЇ В КОНТЕКСТІ СТОЛІТНЬОГО РОЗВИТКУ

Полтавська гравіметрична обсерваторія є унікальним об'єктом наукової та архітектурної спадщини України, що поєднує дослідницьку функцію з історичною, культурною та архітектурною цінністю. Комплекс розташований на території колишньої садиби Григорія Мясоєдова та є показовим прикладом трансформації житлово-садибного середовища в спеціалізований науковий об'єкт. Попри значну наукову цінність, як сама будівля обсерваторії, так і садибний комплекс залишаються недостатньо дослідженими в контексті архітектурної спадщини.

Територія обсерваторії має тривалу історію формування та є важливою складовою її архітектурної цінності. У середині XIX століття ця ділянка належала генералу Петру Пінкорнеллі, а в 1885 році тут було споруджено поміщицький будинок за проєктом Івана Шторма. Наприкінці XIX століття садиба перейшла у власність художника Григорія Мясоєдова, за якого набула культурного значення та перетворилася на важливий мистецький осередок Полтави. Наразі це одна з небагатьох міських садиб, що збереглися в межах міста. Понад двадцять років садиба була важливим елементом культурного життя Полтави. Житловий будинок, фруктовий сад і ставок формували цілісне садибне середовище, а мезонін із видом на сад водночас виконував функції майстерні та виставкового простору. Така організація формувала характерний тип житлово-мистецького середовища, у якому архітектура поєднувалася з творчою діяльністю [1].

Головна будівля обсерваторії була зведена в 1912–1913 роках за проєктом Івана Мясоєдова, сина Григорія Мясоєдова. Художник сформував виразний образ споруди в мавританському стилі. Незвичне об'ємно-просторове та стилістичне вирішення будівлі виокремлює її в архітектурному середовищі Полтави та формує впізнаваний архітектурний образ комплексу [1].

У 1926 році з ініціативи астронома й геофізика Олександра Орлова в там було засновано гравіметричну обсерваторію. Із цього часу садибний комплекс змінив житлову функцію на науково-дослідну, що зумовило низку архітектурних трансформацій [1]. У процесі пристосування будівлі до нової функції зазнала змін її первісна архітектура. Зокрема, у садибі Івана Мясоєдова була забудована тераса на другому поверсі з відкритими сходами на дах будинку. Такі втручання були зумовлені практичними

потребами обсерваторії, однак вони суттєво вплинули на оригінальний архітектурний образ споруди (рис. 1) [1].

Вигляд обсерваторії до реставрації.
Фото 1930-х рр. [2]

Будинок художника І.Г. Мясоєдова, 1964 р. В. Піаніда.
Вигляд після реставрації [3]

Рис. 1. Будинок Полтавської гравіметричної обсерваторії

Зміни відбулися й на території комплексу: було споруджено лабораторний корпус, гуртожитки для працівників і спеціалізовані павільйони. Водночас частина історичної забудови та елементів садибного середовища була втрачена, зокрема флігель Івана Мясоєдова та паркова зона колишньої садиби Мясоєдова-батька [1].

Отже, Полтавська гравіметрична обсерваторія є цінним прикладом поєднання кількох історичних та функціональних нашарувань в архітектурі – від міської садиби XIX століття до спеціалізованого наукового комплексу XX століття. Об’єкт відображає процес адаптації житлової архітектури до нових функціональних потреб та зберігає виразні історико-архітектурні характеристики. Дослідження комплексу дозволяє розглядати його не лише як осередок наукової діяльності, а і як важливий об’єкт архітектурної спадщини, що потребує збереження, подальшого вивчення та популяризації.

Література:

1. *Булава Л. М. Б90 Павленки і Тарновщина : книга з краєзнавства / укладач Л. М. Булава. – Полтава, 2023. – 516 с. (Серія: Історичні райони міста Полтави).*
2. *Корсунь А. О., Лубков М. В. Як «астрономічні зубри» врятували Полтавську гравіметричну обсерваторію в 1934–1938 рр. // Вісник Національної академії наук України. 2020. № 7. DOI: 10.15407/visn2020.07.049.*
3. *95 років Полтавській гравіметричній обсерваторії // Полтавський художній музей (галерея мистецтв) імені Миколи Ярошенка. 2021. 7 квіт. URL: https://www.gallery.pl.ua/195-rokiv-poltavskij-gravimetrichnij-observatori%D1%97.html*

УДК 725.1:699.85]-027.24-049.7”362”

В.В. Власюк, магістрант
Науковий керівник – А.Ю. Дмитренко, к.т.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПРОБЛЕМИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ СПОРУД ПОДВІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ (СПП) У МИРНИЙ ЧАС

На сьогоднішній день гостро стоїть питання не тільки побудови нових споруд цивільного захисту для населення, а й їх використання у мирний час. Чимало сховищ, побудованих за радянських часів, довгі роки не використовувалися (ні за прямим функціональним призначенням, ні за іншим) і прийшли у стан, непридатний для експлуатації.

Законодавчі [1] та нормативні документи України в галузі будівництва [2] вводять поняття «споруда подвійного призначення (СПП)», яка може інтенсивно використовуватися як у мирний час, так і в особливий період. Це надземна або (як правило) підземна споруда, спроєктована або пристосована для громадського використання (склади, спортивні зали, паркінги, торговельні приміщення, метрополітен), яка у разі надзвичайної ситуації або військової загрози може швидко (як правило, протягом 24 годин) переобладнатися та використовуватись для захисту громадян. Однак функціонування споруд подвійного призначення супроводжується рядом проблем, що впливають на ефективність використання:

– висока вартість будівництва та експлуатації; Для забезпечення захисних функцій необхідно дотримуватися:

– неефективне використання площ – звичайний час такі споруди використовуються частково або взагалі не використовуються:

– складність поєднання мирних та захисних функцій – архітектор має враховувати не лише комфорт та естетичність, а й вимоги цивільного захисту, що створює обмеження в плануванні та ускладнює створення гнучких просторів;

– адаптація існуючих укриттів до сучасних норм безпеки: значна частина таких споруд була побудована в минулому столітті та не відповідає сучасним нормам безпеки, доступності маломобільних груп населення; їх реконструкція потребує значного фінансового вкладення в перебудову, та складних технічних вирішень. У багатьох випадках споруди мають застарілі інженерні мережі та незадовільний санітарний стан;

– психологічний аспект: мирний час люди негативно сприймають укриття або підземні простори; це може негативно вплинути на сприйняття людьми таких громадських зон у подібних приміщеннях.

Питання використання СПП (як із властивостями сховищ, так і з властивостями протирадіаційних укритті) у мирний час стали предметом уваги як вітчизняних науковців [3, 4], так і практикуючих архітекторів та інженерів-проєктувальників, які пропонують різні шляхи розв'язання сформульованих вище проблем [5].

Проведений аналіз функціонального використання споруд подвійного призначення за кордоном, зокрема в Ізраїлі, але й у першу чергу – в європейських країнах, показав, що найпоширенішим видом використання споруди подвійного призначення в мирний час є підземні паркінги. Практично без переобладнання вони здатні забезпечити захист від усіх видів конвенційних засобів ураження і досить добре піддаються переобладнанню на протирадіаційні укриття (ПРУ). Переобладнання їх на сховища є досить складним завданням, причому найбільшим викликом є забезпечення герметичності захисної споруди. Розгалужена мережа підземних парковок у європейських містах забезпечує короткий часовий доступ для цивільного населення у разі загрози. Тому, на наш погляд, і в Україні розвиток підземних паркінгів допоможе одночасно вирішити у великих, крупних і найзначніших містах як транспортну проблему, так і проблему безпеки.

Споруди подвійного призначення є важливим напрямком в сучасній архітектурі нашого часу. Проте їх проєктування супроводжується проблемами економічними, психологічними, функціональними.

Розвиток цієї сфери має поєднувати в собі інженерні, архітектурні, правові та організаційні рішення. А також державної підтримки, програм з оновлення та будівництва нових споруд подвійного призначення.

Література:

1. *Кодекс цивільного захисту України: Закон України від 02.10.2012 № 5403-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text (дата звернення: 05.05.2026).*
2. *ДБН В.2.2-5:2023.Захисні споруди цивільного захисту. [Чинні від 2023-11-01]. Вид. офіц. Київ: Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023. IX, 112 с.*
3. *Колесник А.В., Томчук М.А., Томчук М.М. Особливості влаштування захисних споруд в умовах військового часу // Міжнародно науково-практична інтернет-конференція студентів, аспірантів та молодих науковців. Молодь в науці: дослідження, пробле-ми, перспективи (МН-2024) (2024) Вінниця, ВНТУ. URL: https://confere nces.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2024/paper/view/21538 (дата звернення: 05.05.2026).*
4. *Guk A. Analytical Report: The Market for Passive Protective Systems, Modular Shelters, and Safe Rooms in Ukraine (2024 – 2026) URL: https://blog.mehbud.com.ua/en/other/ukraines-modular-shelter-market-analysis/ (дата звернення: 05.05.2026).*
5. *Safe at Home: Dual-Use Underground Shelter URL: https://lina.community/projects/cb8f6bfd-7872-43ce-80cf-8603b814fab6/*

УДК 747:72.01(477)

Капустян М.О. ст.гр.201-А
Новосельчук Н.Є., к.арх., доцент,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

СУЧАСНИЙ УКРАЇНСЬКИЙ ІНТЕР'ЄР: МІЖ ТРАДИЦІЄЮ ТА ПОШУКОМ ІДЕНТИЧНОСТІ

У сучасних умовах активного культурного обміну питання збереження національної ідентичності набуває особливої актуальності. Це стосується не лише мистецтва чи архітектури, але й дизайну інтер'єру як складової повсякденного середовища людини. Інтер'єр сьогодні розглядається не тільки як функціонально організований простір, а як носій культури, цінностей і традицій. Під поняттям «інтер'єрна ідентичність» розуміють сукупність просторових, матеріальних та естетичних характеристик, які формують унікальний образ середовища та відображають національні особливості. У відкритих наукових і публіцистичних джерелах підкреслюється, що інтер'єр здатний транслювати культурний код суспільства, виступаючи інструментом самоідентифікації [1]. Для України це питання є особливо актуальним.

Формування українського інтер'єру історично відбувалося під впливом природного середовища, кліматичних умов, доступних матеріалів і традиційного способу життя. Це зумовило появу характерних ознак, які й сьогодні залишаються основою національного стилю. Однією з ключових рис є використання натуральних матеріалів, таких як дерево, глина, камінь, льон, що забезпечують екологічність середовища та формують відчуття затишку і зв'язку з природою [2, 3]. У сучасних інтер'єрах ця тенденція зберігається у вигляді використання масиву дерева, кераміки, натурального текстилю та фактурних поверхонь.

Важливу роль відіграють народні мотиви, зокрема орнаменти та вишивка. Дослідники відзначають, що орнамент у традиційній культурі мав символічне значення та відображав світогляд народу [4, 5]. У сучасному інтер'єрі ці мотиви використовуються у стилізованому вигляді – у текстилі, декорі, настінному оздобленні або предметах меблів. Особливу увагу приділяють колористиці. Традиційна кольорова гама базується на поєднанні білого, червоного та чорного кольорів із додаванням природних відтінків. Білий колір виступає основою простору, тоді як червоний і чорний формують акценти.

Архетипом українського житла вважається сільська хата, яка є базовою моделлю формування інтер'єру. Для неї характерні компактність, раціональне зонування, наявність печі як композиційного та функціонального центру, а також стриманий декор [2]. Саме цей образ – білені стіни, дерев'яні елементи, текстиль із традиційними мотивами – і

сьогодні надихає дизайнерів на створення сучасних інтерпретацій українського простору.

Сучасні дизайнери активно звертаються до культурної спадщини, щоб створити національну дизайнерську айдентику. Це проявляється у використанні традиційних матеріалів, локального виробництва, ремісничих виробів, а також у переосмисленні орнаментів і форм. Водночас важливою тенденцією є відмова від прямого копіювання традиційного інтер'єру.

Натомість актуальним є підхід інтерпретації традиції, коли історичні елементи адаптуються до сучасних умов і поєднуються з актуальними стилями, такими як мінімалізм, скандинавський стиль або лофт. Такий підхід дозволяє створювати функціональні та естетично актуальні простори. У сучасних українських інтер'єрах поширене використання авторських меблів, кераміки та текстилю ручної роботи, що підкреслює унікальність простору. Окремо слід відзначити вплив сучасних соціальних процесів. Зокрема, збройна агресія росії проти України загострила потребу в осмисленні національної ідентичності [5]. Простір стає не лише функціональним, але й емоційно значущим, виступаючи засобом підтримки культурної пам'яті.

Таким чином, сучасний український інтер'єр є результатом поєднання традиції та сучасності. Його слід розглядати не як усталений стиль, а як динамічний процес формування ідентичності. Перспективи розвитку пов'язані з подальшим дослідженням національної традиції, підтримкою українського виробництва та формуванням впізнаваної дизайнерської мови.

Література:

1. *Obukhovska, L. (2020). Сучасний український етнодизайн інтер'єру: стрімка динаміка і світове визнання. Деміург: ідеї, технології, перспективи дизайну, 3(2), 202–220. https://doi.org/10.31866/2617-7951.3.2.2020.220080 (дата звернення: 03.05.2026).*
2. *Український етнічний стиль в інтер'єрі [Електронний ресурс] // Naurok. — Режим доступу: https://naurok.com.ua/ukra-nskiy-etnichniy-stil-v-inter-eri-488914.html (дата звернення: 30.04.2026).*
3. *Український стиль в інтер'єрі [Електронний ресурс] // Nerukhomi.ua. — Режим доступу:https://nerukhomi.ua/ukr/news/lajfhaki/ukrainskij-stil-v-intereri.htm (дата звернення: 01.05.2026).*
4. *Український стиль в інтер'єрі: особливості та ідеї [Електронний ресурс] // Keramis. — Режим доступу: https://www.keramis.com.ua/blog/uk/ukranskiy-stil-v-nterr/ (дата звернення: 30.04.2026).*
5. *Інтер'єр з акцентом на українську культуру: народні мотиви в сучасному дизайні [Електронний ресурс] //Ostro.org. — Режим доступу:https://www.ostro.org/press-releases/inter-yer-z-aktsentom-na-ukrayinsku-kulturu-narodni-motyvy-v-suchasnomu-dyzajni-i495188 (дата звернення: 30.04.2026).*

УДК 712.4:725.8:747

В.Г. Топорков, к. арх. доцент
кафедра архітектури будівель та дизайну,
К.В. Михальченко студентка гр.301-А,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ДИЗАЙНУ ОБЛАДНАННЯ ДИТЯЧИХ МАЙДАНЧИКІВ

Актуальність теми. Дитячі майданчики є важливим елементом житлового та міського середовища, оскільки формують умови для фізичного розвитку, дозвілля та соціальної взаємодії дітей. У сучасному містобудуванні дитячий майданчик розглядається не лише як місце відпочинку, а як функціонально організований простір, що сприяє гармонійному фізичному та психоемоційному розвитку дитини. У зв'язку з цим актуальним є вдосконалення дизайну обладнання дитячих майданчиків відповідно до сучасних вимог безпеки, ергономіки та різноманітності рухової активності.

Ключові слова: дитячий майданчик, дизайн середовища, благоустрій території, ігрове обладнання, міський простір.

Мета дослідження полягає у визначенні принципів формування сучасного ігрового обладнання дитячих майданчиків, орієнтованого на всебічний розвиток дітей.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати значення рухової активності у розвитку дітей.
2. Оцінити сучасний стан обладнання дитячих майданчиків в Україні.
3. Визначити перспективні напрями вдосконалення дизайну ігрового середовища.

Об'єкт дослідження – дитячі майданчики як складова житлового та громадського середовища.

Предмет дослідження – дизайн обладнання сучасних дитячих майданчиків.

Результати дослідження. Рухливі ігри є одним із найважливіших чинників розвитку дітей. У процесі активної гри діти бігають, стрибають, лазять, балансують, що сприяє зміцненню опорно-рухового апарату, розвитку сили, витривалості та координації рухів. Крім фізичного розвитку, рухова активність позитивно впливає на формування моторики, просторової орієнтації та здатності контролювати власні рухи. Спільна гра також сприяє соціалізації дітей, формуванню навичок взаємодії та співпраці. Разом із тим більшість дитячих майданчиків в Україні мають обмежений набір обладнання. Найчастіше вони складаються з типових

елементів: гірок, гойдалок, каруселей і пісочниць. Такий перелік не забезпечує достатньої різноманітності рухової активності та не створює повноцінних умов для розвитку фізичних навичок дітей. На багатьох майданчиках відсутні елементи, що сприяють розвитку координації та моторики: балансувальні доріжки, мотузкові комплекси, невеликі скеледроми, конструкції для лазіння та переповзання (рис. 1, 2). У сучасних європейських рекомендаціях щодо проєктування дитячих майданчиків особлива увага приділяється створенню різноманітного ігрового середовища. Обладнання повинно стимулювати різні типи руху: лазіння, балансування, стрибки, пересування по різних поверхнях. Важливим також є функціональне зонування території для різних вікових груп дітей, що дозволяє враховувати їхні фізичні можливості та підвищує рівень безпеки.

Рис. 1. Обмежений набір обладнання дитячого майданчика

Рис. 2. Типовий набір обладнання вітчизняного дитячого майданчика

Висновки. Дизайн обладнання сучасних дитячих майданчиків має бути спрямований на створення різноманітного ігрового середовища, яке стимулює рухову активність дітей. Розширення набору ігрових елементів та впровадження сучасних підходів до проєктування дозволить підвищити функціональність майданчиків і створити умови для повноцінного фізичного та соціального розвитку дітей (рис. 3–5).

Рис. 3. Ігровий елемент для балансування

Рис. 4. Ігровий елемент – мотузковий комплекс

Рис. 5. Ігровий елемент для розвитку моторики рук

Література:

1. *ДБН Б.2.2-5:2011. Благоустрій територій. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 61с.*
2. *EN 1176-1:2017. Playground equipment and surfacing – General safety requirements and test methods. Brussels : European Committee for Standardization, 2017.*

УДК 727:377]-043.86

Є.А. Садчикова, магістрантка
Науковий керівник – А.Ю. Дмитренко, к.т.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЦЕНТРІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ ТА ПЕРЕПІДГОТОВКИ

У сучасних умовах трансформації економіки України, пов'язаних із процесами євроінтеграції, цифровізацією та наслідками війни, особливої актуальності набуває розвиток системи професійної освіти [1]. Одним із ключових викликів є інтеграція демобілізованих військовослужбовців у цивільне життя. Значна частина цієї категорії населення потребує швидкої перекваліфікації та здобуття нових професій, що відповідають потребам ринку праці. Центри професійної підготовки та перепідготовки виступають ключовими інституціями, необхідними для відновлення промислового потенціалу країни та забезпечення її конкурентоспроможності [2].

Дослідження сучасного розвитку професійної освіти вказують на її трансформацію у напрямі інтеграції освіти, бізнесу та інновацій. Європейські підходи акцентують на формуванні гнучких освітніх середовищ, що підкреслюється необхідністю адаптації простору до нових педагогічних моделей, включаючи цифрове навчання та міждисциплінарну взаємодію [3].

Окремий напрям досліджень присвячений впровадженню центрів професійної досконалості (Centres of Excellence), які є інноваційними платформами для інтеграції освіти, науки та виробництва. Такі центри активно функціонують у країнах ЄС і поступово впроваджуються в Україні.

Сучасні центри професійної освіти відповідають таким ключовим вимогам:

– гнучкі освітні простори та трансформованість середовища;
– інтеграція навчальних і виробничих функцій;
– технологічна оснащеність;
– інклюзивність і доступність для різних вікових та соціальних груп;
– енергоефективність і сталість;

Можна охарактеризувати основні тенденції розвитку освітніх центрів:

1. Поліфункціональність і відкритість: сучасні центри проєктуються як «освітні хаби», що поєднують навчання, роботу та соціальну взаємодію, наприклад школа Herningsholm Vocational School (Данія) [4] та професійна школа Vocational School for Building Trades (Цюрих) [5].

2. Кластерна та модульна організація: у професійній будівельній школі (Central Vocational School) у Відні [6] реалізовано модель

«навчальних кластерів», у якій групи аудиторій формують автономні освітні середовища, що сприяють гнучкому навчанню.

3. Інтеграція виробничих просторів: у Швейцарії навчальні корпуси проєктуються як індустріальні об'єкти з великими майстернями та лабораторіями, як реальні виробничі середовища.

4. Кампусна структура і децентралізація: у Китаї поширена модель розсередженого кампусу, де окремі функції розміщені в автономних будівлях, об'єднаних відкритими просторами (Dingshu Vocational School of Pottery) [7].

Міжнародний досвід свідчить, що центри професійної освіти мають бути гнучкими, інтегрованими у міське середовище, технологічно оснащеними та орієнтованими на практичне навчання [8]. Для України перспективним є впровадження інноваційних архітектурних рішень із урахуванням національних особливостей та потреб повоєнного відновлення. Це дозволить створити ефективну систему підготовки кадрів, здатну забезпечити сталий розвиток держави.

Література:

1. Голіяд І. Тенденції та інновації професійної освіти в умовах сучасних трансформаційних процесів // Сучасні тенденції розвитку освіти й науки: проблеми та перспективи. Збірник наукових праць. Київ–Львів–Бережани–Кєльце, 2022. С. 23–29. URL: https://enpuirb.udu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/5810e88f-7a5c-4a77-b45a-fb1a26757f40/content (дата звернення: 04.05.2026).

2. Швець І., Федоренко Т. Сучасні тенденції поширення професійного навчання протягом життя // Економічний вісник Донбасу № 1 (31), 2013. С. 208–215. URL: https://nasplib.isofts.kiev.ua/server/api/core/bitstreams/4f6d7ca3-f8d9-4f08-9af2-02e2fd6ab925/content (дата звернення: 04.05.2026).

3. Leu-Severynenko S. Vocational Education and Training in Ukraine: A System in Transition. URL: https://www.govet.international/en/159632.php (дата звернення: 04.05.2026).

4. C.F. Møller Architects Herningsholm Vocational School, 2014. URL: https://divisare.com/projects/264454-c-f-moller-architects-herningsholm-vocational-school (дата звернення: 04.05.2026).

5. Vocational School for Building Trades/Gunz & Künzle Architektinnen, 2025. URL: https://www.archdaily.com/1031073/vocational-school-for-building-trades-zurich-gunz-and-kunzle-architekt-star-innen# (дата звернення: 04.05.2026).

6. Kronaus Mitterer Architekten, Central Vocational School. https://archinect.com/KronausMitterer/project/central-vocational-school-seven-schools-under-one-roof (дата звернення: 04.05.2026).

7. Dingshu Vocational School of Pottery. URL: https://archinect.com/genarchitects/project/dingshu-vocational-school-of-pottery (дата звернення: 04.05.2026).

8. Gomez-Galan J. «Educational Architecture and Emerging Technologies: Innovative Classroom Models. URL: https://arxiv.org/abs/1802.06850 (дата звернення: 04.05.2026).

УДК 725.1:711.455]-043.83

А.В. Карасьова, магістрантка
Науковий керівник – В.В. Ніколаєнко, к.арх., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ФОРМУВАННЯ БАЗ ВІДПОЧИНКУ

У сучасних умовах формування баз відпочинку відбувається під впливом змін у способі життя та зростання ролі екологічного мислення. Відпочинок дедалі більше сприймається не як пасивне проведення часу, а як комплексний процес, що поєднує фізичне відновлення, емоційні враження та взаємодію з природним середовищем.

Однією з визначальних тенденцій є орієнтація на розміщення відпочинкових комплексів у природному середовищі з максимальним врахуванням його особливостей. У лісових ландшафтах формуються об'єкти, що інтегруються в довкілля та підкреслюють його природність. Прикладом є «Verholy Relax Park», розташований у сосновому лісі Полтавської області та виконаний із використанням природних матеріалів [1]. Подібний підхід простежується і в «Grand Admiral Resort & SPA», Київської області, який також розміщений у сосновому лісі та поєднує природне середовище з розвиненою сучасною оздоровчою інфраструктурою [2].

Важливу роль відіграють водойми як фактор формування відпочинкового середовища. Комплекси біля води створюють відкритий простір із можливістю як спокійного, так і активного відпочинку. До таких належать «Selfish Club» у Київській області, орієнтований на приватний формат дозвілля, [3] а також «Edem Resort Medical & SPA» в Львівській області, розташований біля озера та інтегрований у парковий ландшафт, що формує поєднання рекреаційної та оздоровчої функцій [4]. Подібний підхід реалізовано і в «GoodZone Hotel» в Дніпропетровській області, розташований на березі річки в екологічно чистій місцевості [5].

Гірські території формують окремий тип відпочинкових об'єктів, орієнтованих на природний рельєф і видові характеристики. У Карпатському регіоні прикладами є «Стара Правда», розташована в гірській місцевості поблизу курорту Буковель, [6] та «AmstelSki», що також знаходиться в межах гірського туристичного середовища [7]. Таке розміщення забезпечує тісний зв'язок із природним ландшафтом та орієнтацію на використання рельєфу як основного формотворчого чинника.

Функціональне наповнення сучасних баз відпочинку передбачає різноманітні види активностей. У лісових та заміських комплексах це кінні прогулянки, веломаршрути, різноманітні спортивні програми та риболовля. У гірських районах – пішохідні маршрути, зимові види спорту та екскурсійна

діяльність. Водночас значна увага приділяється оздоровленню: спа-процедурам, релаксаційним практикам і відновлювальним програмам.

Архітектурно-планувальні рішення сучасних баз відпочинку є різноманітними та залежать від природних умов і концепції об'єкта. Для таких комплексів характерна розосереджена забудова з окремими будиночками або корпусами, що забезпечує приватність і тісний зв'язок із природою. Важливими елементами є пішохідні зв'язки, відкриті простори, тераси та рекреаційні зони. Водночас у сучасних умовах проєктування все більшої уваги набуває безпекова складова: передбачаються укриття, а також впроваджуються автономні системи інженерного запезпечення, що запезпечують безперервне функціонування комплексів.

Отже, сучасні тенденції формування відпочинку в Україні спрямовані на поєднання природного середовища, функціональної різноманітності та архітектурної доцільності. Відпочинкові комплекси стають просторами, що забезпечують не лише відновлення, а й формують нову якість взаємодії людини з довкіллям.

Література:

1. *Verholy Relax Park URL:https://verholy.com/ (дата звернення: 04.05.2026).*
2. *Grand Admiral Resort & SPA URL:https://admiralclub.com.ua/?lang=uk (дата звернення: 04.05.2026).*
3. *Selfish Club URL:https://selfish.ua/ (дата звернення: 04.05.2026).*
4. *Edem Resort Medical & SPA URL:https://edemresort.com/ (дата звернення: 04.05.2026).*
5. *GoodZone Hotel URL:https://goodzonehotel.com.ua/ua/ (дата звернення: 04.05.26).*
6. *Стара Правда URL:https://starapravda.com.ua/ (дата звернення: 04.05.26)*
7. *AmstelSki URL:https://amstelski.com/ (дата звернення: 04.05.26).*

УДК 72.01:004

Боначова А.О. ст.гр.201-А
Новосельчук Н.Є., к.арх., доцент,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ТЕХНОЛОГІЯ 3D-ДРУКУ ЯК НОВИЙ ЕТАП РОЗВИТКУ АРХІТЕКТУРИ

3D-друк у будівництві – це сучасна технологія будівель і конструкцій шляхом пошарового нанесення матеріалу за допомогою автоматизованого принтера. Ця технологія виникла із промислового 3D-друку наприкінці XX ст. і активно розвивається з 2010-х років. Він дозволяє швидко, економно та з високою точністю створювати будівлі, але поки що доповнює, а не змінює традиційні методи будівництва [1].

Принцип роботи 3D-друку в будівництві базується на використанні цифрової моделі та автоматизованого обладнання. Спочатку створюється 3D-проєкт будівлі, у якому задаються всі розміри, форма стін, отвори та необхідні конструктивні елементи. Після цього модель ділиться на тонкі горизонтальні шари, що визначають послідовність друку. На будівельному майданчику встановлюється 3D-принтер, який працює за принципом екструзії: через спеціальну насадку подається бетонна або інша будівельна суміш. Принтер рухається за заданою програмою і укладає матеріал шар за шаром, точно повторюючи форму проєкту. Суміш має особливі властивості – вона достатньо пластична для нанесення, але швидко твердне, щоб витримувати наступні шари. У процесі друку одразу формуються стіни, перегородки та технологічні отвори, інколи залишаються порожнини для утеплення або прокладання комунікацій. Після завершення основного друку виконуються додаткові роботи: монтаж перекриттів, даху, встановлення вікон, дверей і підключення інженерних мереж. Таким чином, будівля створюється автоматично, пошарово, з мінімальним втручанням людини, що дозволяє значно прискорити процес будівництва та підвищити точність виконання [2].

3D-друк у будівництві дозволяє значно скоротити час зведення будівель – інколи до кількох днів або тижнів. Також він зменшує витрати матеріалів і робочої сили, оскільки процес автоматизований. Завдяки комп'ютерному керуванню забезпечується висока точність і мінімум помилок. Крім того, технологія дає змогу створювати складні архітектурні форми та зменшує кількість будівельних відходів. Серед недоліків – висока вартість обладнання та обмежене поширення технології. Також є обмеження у висоті та складності будівель. Частину елементів (дах, вікна, комунікації) все одно доводиться встановлювати вручну. Крім того, існують проблеми з будівельними нормами та стандартами, які ще не повністю адаптовані до цієї технології [3].

3D-друк у будівництві має значні перспективи для України, особливо в умовах відбудови після руйнувань. Насамперед ця технологія може допомогти швидко зводити житло, адже будинки друкуються значно швидше, ніж будуються традиційним способом. Це важливо для відновлення міст і забезпечення людей житлом. Також 3D-друк може зменшити вартість будівництва, оскільки використовується менше матеріалів і праці. Для України це є актуальним через обмежені ресурси та потребу у великому обсязі нового житла. Крім того, технологія дозволяє створювати енергоефективні та сучасні будівлі з індивідуальним дизайном. Ще одна важлива перспектива – використання 3D-друку для швидкого будівництва тимчасового житла, шкіл або медичних пунктів у постраждалих регіонах. Це може бути особливо корисним під час надзвичайних ситуацій або відновлення інфраструктури. Водночас впровадження технології в Україні потребує інвестицій, розвитку

нормативної бази та підготовки фахівців. Але в перспективі 3D-друк може стати важливою частиною сучасного будівництва в країні.

Напрацьований досвід 3D-друку будівель у багатьох країнах світу. Так, перший у світі надрукований на 3D-принтері житловий будинок було зведено в м. Нант у Франції в 2018 році. Цікавим прикладом є сучасний житловий будинок «House Zero» розташований у Східному Остіні (США) у 2022 році. Компанія з Бостона Apis Cor збудувала найбільший у світі будинок, надрукований за допомогою 3D-принтера. Дубай ухвалив міську стратегію 3D-друку в будівництві, яка передбачає, що до 2025 року кожен четвертий будинок у місті будуватиметься за допомогою 3D-принтера [4].

Отже, 3D-друк у будівництві має значний потенціал і в майбутньому може стати одним із ключових способів зведення житлових і інфраструктурних об'єктів, особливо у напрямку швидкого та економічного будівництва.

Література:

1. 3D printing in architecture [Електронний ресурс] // Rapid.Tech 3D. URL: https://www.rapidtech-3d.de/en/news-detail-page/3d-printing-in-architecture.55863 (дата звернення: 29.04.2026).

2. Rouhana C., Aoun M., Faek F., Hamzeh F. The reduction of construction duration by implementing contour crafting (3D printing) // Proceedings of the 22nd Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC 22). Oslo, Norway, 2014. DOI: 10.13140/RG.2.1.1718.4646/1.

3. Žujović M., Obradović R., Rakonjac I., Milošević J. 3D Printing Technologies in Architectural Design and Construction: A Systematic Literature Review // Buildings. 2022. Vol. 12, No. 9. Art. 1319. DOI: 10.3390/buildings12091319.

4. Руденко В. Найбільший у світі будинок надрукували на 3D-принтері в Дубаї // ZN.UA. 2019. 11 груд. URL: https://zn.ua/ukr/WORLD/naybilshiy-u-sviti-budinok-nadrukuvali-na-3d-printeri-v-dubayi-332569_.html (дата звернення: 03.05.2026).

УДК 72.012;721;517.982

В.В. Шевченко, аспірантка
науковий керівник – Л.С. Шевченко, к. арх., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ФОРМУВАННЯ РЕКРЕАЦІЙНИХ МАРШРУТІВ У СТРУКТУРІ ГРОМАДСЬКИХ ПРОСТОРІВ (НА ПРИКЛАДІ ОПІШНЯНСЬКОЇ СЕЛИЩНОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ)

Актуальність теми. У контексті децентралізації та просторового розвитку територіальних громад в Україні зростає важливість ефективного використання природного, культурного та рекреаційного потенціалу територій. Одним із пріоритетних напрямів є формування якісних публічних просторів, що забезпечують комфортне середовище проживання та створюють умови для розвитку туризму, культурної діяльності й активного відпочинку. Важливу роль у цьому відіграють рекреаційні маршрути, що забезпечують функціональні та просторові зв'язки між природними територіями, об'єктами культурної спадщини, рекреаційними зонами та громадськими центрами. Опішнянська селищна територіальна громада Полтавської області має значний потенціал для розвитку мережі рекреаційних маршрутів завдяки поєднанню природних ландшафтів, історико-культурної спадщини та сформованої мистецько-туристичної спеціалізації. Їх розвиток сприяє більш раціональному використанню територіальних ресурсів, активізації туристичної діяльності та формуванню цілісного рекреаційного середовища.

Мета дослідження: аналіз існуючих практик організації рекреаційного середовища в Опішнянській селищній територіальній громаді, визначення принципів формування рекреаційних маршрутів у структурі громадських просторів та обґрунтування можливості використання досвіду громади як прикладу для інших територіальних громад України у процесі просторового планування, розвитку рекреаційної інфраструктури, туристичної привабливості та збереження локальної культурної ідентичності.

У роботі застосовано **метод просторового аналізу** для оцінки природного, культурного та рекреаційного потенціалу Опішнянської селищної територіальної громади. Також проаналізовано наявні маршрути, зокрема маршрут «Стежки здоров'я», та основні громадські простори громади. На основі отриманих результатів визначено перспективні напрями розвитку рекреаційної мережі та можливості адаптації досвіду громади в інших регіонах України.

У ході дослідження виокремлено основні напрями формування рекреаційних маршрутів у громаді. Перший напрям охоплює культурно-пізнавальні маршрути, що поєднують Національний музей-заповідник українського гончарства, музейні садиби, виставкові простори та інші об'єкти культурної спадщини. Другий напрям представлений природно-рекреаційними маршрутами, які передбачають використання лісових територій, водойм, зелених зон і природних ландшафтів для організації відпочинку та екотуризму. Третій напрям пов'язаний із розвитком велосипедних маршрутів, що забезпечують зв'язок між центральною частиною громади, рекреаційними зонами та прилеглими населеними пунктами.

Особливе значення у структурі рекреаційної мережі Опішнянської селищної територіальної громади має маршрут «Стежки здоров'я», який є прикладом комплексної організації рекреаційного простору та інтеграції різних функціональних напрямів маршрутної системи. Його особливість полягає у поєднанні природно-рекреаційних територій із об'єктами історико-культурної спадщини та туристичними локаціями громади, що забезпечує багатофункціональність маршруту. Траса маршруту проходить через лісові масиви, відкриті природні ландшафти, рекреаційні зони, а також охоплює окремі туристично привабливі об'єкти, формуючи цілісну систему просторових зв'язків між різними елементами громадського середовища. Важливим аспектом є те, що окремі ділянки маршруту інтегруються з вже існуючими велосипедними шляхами, що розширює його функціональні можливості та дозволяє використовувати маршрут як для пішохідної рекреації, так і для велотуризму. Такий підхід безпосередньо демонструє ефективну модель формування універсального рекреаційного маршруту, який поєднує оздоровчу, туристичну, екологічну та соціальну функції в структурі громадських просторів територіальної громади.

Результати дослідження дозволяють констатувати, що саме такий комплексний підхід демонструє ефективний метод формування рекреаційного середовища на основі інтеграції природного, культурного та інфраструктурного потенціалу території, і може забезпечувати не лише просторову організацію повсякденного громадського життя та рекреаційної активності, а й формувати самостійний ресурс підвищення привабливості території. Відповідно, цей досвід Опішнянської селищної територіальної громади може бути використаний як репрезентативна модель для інших територіальних громад України.

Література:

1. *Опішнянська селищна територіальна громада. Туристичні маршрути «Стежками здоров'я»". Офіційний сайт Опішнянської ТГ. 30.06.2025. URL: https://opishnya-gromada.gov.ua/news/1755674874/ (дата звернення: 06.05.2026).*

СЕКЦІЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

УДК 624.012.45.072.23:624.042.12

А.М. Павліков, д.т.н., професор, О.В. Гарькава д.т.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Вахненко Г.В. директор ТОВ «ЛІКУР ЛТД»

ОСОБЛИВОСТІ ВДОСКОНАЛЮВАНОЇ БЕЗКАПІТЕЛЬНО-БЕЗБАЛКОВОЇ КОНСТРУКТИВНОЇ СИСТЕМИ БУДІВЕЛЬ ІЗ ЗАЛІЗОБЕТОНУ

Вступ. Сучасний етап розвитку будівельної галузі України, як і раніше, характеризується розв'язанням однієї з найактуальніших проблем суспільства – забезпечення доступним житлом середніх за матеріальним рівнем верств населення. Разом з цією існує також проблема впровадження будівель та їх конструкцій високої енергоефективності [1].

Основний матеріал і результати. Розв'язання відзначених проблем здійснюється в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» шляхом упровадження в будівельну галузь технологій зведення будівель на основі вдосконалених конструктивних систем. Найпривабливіша серед них є індустріальна безкапітельно-безбалкова каркасна конструктивна система (ББККС) (рис. 1).

Кількість типорозмірів збірних конструкцій у цій системі порівняно з іншими традиційними системами зведено до мінімуму. Вона також характеризується і розв'язанням другої проблеми, зокрема, за рахунок влаштування автономних огороджувальних частин будівлі зі спеціально розроблених дрібноштучних залізобетонних багатошарових стінових блоків з високим опором теплопередачі.

Рис. 1 – Загальна модель вдосконалюваної безкапітельно-безбалкової конструктивної системи із залізобетону: 1–колона; 2– діафрагма жорсткості; 3 – міжколонна плита; 4 – середня плита; 5 – надколонна плита

Експериментальні будівлі із застосуванням удосконаленої на кафедрі будівельних конструкцій безкапітельно-безбалкової конструктивної системи почали зводити у місті Полтаві з 2008 року за проектом Державного проектного інституту містобудування «Міськбудпроект». Вдосконалена конструктивна система використана в будівлях як під доступне житло, так і в будівлях іншого призначення (рис. 2).

Перші побудовані будівлі свідчать, що для розв'язання відмічених проблем застосування нової конструктивної системи є найдоцільнішим заходом [1 – 2].

Рис. 2 – Житлові будинки в процесі зведення по вул. Богдана Хмельницького, 21 (2008 р.) та по вул. Соборності, 60-д (2012 р.)

Особливістю ББККС є плоскі міжповерхові перекриття будівель зі збірних товщиною 160 мм залізобетонних трьох типів плит: надколонних, міжколонних та середніх. Їх розміри уніфіковані і складають 3000×3000 мм. У будівлях з ББККС відсутні ригелі, консолі колон та капітелі (рис. 1). Усі плити з'єднуються між собою, а не вкладаються окремо на ригелі, як це прийнято у звичайних каркасах. Першими монтують надколонні плити, нанизуючи їх безпосередньо на колони і з'єднуючи їх між собою за рахунок прогресивних вирішень стиків. З'єднуються з колонами надколонні плити за допомогою закладених в плитах металевих обойм. Між колоною та обоймою, а також між усіма плитами передбачені монтажні проміжки шириною в 20 мм, які заповнюються дрібнозернистим високоміцним бетоном.

Для збільшення поверховості будівель вдосконалений варіант ББККС містить діафрагми жорсткості, які окрім горизонтальних також сприймають і вертикальні навантаження. Ці діафрагми жорсткості опираються на фундаменти, розвантажуючи колони нижніх поверхів. У плитах перекриття робоча арматура, з метою економії, встановлена з обривами в місцях її неефективного використання. Ділянки теоретичних обривів арматури розраховані за робленою методикою на основі кінематичного способу методу граничної рівноваги. Усі впроваджені заходи в будівлях із застосованими каркасами дозволили кількість поверхів збільшити з 9 до 16, що дає змогу замість чотирьох 12-ти поверхових будівель зводити три 16-ти поверхових.

Запроектовані до використання в ББККС елементи були експериментально випробувані в лабораторії кафедри будівельних конструкцій Національного університету «Полтавської політехніки імені Юрія Кондратюка».

За даними багатьох інформаційних джерел [1 – 2 та інші] показники економічності різних конструктивних систем свідчать на користь запровадженої ББККС.

Література:

1. *Програма будівництва доступного житла: – Доступ через: http://kolo.poltava.ua/tag/dostupne-zhitlo-u-poltavi/*
2. *Cowan, Henry J. (1982). Science and Building. Structural and environmental design in the nineteenth and twentieth centuries. John Wiley & Sons.*

УДК 624.012.

А.М. Павліков, д.т.н., професор,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

РОЗРАХУНКОВА МОДЕЛЬ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЗГИНАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ В СТАДІЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Вступ. У розрахунках залізобетонних елементів за придатністю до експлуатації часто виникає необхідність визначати висоту стиснутої зони *x* в їх перерізах. Запропоновані нормами методики щодо розв'язання цієї задачі поки що складні і достатньо громіздкі.

Основний матеріал і результати. Розв'язання відзначеної проблеми пропонується здійснювати на основні властивостей деформаційної моделі [1]. Розрахункові схеми для отримання аналітичних виразів за цією моделлю у випадку необхідності обчислення висоти стиснутої зони перерізу *x* залізобетонних елементів для стадії *I* та *I a* представлені на рис. 1, а для стадії *II* на ри. 2. На цих схемах:

η_m, η_{mt} – відповідно середні рівні відносних деформацій бетону при стиску та розтягу за відповідного сполучення навантажень між тріщинами;

ε_s , σ_s – відповідно середні відносні деформації та напруження арматури при розтягу; ε_{ctu}, – граничні відносні деформації бетону при розтягу.

Рис. 1 – Розрахункова схема до визначення моменту утворення тріщин у згинальних елементах

Відповідно до розрахункової схем, наведеної на рис. 1, рівняння рівноваги можна записати так:

$$-\frac{\sigma_c X}{2} b + \frac{\sigma_{ct}\left(h - X\right)}{2} b + \sigma_s A_s = 0. \qquad (1)$$

Рівняння (1), враховуючи, що $\xi = h / X$, $A_S = \rho_f bh$, остаточно зводиться для стадії *I* до такого:

$$0,5\varepsilon_C E_C \xi = 0,5\varepsilon_{ct} E_{ct}(1-\xi) - \varepsilon_S E_S \rho_f . \qquad (2)$$

Звідки:

$$\xi = \frac{1+2\alpha\rho_f}{2\left(1+\alpha\rho_f\right)} \geq 0,5h . \qquad (3)$$

Для стадії *I а,* виконуючи аналогічні дії, також отримано, що:

$$\xi = \frac{1+2\alpha\rho_f}{2\left(1+\alpha\rho_f\right)} = \frac{0,5+\alpha\rho_f}{1+\alpha\rho_f} . \qquad (4)$$

Висновок: для стадії *I а* формула для обчислення параметра ξ така ж сама, що і в стадії *I*.

Рис. 2 – Розрахункова схема до визначення висоти стиснутої зони перерізу в згинальних елементах після утворення тріщин:
а) схема зусиль у поперечному перерізі;
б) епюра деформацій;
в) поперечний переріз елемента

Рівняння рівноваги, до зображеної на рис. 2 схеми, з урахуванням нехтування незначності зусиллям в розтягнутій зоні бетону, дає:

$$\sum Z = 0; \int_{Ac} \sigma_c(x) dA_c - \sigma_s A_s = 0. \qquad (5)$$

Після підстановки в (5) $\int_{A_c} \sigma_c(x) dA_c = \sigma_c X b \omega,\ \ \omega = 0,5;\ \omega\nu = 0,5$ отримано, що шуканий параметр – висота стиснутої зони перерізу елемента при згинанні в стадії *II* :

$$X = \left(\sqrt{1+2\frac{\nu}{\alpha\,\rho_f}} - 1\right)\frac{\alpha\,\rho_f}{\nu} d. \qquad (6)$$

Література:

1. Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. ДБН В.2.6-98:2009 / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 71 с.

УДК 699.85(083.7)

О.В. Гарькава, д.т.н., доцент
Д.М. Ніколаєнко, студент групи 501-БМ
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

АДАПТАЦІЯ КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ЗАХИСНИХ ПРИМІЩЕНЬ «МАМАД» ДО НОРМАТИВНОЇ БАЗИ УКРАЇНИ

Повномасштабна збройна агресія російської федерації проти України супроводжується масовим застосуванням ракетного озброєння, дронів-камікадзе та артилерійських засобів ураження. Для захисту цивільного населення від названих небезпечних факторів можуть бути використані захисні приміщення типу «мамад». Конструктивні рішення «мамадів» розробляються згідно з нормативною документацією з проєктування захищених просторів Ізраїлю [1]. Метою дослідження є розробка пропозицій щодо адаптації конструктивних рішень монолітних залізобетонних захищених приміщень типу «мамад» до нормативних вимог ДБН В.2.2-5:2023 [2] з урахуванням сучасних методів розрахунку залізобетонних конструкцій.

Чинний нормативний документ для проєктування захисних споруд цивільного захисту [2] розглядає як окремо розташовані заглиблені споруди подвійного призначення та протирадіаційні укриття, так і вбудовані або прибудовані. Отже, з використанням цього нормативного документу можливо запроєктувати захисну споруду типу «мамад», яка є вбудованою складовою частиною багатоповерхових будівель.

В сучасному проєктуванні використовується моделювання будівельних конструкцій за допомогою методу скінченних елементів для детального відтворення їх роботи та визначення внутрішніх зусиль. При проєктуванні конструкцій захисних приміщень «мамад» для індивідуального використання у структурі житлового багатоповерхового будинку застосовано програмний комплекс RFEM 6, який надає можливість виконувати розрахунок на основі чинних в Україні європейських нормативних документів.

Захисна споруда типу «мамад» являє собою монолітну конструкцію, котра розташовується в середній частині багатоквартирного 10-поверхового будинку. Споруда має розміри в осях 15 × 12,9 м, охоплює собою сходову клітину, ліфтову шахту та коридор, висота приміщення 3 м. Конструктивна система споруди – поздовжньо-стінова. Створена скінченно-елементна модель споруди наведена на рисунку 1, *а*.

Розрахункове значення змінного навантаження від дії вибухової хвилі на покриття, яке розраховано згідно з [2, п.14.1.1.2], складає 110

кН/м^2, на стіни – 143 кН/м^2. За результатами статичного розрахунку отримані поля розподілу внутрішніх зусиль та переміщень (рис. 1, *б*) у розрахунковій моделі споруди.

а *б* *в*

Рис. 1 – Результати моделювання захисної споруди типу «мамад»:
а) скінченно елементна модель; б) загальні переміщення моделі, мм; в) показова шкала значень

Товщина огороджувальних конструкцій прийнята 320 мм відповідно до [2, табл. 14.13] при використанні бетону класу С30/35. Армування перекриттів та стін виконане трьома сітками зі стержнів Ø12А500С з кроком 150 мм згідно з мінімальними вимогами [2, п. 14.2.3.6]: дві крайні сітки розташовані з захисним шаром 40 мм від поверхонь, а третя сітка зміщена на 50 мм вниз від верхньої. В перекритті та стінах також запроєктовані хомути Ø12А500С з кроком 150 мм.

За результатами виконаного конструктивного розрахунку в RFEM 6 визначено, що, прийняте на основі норм [2], армування конструкцій забезпечує несучу здатність захисної споруди типу «мамад». Таким чином, названі конструкції адаптовані до нормативної бази України та можуть бути впроваджені при новому будівництві багатоквартирних будинків.

Література:

1. *Mifrat le-tikhnun handasi be-merkhavim muganim [Специфікація інженерного проєктування в захищених просторах]. Israel : Pikud HaOref, 2022. 83 p. URL: https://www.oref-rishuy.org.il/Sip_Storage/FILES/9/1309.pdf*

2. *Державні будівельні норми України ДБН В.2.2-5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. – Вид. офіц. – К.: Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023. – 123 с. URL: https://e-construction.gov.ua/opublikovano-proekt-dbn-v22-52023-zahisni-sporudi-civilnogo-zahistu*

УДК 69.059

С.Ф. Пічугін, д.т.н.,професор
Д.Ю.Надточий, О.І. Щур-Дунець, магістранти
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

НАСЛІДКИ АВАРІЙ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

Аварія Collapse of Lotus Riverside Block 7 сталася 27 червня 2009 року в місті Shanghai (Шанхай, КНР) [1] та є одним із найвідоміших прикладів геотехнічного руйнування будівель. Йдеться про 13-поверховий житловий будинок, який на момент аварії був майже повністю завершений. Особливістю цього випадку стало те, що будівля не розсипалася на уламки, а перекинулася набік практично як єдине ціле, що свідчить про збереження міцності її конструктивної системи.

Основною причиною руйнування стали не помилки в самій конструкції будівлі, а серйозні порушення при виконанні земляних робіт. З одного боку будівлі було викопано глибокий котлован для підземного паркінгу, тоді як з протилежного боку складували значні об'єми вийнятого ґрунту. У результаті виникла критична асиметрія навантажень: з одного боку ґрунт був розвантажений, а з іншого – додатково навантажений насипом. Така ситуація призвела до порушення природної рівноваги ґрунтового масиву.

Ситуацію значно погіршили погодні умови. Через дощі ґрунт наситився водою, що зменшило його зсувну міцність в основі. Внаслідок цього ґрунт почав поводитися як нестійке пластичне середовище. Під дією різниці навантажень сформувалася поверхня ковзання, і частина ґрунтового масиву разом із фундаментом почала зміщуватися у бік котловану.

Фундамент будівлі був пальовим і розраховувався переважно на вертикальні навантаження, однак у даній ситуації палі зазнали значних горизонтальних деформацій. Це призвело до виникнення згинальних моментів і руйнування частини паль, а також до втрати їх зчеплення з ґрунтом. У певний момент фундамент втратив здатність сприймати навантаження, і будівля фактично залишилася без опори.

Після цього споруда перекинулася як жорстке тіло, зберігаючи свою цілісність. Такий характер руйнування є доволі рідкісним і пояснюється достатньою міцністю залізобетонного каркасу. Це ще раз підкреслює, що аварія мала саме геотехнічний характер і не була пов'язана з критичними недоліками самої конструкції будівлі.

Серед основних інженерних помилок можна виділити відсутність належного укріплення котловану, ігнорування тимчасових навантажень від складування ґрунту, а також відсутність систем водовідведення та

дренажу. Крім того, не проводився належний геотехнічний моніторинг, який міг би вчасно виявити небезпечні деформації.

Наслідком аварії стало повне руйнування будівлі, загибель однієї людини та значні матеріальні збитки. Інцидент викликав широкий суспільний резонанс, після чого було притягнуто до відповідальності осіб, причетних до організації будівництва.

Цей випадок є показовим прикладом того, що навіть за правильно запроєктованої будівлі нехтування інженерно-геологічними умовами та порушення технології виконання робіт можуть призвести до катастрофічних наслідків. Він демонструє критичну важливість комплексного підходу до проєктування і будівництва, зокрема врахування поведінки ґрунтів та контролю за їх станом.

Великий громадський резонанс мала аварія, яка сталася 23 травня 2004 року: обрушилася ділянка переходу терміналу 2E в аеропорту Шарль-де-Голль (Париж, Франція) [2]. Термінал було урочисто введено в експлуатацію за 11 місяців до цього. Внаслідок обвалення конструкцій загинуло 6 людей.

Конструкція частини терміналу, в якій стався обвал, була залізобетонною еліптичною «трубою» загальною довжиною 450 метрів. «Труба» складалася з 10 секцій, кожна з яких, у свою чергу, складалася з сегментів залізобетонних конструкцій та скла. Протяжність обвалу ділянки – близько 30 м.

В офіційному звіті експертизи серед основних причин аварії відзначено низку конструктивних прорахунків, які не були помічені та виправлені на наступних стадіях проєктування та будівництва. Наголошувався недостатній запас міцності конструкцій, які працювали практично на межі несучої здатності, а також деякі помилки в армуванні та розрахунках опорних балок. Вкрай важливим виявилося те, що не була забезпечена сумісна робота бетонних та сталевих елементів конструкцій, які по-різному реагують на температурні умови.

За наявною інформацією, відповідальність за обвал понесли будівельна компанія GMT, консалтингове бюро Ingerop та компанія Bureau Veritas, яка здійснювала будівельний нагляд. Через рік після обвалення термінал було знесено та побудовано заново, із заміною залізобетонних конструкцій «труби» на сталеві. Термінал було заново введено в експлуатацію у 2008 році.

Література:

1. Forensic Geotechnical Analyses on the 2009 Building-Overturning Accident in Shanghai, China: Beyond Common Recognitions / Y. Tan et al. Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering. 2020. Vol. 146, no. 7. P. 05020005. https://doi.org/10.1061/(asce)gt.1943-5606.0002264 (date of access: 06.05.2026).

2. https://www.rbc.ua/ukr/news/parizhskom-aeroportu-sharl-de-goll-razdalis-1660121937.html

УДК 624.014:004.42

Пічугін С.Ф., д.т.н., професор
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Оксененко К.О., доктор філософії, інженер-проєктувальник
ТОВ «Мікарт-Енержі»,(м.Кременчук)

ДОСВІД ПРОЄКТУВАННЯ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ В ПРОГРАМНОМУ КОМПЛЕКСІ AUTODESK ADVANCE STEEL

Перехід від традиційних двовимірних креслень до тривимірного моделювання є фундаментальним етапом цифрової трансформації будівництва. Для інженерів-проєктувальників цей етап став справжньою революцією у проєктуванні будівель та споруд, оскільки це не просто візуалізація форми будівлі, а створення повноцінної цифрової копії майбутнього об'єкта, яка містить усю необхідну геометрію, фізичні властивості матеріалів та дані для будівництва.

Наразі існує достатня кількість програмних комплексів для тривимірного моделювання, найпоширенішими є: Tekla Structures, Autodesk Advance Steel, Autodesk Revit. Tekla Structures є лідером у роботі з надскладними та масштабними промисловими об'єктами, відрізняється високою деталізацією вузлів [1]. Autodesk Revit – це універсальна BIM-платформа, що об'єднує архітектурну, конструкторську та інженерну частини проєкту.

Autodesk Advance Steel – це спеціалізований програмний комплекс, розроблений компанією Autodesk, завдяки цьому орієнтований на глибоку інтеграцію з AutoCAD та Revit [2]. Програмний комплекс Autodesk Advance Steel є одним із найефективніших інструментів для розробки конструкцій металевих (КМ) та деталювальних креслень металевих конструкцій (КМД). Його ключові можливості та переваги:

- робота в середовищі AutoCAD: інтерфейс є знайомим та інтуїтивно зрозумілим для більшості інженерів, що значно знижує час на адаптацію персоналу;
- параметричні вузли: вбудована бібліотека готових з'єднань дозволяє швидко проектувати стандартні та складні вузли, які автоматично адаптуються до розмірів профілів;
- генерація креслень КМД: автоматичне створення монтажних схем і деталювальних креслень окремих відправних марок, що скорочує час випуску робочої документації в рази;

- прямий зв'язок із виробництвом: формування файлів у форматі DSTV (NC-файли) дозволяє напряму передавати дані на верстати з числовим програмним управлінням (ЧПК).

На рисунку 1, а зображено приклад моделювання металевого каркасу виробничого цеху. Майданчики для обслуговування обладнання та етажерки зображено на рис. 1,б.

а)

б)

Рис. 1. – Приклади проєктування металевих конструкцій в програмному комплексі Autodesk Advance Steel: а) металевий каркас виробничого цеху; б) майданчики для обслуговування обладнання

Висновок: застосування комплексу Autodesk Advance Steel дозволяє оптимізувати роботу інженерів-проєктувальників, забезпечуючи високу якість проєктної документації та скорочення термінів реалізації будівельних проєктів.

Література:

1. *Structural BIM Software – Tekla [Інтернет ресурс]. – Режим доступу – https://www.tekla.com/products/tekla-structures*
2. *Autodesk [Інтернет ресурс]. – Режим доступу – https://www.autodesk.com/*

УДК 624.012.45

С.М. Микитенко, к.т.н., доцент,
Д. Д. Бойко, студентка гр. 302-Б
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЗАСТОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА ІНДИВІДУАЛЬНИХ БУДИНКІВ

Сучасні вимоги до енергозбереження, теплового захисту будівель і споруд стали важливим напрямом будівельної діяльності. Для задоволення названих вимог використовуються енергоефективні конструкції зовнішніх стін та перекрить даху та над підвальними приміщеннями.

Збірно монолітне перекриття характеризується тим, що частина елементів є заводського виготовлення. Такі конструкції також служать потім як елементи незнімної опалубки. На будівельному майданчику їх укладають в проектне положення, а потім в процесі бетонування вони об'єднуються в моноліт.

До переваг збірно-монолітних перекрить відносять:

- швидкість монтажу - бригада з 4-5 робітників збирає перекриття площею до 200 м^2 за три дні;
- можна не використовувати підйомний кран, так як окремі елементи мають вагу до 14 кг;
- можна реалізувати різні планувальні рішення, аналогічно до звичайного монолітного перекриття;
- порівняно низька вартість готового перекриття;
- можливість монтажу власними руками, конструкція проста і зрозуміла.

Рис.1 – Конструкція утепленого перекриття горища або над підвалом

Найбільш відомими технологіями будівництва збірно-монолітних перекрить є (рис.1): великопролітні перекриття німецької системи «ALBERT»; польські перекриття «TERIVA»; перекриття «Porotherm» найбільшої міжнародної керамічної компанії Wienerberger; шведські перекриття «YTONG»; перекриття системи «Rectolight» французької компанії Rector.

Перекриття PLASTBAU являє собою монолітну ребристу залізобетонну конструкцію, котра створюється за допомогою незнімної опалубки з пінополістиролу високої щільності (рис. 2). Після твердіння бетону полістирол залишається як утеплювач. Така система забезпечує високу тепло- та звукоізоляцію тому, що плити з пінополістиролу одночасно виконують функцію термоізоляції та звукоізоляції. Елементи PLASTBAU-METAL представляють собою самонесучі панелі, що поєднують пінополістирол та оцинкований металевий профіль для підвищення жорсткості панелей під час монтажу. В опалубці передбачені канали діаметром 60-112 мм для укладення проводки та комунікацій.

Рис. 2. – Елементи незнімної опалубки PLASTBAU-METAL

Збірно-монолітне перекриття з плит PORISTON виготовляються з легкого газобетону щільністю 500 кг/м³ та класу за міцність на стиск С2,5. Застосування газобетону зменшує навантаження на несучі елементи порівняно з традиційними матеріалами. Застосування сталевої арматури з антикорозійним покриттям дає можливість забезпечити надійність конструкцій. Крім того, плити мають покращену теплоізоляцію. Плити мають такі розміри: ширина 600 мм, висота 250 мм, довжина від 2400 мм до 6400 мм з кроком 600 мм, що дозволяє використовувати їх для різних прольотів. Несуча здатність перекриття до 5 кПа.

На основі викладеного можна зробити висновок, що застосування розглянутих збірно-монолітних перекрить дозволяє знижувати навантаження на стіни і фундаменти, підвищити енергоефективність та гнучкість об’ємно-планувальних рішень.

УДК 624.012.35

С.М. Микитенко, к.т.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Гостєв С.В., інженер,
ТОВ "Східний геологічний союз"

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ПЛИТ ПАГ-14

На замовлення ТОВ "Східний геологічний союз" було виконано дослідження технічного стану залізобетонних плит ПАГ-14, поставлених ТОВ «Астра-Трейдинг». Плити використовуються як покриття бурового майданчика і після закінчення буріння свердловини передбачається їх демонтаж та подальше повторне використання для нових об'єктів.

Розміри плит: довжина 6000 мм, ширина 2000 мм, товщина 140 мм. Клас бетону С20/25, марка бетону за морозостійкістю F200 [1]. Виготовляються плити як попередньо напружені з натягуванням арматури на упори.

Після 6 місяців експлуатації плит за результатами візуального огляду були виявлені такі дефекти та пошкодження: руйнування плит, пошкодження бетонної поверхні внаслідок розморожування, відсутність арматурних сіток передбачених нормативними документами, застосовано арматуру яка не передбачена для цих плит.

При дослідженні виявлені характерні для розморожування значні пошкодження поверхні плит (вибоїни, відшарування поверхні бетону). Виробником була заявлена марка бетону по морозостійкості F200, але наявність наведених дефектів свідчить, що фактична марка бетону по морозостійкості менша ніж F200. Як наслідок застосування бетону низької морозостійкості зменшує довговічність плит і відповідно їх термін експлуатації.

При обстеженні були відібрані зразків арматури. За результатами випробувань на випробувальній машині РМ-500 виявлено, що арматура має площадку текучості. Розрахунковий опір 536 МПа менший ніж для попередньо напруженої арматури 600 МПа. В плитах було застосовано звичайну арматуру класу А400 замість високоміцної арматури АтV (А800), AIV (А600). Така арматура не може використовуватися як попередньо напружена. Використання арматури котра не застосовується як попередньо напружена знижує тріщиностійкість та довговічність конструкції. Також було встановлено, що в плитах було застосовано арматуру діаметром10 мм, або одночасно в одній плиті було використано арматуру діаметром 10 мм та 12 мм. Згідно норм в плитах повинна бути арматура діаметром не

менше 12 мм. Застосування арматури меншого діаметра зменшує несучу здатність плит.

Відповідно до норм [1] клас бетону за міцністю на стискання повинен бути не менше С20/25. За допомогою вимірювача міцності будматеріалів матеріалів відповідно до ДСТУ Б В.2.7-220:2009 неруйнівним методом встановлено, що клас бетону менше С20/25, фактично він становить С8/10–С16/20. Застосування бетону меншого класу зменшує несучу здатність та довговічність плит.

Вимірювання товщини захисного шару бетону до арматури було виявлено перевищення товщини захисного шару, а в окремих плитах товщина захисного шару становила більше 50 мм. Перевищення товщини захисного шару зменшує несучу здатність та міцність плит.

За допомогою металошукача було виявлено, що в плитах відсутні арматурні сітки із сталевої арматури. Натомість були встановлені сітки із склопластикової арматури або сітки з меншою кількістю арматури з недотриманням вимог щодо товщини захисного шару. За вимогами [2] для цих сіток повинна бути сталева арматура класу ВрІ діаметром 5 мм. Склопластикова арматура не забезпечує експлуатаційні характеристики плит. Недотримання вимог щодо товщини захисного шару бетону зменшує міцність плит на продавлювання та загальну несучу здатність.

За результатами дослідження були зроблені наступні висновки та рекомендації:

1. При обстеженні на майданчику бурової установки у вільному доступі було досліджено 136 плит ПАГ-14, поставлених ТОВ «Астра-Трейдинг».

2. Було встановлено, що усі обстежені плити мають дефекти та пошкодження причиною яких є порушення вимог нормативних документів [1, 2] при їх виготовленні.

3. Пошкодження плит виникли в процесі їх експлуатації та температурно-вологістних впливів протягом 6 місяців.

4. Характер пошкоджень дорожніх плит унеможливлює їх повторне використання.

5. Рекомендовано, при постачанні таких конструкцій, вимагати від виробника проходити процедуру сертифікації залізобетонних конструкцій за участю замовника.

Література:

1. ДСТУ Б В.2.6-135:2010 Плити залізобетонні попередньо напружені ПАГ для аеродромних покриттів. Технічні умови. [Чинний від 2011-07-01]. К.: Мінрегіонбуд України, 2011.

2. ДСТУ Б В.2.6-136:2010 Плити залізобетонні попередньо напружені ПАГ-14 для аеродромних покриттів. Конструкція. [Чинний від 2011-07-01]. К.: Мінрегіонбуд України, 2011.

УДК 624.01

А.О. Дмитренко, к.т.н., доцент,
К.Т. Бова, студент гр. 301-Б
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ ДЕРЕВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ ХОЛОДНОГО ГОРИЩА

Визначення технічного стану стану дерев'яних конструкцій в умовах експлуатації неопалюваного горища та виконання за його результатами капітального ремонту дає можливість збільшити термін експлуатації будівель в цілому, та дерев'яних конструкцій зокрема. За результатами обстеження встановлюють стан несучих дерев'яних конструкцій.

З метою визначення технічного стану з дотриманням вимог норм [1, 2] виконаний візуальний огляд кроквяних конструкцій, складені обмірні схеми, зафіксовані основні дефекти конструкцій (рис. 1), надані рекомендації щодо проведення ремонту та подальшої експлуатації.

Горищне приміщення будівлі складне у плані з розмірами 15х78 м. Висота горищного приміщення в гребні – 4,6 м. Основні несучі елементи кроквяної системи – крокви, стійки, підкроквяні прогони, крокви сприймають навантаження від елементів покрівлі. Покрівля виконана з азбестоцементних листів хвилястого профілю по настилу-обрешітці.

Стійки виконані з колод d = 14–16 см, прогони d = 18 см, стійки d= 16 см, підкоси d = 16 см, мауерлат d = 16 см. Крокви виготовлені з дощок і мають переріз (bxh) 55х185 мм. Розташовуються з кроком, від 1,20 м до 1,35 м. Крокви протилежних скатів з'єднуються між собою парно над підкроквяними прогонами. Настил під азбестоцементні листи виконано з необрізної дошки перерізом 22х150 (175) мм.

а) б)

Рис. 1 – Горищне приміщення: а) вигляд до проведення капітального ремонту; б) ураження крокви та мауерлату гниллю у місцях протікання покрівлі

Рис. 2 – Конструкції горища у процесі капітального ремонту

З метою безаварійної експлуатації несучих дерев'яних конструкцій виконано ряд запропонованих заходів, за результатами проведеного капітального ремонту забезпечено тривалу безаварійну експлуатацію дерев'яних конструкцій неопалюваного горища (рис. 3).

Рис.3 – Конструкції горища після капітального ремонту

Література:

1. *ДБН В.2.6-161:2017. Дерев'яні конструкції. Основні положення. – К: МРР та ЖКГ України, 2017. – 111 с.*
2. *ДБН В.1.2.-14: 2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд.. – Київ: Мінрегіон України, 2018. – 30 с.*

УДК 624.01

А.О. Дмитренко, к.т.н., доцент,
А.О. Чубакова, студентка гр. 401-БП
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ОРІЄНТОВАНО-СТРУЖКОВИХ ПЛИТ

В будівництві питання застосування екологічно безпечних будівельних матеріалів набуває особливої гостроти. Деревина й досі широко використовується як будівельний матеріал завдяки тому, що є природнім та відновлюваним ресурсом, при виготовлення дерев'яних конструкцій витрачається значно менше енергії у порівнянні з іншими будівельними матеріалами. Численні приклади демонструють, що в багатьох випадках дерев'яні конструкції є кращими або безпечнішими у використанні. Дефіцит цільної деревини спонукає до розробки технологічних процесів одержання нових конструкційних матеріалів, які могли б замінити її, зокрема в будівництві. Таким перспективним матеріалом, який виготовляють із відходів виробництва і низькосортної деревини, є плита з орієнтованою стружкою OSB (Oriented Strand Board — OSB). Орієнтовано-стружкові плити, як продукт глибокої переробки деревини та раціонального використання вторинної сировини, дозволяють значно оптимізувати використання лісових ресурсів та знизити загальну вартість та швидкість будівництва.

Орієнтовано-стружкова плита - багатошаровий листовий композитний матеріал, що складається з деревинної стружки, склеєної різними смолами з додаванням синтетичного воску і борної кислоти. Стружка в шарах плити має орієнтацію: в зовнішніх – поздовжню, у внутрішніх – поперечну.

OSB за своєю природою є високотехнологічним переосмисленням натуральної деревини, де всі природні недоліки масиву нівелюються шляхом розщеплення дерева на смужки та їхнього подальшого структурного впорядкування. Його перевагою є неймовірна стабільність розмірів, яка досягається завдяки тришаровому перехресному орієнтуванню стружки: у зовнішніх шарах вона спрямована вздовж плити, а у внутрішньому – поперек. Така архітектура створює ефект внутрішнього армування, що дозволяє плиті витримувати значні механічні навантаження на згин і розтяг, водночас запобігаючи деформаціям, які зазвичай виникають у деревині через зміну вологості чи температури.

Під час виробництва OSB деревні частки просочуються спеціальними синтетичними смолами, які під дією екстремального тиску та температури утворюють з деревиною єдине ціле, фактично склеюючи її на молекулярному рівні. Це робить OSB надзвичайно щільним матеріалом

без внутрішніх порожнеч, сучків чи розшарувань, що забезпечує рівномірну міцність по всій площі панелі та дозволяє надійно утримувати будь-яке кріплення, від звичайних цвяхів до потужних саморізів та шурупів.

Для визначення характеристик OSB на стиск, розтяг і згин були проведені випробування. Було виготовлено 7 серій зразків, відповідно до складеної програми експериментальних досліджень, усі вони були виготовлені з матеріалу OSB-3, виробництва Egger Румунія. Випробування проводилося на універсальній випробувальній машині «УВМ-5». Універсальна випробувальна машина служить для статичних випробувань зразків матеріалів, деталей і вузлів на розтяг, стиск та згин. Максимальне зусилля складає 50 кН. Для вимірювання деформацій, взаємного зсуву елементів всіх серій були використані індикатори годинникового типу ІЧ-10 з ціною поділки 0,01 мм. Випробування зразків серії 2 (згин), та їх результати показано на рис.1.

а) *б)*

Рис. 1 – Друга серія зразків: а) руйнування зразка; б) залежність деформацій від навантажень зразків

Висновок: Отримані результати експериментальних випробувань дають можливість встановити міцнісні властивості плит OSB для використання при розрахунках дерев'яних конструкцій, зокрема складених дерев'яних балок зі стінкою з OSB. Проте цей матеріал недостатньо досліджений і потребує великої кількості додаткових теоретичних, чисельних та експериментальних досліджень. Деревина залишається актуальним будівельним матеріалом завдяки своїм унікальним властивостям, зокрема як природній відновлюваний ресурс.

Література:

1. ДБН В.2.6-161:2017. Дерев'яні конструкції. Основні положення. – К: МРР та ЖКГ України, 2017. – 111 с.

2. ДСТУ EN 312:2018 (EN 312:2010, IDT) Плити деревинно-стружкові. Технічні вимоги.

3. PAPADOPOULOS, Antonios N.; NTALOS, George A.; KAKARAS, Ioannis. Mechanical and physical properties of cement-bonded OSB. Holz als Roh-und Werkstoff, 2006, 64.6: 517-518.

УДК 621.01.001

С.М. Жигилій, к.т.н., доцент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Р.І. Оніщенко, головний інженер ТОВ «Будгруппроектінвест-1», м. Київ

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДИНАМІЧНОЇ ДІЇ КЕРОВАНОГО МЕХАНІЧНОГО ЗБУДЖУВАЧА НАПРЯМЛЕНИХ ПОСТУПАЛЬНИХ КОЛИВАНЬ

У деяких виробничих ситуаціях виникає технологічна потреба здійснювати на оброблюване середовище вібраційну дію, що напрямлена строго уздовж якоїсь певної прямої. Для забезпечення такої потреби вібраційний пристрій доречно обладнувати механічним дебалансним збуджувачем коливань, конструкція якого (див. рис. 1) містить два дебалансних вали *1* і *2*, що закріплені в корпусі *6* збуджувача з можливістю обертатися синхронно у протилежних напрямках. На кожному із валів, який за своєю конструкцією є віброзбуджувачем УВВ-03 [1], розміщено один нерухомий дебаланс *3* та два рухомих дебаланси *4* і *5*; усі дебаланси мають однакову фронтальну форму й однаковий ексцентриситет e. Маса рухомого дебаланса в два рази менша за масу m нерухомого за рахунок відповідної товщини дебалансів. Нерухомий дебаланс *3* жорстко закріплений до вала у його середині, а рухомі дебаланси *4* і *5* в динамічно зрівноваженому стані, в якому здійснюється пуск збуджувача, займають положення, діаметрально протилежні нерухомому.

Рис. 1 – Дебалансний збуджувач напрямлених поступальних коливань

При переході у робочий режим рухомі дебаланси, переміщуючись від свого початкового положення, повертаються відносно нього в однакових напрямках на кут θ; при цьому рухомі дебаланси на одному валі повертаються в одному напрямку, а на іншому – в протилежному напрямку. Значення кута θ можна змінювати за законом, необхідним для того чи іншого технологічного процесу. При цьому згідно з [1] момент сил інерції кожного з віброзбуджувачів УВВ-03 відносно будь-якого центра постійно дорівнює нулю, а рівнодіюча сил інерції змінюється за законом

$$\Phi = 2me\omega^2 \sin\frac{\theta}{2}, \qquad (1)$$

де $\omega = \dot{\varphi}$ – кутова швидкість кожного з валів *1* і *2* в робочому режимі віброзбуджувача.

Якщо на рисунку 2 розглянути розрахункову схему, то неважко бачити, що проекції генеруємої цим збуджувачем збурної сили $\vec{\Phi}$ на горизонтальні осі *x* та *z* дорівнюють нулю, а її проекція на вісь *y* визначається залежністю:

$$\Phi_y = -2\Phi\cos(\varphi - \frac{\theta}{2}). \qquad (2)$$

Рис. 2 – Розрахункова схема збуджувача напрямлених поступальних коливань

Саме складова $\vec{\Phi}_y$ сили $\vec{\Phi}$ і створює коливання в напрямку осі *y*.

Важливою умовою створення такого віброзбуджувача є забезпечення фіксованої (жорсткої) синхронізації обертання дебалансних валів *1* і *2* з однаковими за величиною кутовими швидкостями й однаковими фазами відхилення нерухомих дебалансів від нижнього вертикального положення. Таку синхронізацію можна здійснити, наприклад за допомогою зубастих шестерень.

Література:

1. Жигилій С.М. Дослідження динаміки дебалансного вала керованого віброзбуджувача УВВ-03 / К.С. Дяченко, С.М. Жигилій // Збірник наукових праць. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво. – Полтава: ПолтНТУ, 2012. – Вип. 2(32). – С. 159 – 164.

УДК 531

С.М. Жигилій, к.т.н., доцент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Vlasova M., студентка
Turun ammatti-instituutti (Професійний інститут Турку)

ПРО ВЛАСНУ ВАГУ МАТЕРІАЛЬНОГО ТІЛА

Велика кількість інженерно-розрахункових задач містить розділ, пов'язаний з визначенням положення *центра ваги матеріального тіла*. Якщо існує *таке* поняття, то існує й поняття *ваги* (часто говорять *власної ваги*) *матеріального тіла*. Поняття ваги тіла нерозривно пов'язане зі сформульованим у 1687 р. І. Ньютоном фізичним законом, який у межах класичної механіки визначає, що поблизу поверхні Землі на кожне матеріальне тіло масою m діє сила $\vec{F}$ *гравітаційного притягання* (або *тяжіння*), модуль якої $F \approx G\frac{mM_З}{R_З^2}$. Якщо тіло перебуває в стані спокою, то крім сили $\vec{F}$ на нього діє викликана добовим обертанням нашої планети відцентрова сила інерції $\vec{\Phi}_{ін}$, модуль якої $\Phi_{ін} = mr\omega_З^2$, де r – найкоротша віддаль від зазначеної точки до осі обертання Землі. Рівнодійну $\vec{F}_{тяж}$ сил $\vec{F}$ і $\vec{\Phi}_{ін}$ називають силою тяжіння: $\vec{F}_{тяж} = \vec{F} + \vec{\Phi}_{ін}$. Оскільки множник $\omega_З^2 \approx \left(0{,}0000729\,c^{-1}\right)^2$ є дуже малою величиною, то модуль $\Phi_{ін}$ значно менше модуля F, через що напрямок сили $\vec{F}_{тяж}$ мало відрізняється від напрямку сили $\vec{F}$ (часто цією різницею нехтують). Але у дійсності модуль $\Phi_{ін}$ залежить від конкретного місця знаходження розглядуваного тіла на земній поверхні, що впливає на величину сили $\vec{F}_{тяж}$ та положення її лінії дії, яка утворює кут φ з екваторіальною площиною Землі. Кут φ є географічною широтою місця знаходження тіла та для розглядуваної точки земної поверхні визначає положення *справжньої вертикалі*, а площина, що перпендикулярна до справжньої вертикалі, є справжньою горизонтальною площиною. Отже, на будь-яке матеріальне тіло на земній поверхні (або поблизу неї) з боку Землі діє напрямлена по справжній вертикалі сила $\vec{F}_{тяж}$, модуль якої $F_{тяж} = mg$. Поняття про силу тяжіння не викликає ніяких двозначних тлумачень. Твердження, що «усі тіла через притягання до Землі стискають чи прогинають опору або розтягують підвіс» також не підлягає ніякому сумніву. А от далі у різних джерелах починається різні тлумачення поняття ваги матеріального тіла. Досить поширеною є заява, що на відміну від сили тяжіння, яка прикладена до тіла, сила ваги прикладена до опори або підвісу.

Так, на с. 57 в [1] на рисунку 24 розглядається блок граніту, що лежить на поверхні Землі. «Блок передає силу $\vec{F}_{тяж}$ на ділянку Землі під ним, … блок діє на ділянку землі, яка розташована безпосередньо під ним, із спрямованою вниз силою $\vec{F}_W$, величиною mg. Зазвичай цю силу (або **величину** цієї **сили)** називають

Рис. 1 – Рисунок 24 з [1]

вагою блоку. …ми встановили, що вага W тіла – це величина сили $\vec{F}_W$, спрямованої вниз, яка діє **на будь-який об'єкт**, що його підтримує. Таким чином, $W = mg$ ».

У такому разі виникає питання про силу ваги зображеного на рис. 2 бруса $ABDE$ масою $m = 409{,}5\ кг$ у випадку класичної задачі механіки про його рівновагу за умови відсутності тертя. Неважко бачити, що на брус діє сила тяжіння $\vec{F}_{тяж}$, модуль якої $F_{тяж} = 4095\ Н$; брус тисне на опорні поверхні у точках A, B і K, через що у цих точках виникають реакції, модулі яких $N_A = 1515\ Н$, $N_B = 1376\ Н$ і $N_K = 2924\ Н$.

Рис. 2 – Де сила ваги бруса?

Згідно з 3-м законом Ньютона брус тисне на опорні поверхні у цих самих точках силами, які рівні за модулями знайденим реакціям, а за напрямками їм протилежні. Виникає досить справедливе запитання: «А де сила ваги $\vec{F}_W$ бруса?»

Далі в [1], розглядаючи на рисунку 25 блок масою *m*, що лежить на підлозі ліфта, і сили $\vec{F}_{тяж}$ і $\vec{F}_W$ за умови, що ліфт рухається вгору з прискоренням $\vec{a}$, доводиться, що

$$«W = m(g + a).$$

З наведеного зрозуміло, що прискорення ліфта вгору призводить до збільшення ваги W блоку: наприклад, якщо ліфт рухається вгору з прискоренням $a = g \approx 9{,}81 м/с^2$, то вага блоку подвоюється. І навпаки,

якщо ліфт прискорюється вниз, то вага блоку зменшується: наприклад, якщо ліфт рухається вниз з прискоренням $a = g / 2$, то вага блоку зменшиться вдвічі. Ці зміни *ваги* можна легко виміряти, розмістивши ***ваги*** між блоком і підлогою ліфта.

Припустимо, що прискорення ліфта вниз відповідає прискоренню сили тяжіння: тобто $a = g$. У цьому випадку $W = 0$. Іншими словами, блок стає невагомим!». Але в [2] на с. 4 бачимо, що, розглядаючи сили, які діють по тій чи іншій причині на розглядувані матеріальні об'єкти «… окремим випадком, що має велике значення, є випадок тяжіння Землею матеріальної точки, яка розташована на її поверхні. Сила $\vec{F}_{тяж}$, що діє з боку Землі на цю точку, і визначає її **вагу** $\vec{W}$. …величину W ваги точки масою m можна виразити як $W = mg$ (більш точне визначення ваги $\vec{W}$ має враховувати обертання Землі)». І далі «… перебуваючи на навколоземній орбіті, люди та об'єкти вважаються невагомими, хоча сила тяжіння, що діє, становить приблизно 90% від сили, що діє на поверхні Землі. Це очевидне **протиріччя** буде вирішено, коли ми застосуємо другий закон Ньютона до руху частинок».

На с. 218 читаємо: «Гребля Ревелсток, розташована на річці Колумбія в Британській Колумбії, піддається трьом різним видам розподілених сил: її власній вазі, складовим тиску, що створюються водою з її підпірного боку, та силам тиску, які чинить ґрунт на її основу», тобто безсумнівно власна вага греблі розглядається як сила, що діє на саму греблю. І знову на с. 220 «Ми дотепер припускали, що притягання Землі, яке діє на тверде тіло, може бути подане однією силою $\vec{W}$. Цю силу, яку називають силою тяжіння або вагою тіла, вважали прикладеною в центрі тяжіння тіла. Насправді Земля діє силою на кожну з частинок, з яких складається тіло. Дію Землі на тверде тіло, отже, слід зображати великою кількістю малих сил, розподілених по всьому тілу».

Судячи з інформації, отриманої з різних інтернетівських джерел, першої з викладених тут точок зору дотримуються абсолютно усі шкільні вчителі України; див., наприклад, [3]. Але майже з 20 вивчених джерел з різних науково-навчальних закладів світу, де розглядається поняття ваги матеріального тіла, абсолютна більшість дотримуються другої точки зору, яку твердо розділяє й автор.

Література:

1. Fitzpatrick R. Classical mechanics an introductory course / Richard Fitzpatrick Associate Professor of Physics the University of Texas at Austin – Austin: Lulu Enterprises, Inc., 2006. – 297 p.

2. Beer F. Vector mechanics for engineers: statics and dynamics, tenth edition / Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston, Jr., David F. Mazurek, Phillip J. Cornwell – New York: McGraw-Hill Companies, Inc., 2013. – 1360 p.

3. https://ua.izzi.digital/DOS/762823/datastore/21/publication/762823/files/2025/02/07/d15c42273a49189cf6b2f81b5f05136f_7_klas_urok_42_sila_tazinna_vaga_tila.pdf?v=1745694761

УДК 624.078.4

П.Д. Баранець, аспірант
Д.А. Єрмоленко, д.т.н., доцент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ БОЛТОВИХ З'ЄДНАНЬ СТАЛЕ- ТА ЗАЛІЗОБЕТОННИХ НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ

Збірні залізобетонні каркасні конструктивної схеми використовуються для будівництва будівель і споруд широкого кола функціонального призначення. Номенклатура таких конструкцій розманітна — від окремих елементів і їх комбінацій до повних несучих каркасів. При збірній технології будівництва більшість конструкції виготовляються на заводах будівельної галузі. У контексті забезпечення надійної експлуатації цілої системи протягом життєвого циклу ключову роль відведено безвідмовній роботі з'єднань між окремими конструктивними елементами, зокрема між ригелями, стійками, конструкціями перекриттів тощо.

У системах стале- та/або залізобетонних конструкцій такі з'єднання традиційно виконуються у вигляді нероз'ємних “мокрого” з'єднань за монолітною технологією зведення. Або у вигляді роз'ємного (механічного) з'єднання через закладні деталі за збірною технологією зведення. Технологічність механічних з'єднання забезпечує найкоротші терміни виконання робіт, найнижчу трудомісткість та кінцева вартість, контрольовану якість. Однак складність з'єднання робочого арматування між окремими конструктивними елементами перешкоджає широкому застосуванню механічних (болтових) з'єднань у каркасних системах.

Останнім часом з'являються приклади вдалих конструктивних рішень виконання з'єднання збірних елементів каркасних і комбінованих систем механічними способами, зокрема, на високоміцних болтах [1]. При цьому дослідники та виробничники приділяють увагу широкому спектру питань монтажу, теоретичним концепціям, розрахунковим методикам тощо. На будівельному ринку Європи є компанії, які більше 30 років спеціалізуються на розробці і виготовленню компонентів болтових з'єднань несучих стале- та/або залізобетонних конструкцій [2]. Вивчення цього досвіду буде сприяти популяризації та розвитку технології механічного з'єднання у практиці збірного стале- та залізобетонному України.

Література:

1. *Experimental study on a precast beam-column joint with double grouted splice sleeves. Available from: https://www.researchgate.net/publication/335501904_Experimental_study_on_a_precast_beam-column_joint_with_double_grouted_splice_sleeves*
2. *Kinnunen J. ETA Tests and Design of HPKM Column Shoe Connections // Procedia Engineering. Elsevier Ltd, 2017. Vol. 172. P. 521–528.*

УДК 624.04:004.42

Кириченко Володимир, к.т.н., доцент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МАКРОПРОГРАМУВАННЯ В МСЕ: АВТОМАТИЗАЦІЯ ПАРАМЕТРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ КОНСТРУКЦІЙ

Сучасне проєктування будівельних конструкцій дедалі більше спирається на чисельні методи розрахунку, серед яких метод скінченних елементів (МСЕ) посідає провідне місце. Програмні комплекси на основі МСЕ – зокрема Abaqus виробництва Dassault Systèmes – надають потужний інструментарій для аналізу напружено-деформованого стану конструкцій з урахуванням різноманітних видів нелінійності.

Разом з тим практика інженерних досліджень нерідко передбачає проведення серій однотипних розрахунків: варіювання розміщення навантаження, геометрії моделі, характеристик матеріалів тощо. Виконання таких серій у ручному режимі – через графічний інтерфейс є трудомістким і схильним до помилок. Тому автоматизація цих процесів шляхом застосування скриптів мовою Python, яка є вбудованою мовою Abaqus, набуває значної практичної цінності.

Abaqus/CAE містить повноцінний інтегрований Python-інтерпретатор. Будь-яка дія, виконана у графічному інтерфейсі, автоматично записується у файл-журнал у вигляді Python-команд. Це дозволяє записувати, редагувати й відтворювати довільні послідовності операцій у режимі пакетного виконання.

Основні переваги підходу:

–повна автоматизація циклу «препроцесор – розв’язувач – постпроцесор» без участі користувача;

–систематичне варіювання параметрів моделі (розміри, матеріали, граничні умови, розмір сітки) у циклі;

–автоматичне вилучення та збереження результатів (напруження, переміщення, реакції) у зовнішні файли текстових форматів;

–відтворюваність та документованість розрахунків – скрипт є повним описом усього процесу моделювання.

При автоматизації нелінійного МСЕ-аналізу необхідно враховувати ряд специфічних аспектів. По-перше, нелінійний розрахунок може не досягти збіжності при певних значеннях параметрів. Тому скрипт повинен містити обробку виняткових ситуацій. По-друге, при зміні геометрії необхідно контролювати якість сітки: різка зміна розмірів елементів може призвести до концентрації похибок. Рекомендується задавати розмір елементів пропорційно до характерного розміру конструкції. По-третє, при нелінійному аналізі особливу увагу слід приділяти вибору параметрів кроку: максимальний та мінімальний крок навантаження суттєво

впливають на баланс між точністю та часом розрахунку.

Природним розвитком параметричного підходу є перехід від пасивного варіювання параметрів до цілеспрямованого пошуку оптимального рішення. Оскільки Abaqus виконується як зовнішній процес, що повертає чисельні результати, його можна використовувати як «чорний ящик» у складі оптимізаційного циклу, реалізованого засобами Python. Типова постановка задачі оптимізації для будівельної конструкції полягає у визначенні сукупності параметрів, що мінімізує цільову функцію (масу або вартість конструкції) за умови виконання обмежень за міцністю та деформативністю.

Детерміністичний підхід до розрахунку конструкцій, при якому параметри матеріалів, геометрія та навантаження приймаються фіксованими (нормативними) значеннями, не відображає реального розсіювання цих величин. Сучасні норми (ДСТУ-Н Б EN 1990) базуються на імовірнісній концепції надійності, де ступінь безпеки визначається через надійність або ймовірність відмови.

Автоматизація параметричних досліджень конструкцій дозволяє реалізувати методи імовірнісного аналізу безпосередньо на рівні МСЕ-розрахунку шляхом проведення великої кількості детерміністичних розрахунків при значеннях параметрів, випадково вибраних з відповідних розподілів (метод Монте-Карло). Для кожної реалізації скрипт будує модель, виконує розрахунок і фіксує відгук, після чого обчислюється вибіркова ймовірність відмови.

Ефективнішою альтернативою є побудова аналітичної апроксимації (поверхні відгуку) за результатами обмеженої кількості МСЕ-розрахунків, спланованих за схемою повного або дрібного факторного експерименту. Надалі імовірнісний аналіз проводиться вже на апроксимуючій функції, що на кілька порядків швидше.

Використання вбудований можливостей сучасних програмних комплексів при чисельному моделюванні є ефективним засобом автоматизації розрахунків будівельних конструкцій, що дозволяє на порядок скоротити трудовитрати на проведення параметричних досліджень, а їх поєднання з імовірнісними методами є сучасним підходом до оцінки надійності будівельних конструкцій.

Література:

1. *Dassault Systèmes.* Abaqus 2023 Scripting User's Guide. – Providence: Simulia, 2023. – 512 p.

2. *Smith M.* ABAQUS/Standard User's Manual, Version 2023. – Hibbitt, Karlsson & Sorensen, 2023. – 1864 p.

3. *Баженов В.А., Перельмутер А.В., Шишов О.В.* Будівельна механіка. *Комп'ютерні технології і моделювання. – К.: Каравела, 2019. – 428 с.*

4. *Кривошапко С.М., Іванов В.М. Нелінійні задачі механіки деформівного твердого тіла. – М.: Наука, 2015. – 367 с.*

УДК 624.012.2

М.В. Пенц, аспірантка
О.О. Довженко, к.т.н., професор
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Ю.В. Пашко, директор
ТОВ «БКП»

ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КАМ'ЯНОЇ КЛАДКИ ПРИ МІСЦЕВОМУ СТИСНЕННІ

У сучасній обчислювальній механіці конструкцій виокремлюють три основні рівні моделювання цегляної кладки [1, 2]: мікро-; мезо- та макромоделювання. Кожен із підходів відрізняється ступенем деталізації геометрії та матеріальної моделі, а відтак – обчислювальними витратами й областю раціонального застосування.

Авторами для числового моделювання цегляної кладки при місцевому стиску (зминанні) прийнятий підхід макромоделювання з моделлю матеріалу Concrete Damaged Plasticity (CDP), реалізованою в програмному комплексі Abaqus/Standard. Вибір обумовлений такими чинниками: при місцевому стиску в стіні одночасно виникають зони двовісного стиску безпосередньо під штампом і одновісного розтягу по боках від зони розсіювання зусиль (модель CDP здатна коректно відтворювати обидва типи напруженого стану, що є принциповою перевагою порівняно з пружно-крихкими або суто пластичними моделями); експериментальні дослідження кладки при місцевому стиску свідчать про розвиток вертикальних тріщин розколювання, які є наслідком перевищення границі міцності на розтяг, а також роздроблення кладки під штампом при досягненні межі на стиск (CDP описує обидва механізми через окремі функції пошкодження при стиску та розтягу, що дозволяє візуалізувати і кількісно оцінити зони руйнування); на відміну від ідеальної пластичності, CDP передбачає спадну гілку діаграми σ–ε як при стиску, так і при розтягу, що відповідає реальній поведінці цегляної кладки після досягнення пікового навантаження (це є необхідною умовою для коректного відтворення повної кривої «навантаження–переміщення» (P–δ), включаючи посткритичну стадію); для розглядуваної задачі розміри розрахункової моделі є достатньо великими, щоб унеможливити застосування мікромоделювання без надмірних обчислювальних витрат (макромодель з елементами типу C3D8R дозволяє досягти необхідної точності результатів при раціональній густині сітки); розрахунок виконується у постановці статичного нелінійного аналізу з контролем переміщень (displacement control), що забезпечує стійку збіжність ітераційного процесу на спадній гілці та дозволяє отримати повну діаграму P–δ до повного вичерпання несучої здатності.

Граничні умови розрахункової моделі призначені відповідно до умов випробування та фактичної схеми роботи конструктивного елемента. Рівномірне навантаження прикладається вертикально вниз. Контроль переміщень забезпечує стійкість розрахунку на спадній гілці кривої $P–\delta$ і дозволяє зафіксувати пікове навантаження та посткритичну поведінку.

Пружні характеристики кладки прийняті відповідно до [1, 2]: $E_m = 1000f_k$, де f_k = 3 МПа – міцність кладки на стиск; значення коефіцієнта Пуассона ν = 0,18.

Параметри пластичності моделі CDP: кут дилатансії ψ= 12° прийнятий меншим, ніж для бетону (28–36°), що відображає слабший дилатансний ефект у кладці через наявність розчинних швів, які деформуються переважно зсувно; ексцентриситет дорівнює 0,10; відношення міцності при двовісному й одновісному стиску 1,12 характеризує незначне зміцнення матеріалу при двовісному стиску порівняно з одновісним, що типово для кладки; коефіцієнт форми девіаторного перерізу Kc=0,667; в'язкісний параметр μ = 0,0001 забезпечує збіжність ітераційного процесу на спадній гілці діаграми $\sigma–\varepsilon$ без суттєвого впливу на результати при квазістатичному навантаженні [3].

Числовий розрахунок виконується з використанням кроку типу Static, General – стандартного нелінійного аналізу. Крива залежності величини навантаження від переміщення є одним із основних результатів розрахунку. Повне переміщення δmax = 3,0 мм забезпечує проходження через пік несучої здатності з фіксацію залишкової несучої здатності на спадній гілці.

Крива $P–\delta$ (діаграма навантаження–переміщення) наведена на рис. 1 є характерною для подібних задач, у яких враховується нелінійна поведінка матеріалу зі спадною віткою діаграми стиску.

Рис. 1 – Крива $P–\delta$ при місцевому стиску

На кривій $P–\delta$ виокремлюються такі характерні стадії деформування: пружно-пластична (від початку до піку): нелінійне зростання зусилля зі збільшенням переміщення. На цій стадії розвивається зона пластичних деформацій під штампом і виникають перші тріщини; пік несучої

здатності, при якому досягається максимальне зусилля; softening – зусилля спадає зі збільшенням переміщення.

Картина руйнування визначається за полями змінних пошкоджень DAMAGET (розтягуюче тріщиноутворення) і DAMAGEC (стискаюче руйнування). Результати наведено на рис. 2.

Поле DAMAGET демонструє розвиток зон розтягуючого тріщиноутворення, Тріщини орієнтовані переважно вертикально, що є характерним механізмом руйнування кладки при місцевому стиску.

Поле DAMAGEC фіксує зону роздроблення кладки безпосередньо під штампом. Це відповідає експериментальним спостереженням, де роздроблення фіксується у зоні безпосереднього контакту опорної плити зі стіною.

Рис. 2 – Поле пластичних деформацій

Література:

1. Abdulla K. F., Cunningham L. S., Gillie M. Simulating masonry wall behaviour using a simplified micro-model approach. Engineering Structures. 2017. Vol. 151. P. 349–365. DOI: 10.1016/j.engstruct.2017.08.021.

2. Milani G., Lourenço P. B., Tralli A. Homogenised limit analysis of masonry walls, Part I: Failure surfaces. Computers & Structures. 2006. Vol. 84. No. 3–4. P. 166–180. DOI: 10.1016/j.compstruc.2005.09.005.

3. Al-Rawi O., Al-Mahaidi R., Kalfat R. Numerical solution for masonry wall using general static step with ABAQUS/Standard. Mathematical Modelling of Engineering Problems. 2023. Vol. 10. No. 6. P. 2142–2148. DOI: 10.18280/mmep.100626.

УДК 552.578.3

Козюпа В.О., Шкуренко Є.В. студентки гр. 202-БМ
О.В. Михайловська, к.т.н., с.н.с,
Національний університет Полтавська
політехніка імені Юрія Кондратюка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗОЛИ ОСАДІВ СТІЧНИХ ВОД НА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТОЦЕМЕНТУ

Використання ґрунтоцементу є важливим напрямом у сучасному будівництві, зокрема при укріпленні основ та влаштуванні дорожніх конструкцій. Завдяки поєднанню ґрунту з цементом утворюється матеріал із підвищеними фізико-механічними характеристиками, що дозволяє ефективно використовувати місцеві ресурси та знижувати вартість будівництва.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю підвищення міцності, довговічності та водостійкості ґрунтоцементу, оскільки його властивості значною мірою залежать від складу суміші та умов твердіння. Використання різних домішок дозволяє цілеспрямовано змінювати структуру матеріалу та покращувати його експлуатаційні характеристики.

Аналіз наукових досліджень показує, що введення мінеральних добавок у склад ґрунтоцементу може суттєво впливати на процеси гідратації цементу, формування структури та кінцеву міцність матеріалу. Особливий інтерес становлять техногенні матеріали, які, окрім покращення властивостей, дозволяють вирішувати питання утилізації відходів.

Використання домішок у ґрунтоцементі є поширеним методом покращення його фізико-механічних властивостей. Для стабілізації ґрунтів застосовують як традиційні матеріали (цемент, вапно), так і мінеральні та техногенні добавки, зокрема золу-винесення, шлаки та природні пуцолани. Встановлено, що введення таких домішок дозволяє підвищити міцність, зменшити проникність і покращити стабільність матеріалу. [1].

Дослідження показують, що особливо ефективним є використання комбінованих систем добавок, наприклад сумішей цементу, вапна та золи, які забезпечують кращі результати порівняно з використанням одного компонента. [2].

Водночас застосування промислових відходів як домішок дозволяє не лише покращити властивості ґрунтоцементу, а й знизити вартість будівництва та вирішити екологічні проблеми утилізації відходів. [1, 4].

У сучасних дослідженнях особливу увагу приділяють використанню відходів очисних споруд як домішок до ґрунтоцементу, оскільки такі

матеріали мають значний потенціал для вторинного використання та характеризуються наявністю активних мінеральних компонентів. [4].

Зола осадів стічних вод (sewage sludge ash) є продуктом термічної обробки відходів очисних станцій і містить значну кількість оксидів кремнію, алюмінію та кальцію, що зумовлює її пуцоланову активність. Такі матеріали можуть вступати у реакції з продуктами гідратації цементу, формуючи додаткові цементуючі сполуки та підвищуючи міцність і щільність структури ґрунтоцементу. В умовах сучасної екологічної ситуації спалювання осадів розглядається як найбільш ефективний метод мінімізації їхнього об'єму, що дозволяє скоротити масу відходів на 70–90 % та забезпечити повну деструкцію органічних решток і патогенної мікрофлори. Хімічний та мінералогічний склад осадів є гетерогенним і залежить від походження стічних вод, використаних коагулянтів та технологічних параметрів. Основними компонентами зольного залишку є оксиди кремнію (SiO_2), алюмінію (Al_2O_3), заліза (Fe_2O_3) та кальцію (CaO), що за своїми фізико-хімічними властивостями наближає цей матеріал до традиційної пуцоланової сировини.

Подібні матеріали розглядаються як перспективні вторинні ресурси у будівництві. [5].

За даними зарубіжних досліджень, використання золи як добавки сприяє зменшенню пористості, підвищенню міцності та покращенню довговічності матеріалів, хоча ефект значною мірою залежить від складу золи та її кількості у суміші. [3].

Експериментальні дослідження були спрямовані на визначення впливу золи відходів очисних споруд (м. Кропивницький) на міцність ґрунтоцементу. Було виготовлено серію ґрунтоцементних сумішей із вмістом добавки 2%, 5% та 10% від маси ґрунту (рис.1).

Рис. 1 – Загальний вигляд зразка виготовленого із ґрунтоцементу із додаванням 10% золи відходів очисних споруд

Технологічний процес виготовлення лабораторних зразків було адаптовано до реальних умов виробництва. Рецептура передбачала масову

частку цементу на рівні 20% від ваги сухого ґрунту, при цьому водоцементне відношення (В/Ц) становило 2,0. До модифікованої суміші додавали лесовий суглинок із природною вологістю 14%. Суміш ретельно перемішували до отримання однорідної маси, після чого формували у зразки встановленої форми. Після формування зразки витримували у воді протягом 7 діб. Після завершення процесу твердіння зразки витримували ще одну добу в повітряно-сухих умовах.

Механічні випробування проводили методом одноосьового стиску згідно з ДСТУ Б В.2.7-214:2009 із визначенням граничної міцності. Експеримент проводили з 6-10 зразками. Отримані результати дозволили оцінити вплив кількості золи на міцність та структуру ґрунтоцементу. За випробуваннями на 7 добу зразків із вмістом золи 2%, 5%, 10% міцність зразків становила 0,55 МПа, 0,54 МПа, 0,44 МПа відповідно.

Збільшення вмісту золи спочатку знижує міцність, але створює потенціал для більшого приросту в майбутньому. Осади стічних вод містять речовини, яких майже немає в вугільній золі: Вміст оксиду фосфору може досягати 10–20%. Це «маркер» золи осадів стічних вод. За результатами дослідів встановлено, що високий вміст фосфору сповільнює терміни тужавіння цементу.

Висновок. У результаті дослідження встановлено, що додавання золи відходів очисних споруд впливає на міцність ґрунтоцементу. Зола складається із дрібних частинок. Вона може забирати на себе частину води, необхідної для гідратації цементу. Якщо суміш була дещо сухою, це гальмує набір міцності на першому тижні.

Отже, використання золи як домішки є перспективним, однак потребує підбору оптимального дозування.

Література:

1. Magara, D. and She, H. A Systematic Review of the Effects of Soil Stabilization on Soil Mechanical Properties: A Comparative Study of Fly Ash, Cement and Lime. Open Access Library Journal, 2024, 11, 1-19. doi: 10.4236/oalib.1111319.

2. Per Lindh, Polina Lemenkova. Laboratory Experiments on Soil Stabilization to Enhance Strength Parameters for RoadPavement. TransportandTelecommunicationJournal, 2023, 24(1), pp.73-82. ⟨10.2478/ttj-2023-0008⟩. ⟨hal-04014580⟩

3. Surendra Roy Use of Additives in Soil Stabilization. Journal of Geotechnical Engineering 2021, Volume 8, Issue 1, P 33-40. DOI (Journal): 10.37591/JoGE

4. Yazıcı, Elanur, and Yesim S. Unsever. Investigation of Cement and Fly Ash on the Improvement of Fine Sand Soil Applie *2024.*d Sciences *14, no. 7: 2908. https://doi.org/10.3390/app14072908*

5. James, J. Industrial Wastes as Auxiliary Additives to Cement/Lime Stabilization of Soils. Advances in Civil Engineering, 2016 (Article ID 1267391), 17 p. https://doi.org/10.1155/2016/1267391

УДК 624.016.7

Усанов М.О. студент гр.201-БП
О.В. Михайловська, к.т.н., с.н.с,
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ВИКОРИСТАННЯ ПРОМИСЛОВИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБАВОК ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТОЦЕМЕНТУ

Останнім часом в будівельній галузі зростає інтерес до ґрунтоцементу - матеріалу, який отримують шляхом змішування та ущільнення місцевого ґрунту з цементом і водою. Найчастіше використовується для улаштування фундаментів, зазвичай за бурозмішувальною технологією без виймання ґрунту, що є економічнішим за влаштування залізобетонних збірних чи монолітних фундаментів [1]. Цей матеріал багато в чому подібний до бетону, а також має низку своїх особливостей, зокрема високу водонепроникність [2]. Водночас властивості ґрунтоцементу залежать від місцевого ґрунту, що ускладнює розрахунок і конструювання фундаменту. Багато в чому цей матеріал подібний до бетону, зокрема й у можливості покращувати його властивості добавками. Проводились досліди із додаванням пластифікаторів, доменних шлаків, золи виносу [3 - 4].

Перспективною мінеральною добавкою є залишковий осад стічних вод (або сирий осад). Осад являє собою мулисту сіру речовину із специфічним запахом, що утворюється в результаті фільтрації та очищення води на очисних станціях (рис.1). Проблема утилізації відходів у вигляді залишкового осаду є важливою у роботі очисних споруд, яка часто супроводжується екологічними проблемами та зайвими витратами. Пропонується додавати залишковий осад до ґрунтоцементу (рис.2).

Це вирішує питання утилізації та дозволяє економити на використанні клінкера, знижуючи загальну вартість фундаментів [5]. Водночас у залишковому осаді є значна частина органічних домішок, які можуть впливати на міцність ґрунтоцементу.

Досліди проводилися з випробуванням циліндричних зразків ґрунтоцементу віком 28 діб. Аналіз результатів показав незначне підвищення міцності при додаванні до суміші 5% залишкового осаду відносно маси цементу, однак вже при 10% спостерігалося істотне зниження міцності. Причиною цьому може бути наявність органічних домішок, які негативно впливають на міцність.

Процес твердіння суміші подібний до твердіння класичного ґрунтоцементу, інтенсивність набору міцності та її граничні значення суттєво залежать від виду та кількості домішок.

На сьогодні використання каналізаційних осадів у складі ґрунтоцементних сумішей є апробованим методом у дорожньому будівництві (для облаштування основи дорожнього полотна), зведенні гідротехнічних споруд (дамб) та під час відновлення територій полігонів ТПВ. Ключовим викликом у цій сфері залишається досягнення оптимального співвідношення між екологічною доцільністю утилізації відходів та конструкційною надійністю отриманого матеріалу.

Окрему наукову увагу слід приділити вивченню синергетичного ефекту від одночасного застосування осадів очисних споруд та активних мінеральних компонентів, зокрема золи-виносу. Дослідження таких комбінованих складів дозволить точніше спрогнозувати експлуатаційні характеристики майбутніх інженерних об'єктів.

Література:

1. Бурові ґрунтоцементні палі, які виготовляються за бурозмішувальним методом: Монографія / М.Л. Зоценко, Ю.Л. Винников, В.М. Зоценко. – Харків: «Друкарня Мадрид», 2016. – 94 с

2. Mykhailovska O. V., & Zotsenko M. L. Drilling Waste Disposal Technology Using Soil Cement Screens. Key Engineering Materials. - 2022. - №925. - P. 211–220. https://doi.org/10.4028/p-mk6s47

3. Mykhailovska O. Technology of Manufacturing Hollow Soil-Cement Blocks. Key Engineering Materials. - 2024. - №986. P. 119 – 127. Trans Tech Publications, Ltd. https://doi.org/10.4028/p-4vnn0p

4. Новицький О. П. Вплив пластифікуючих добавок на міцність грунтоцементу / О. П. Новицький, О. С. Солонін // Збірник наукових праць. Сер. : Галузеве машинобудування, будівництво. - 2012. - Вип. 4(2). - С. 171-177.

5. Yusuf, R.O., Noor, Z.Z., Din, M.F.M. and Abba, A.H. (2012). Use of sewage sludge ash (SSA) in the production of cement and concrete – a review', Int. J. Global Environmental Issues, 12 (2/3/4) 214–228.

UDC 624.04:624.012.4:004.9

P. Mytrofanov, PhD, associate professor,
National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»
A. Repyk, Founder and Director of T-Modul, Poltava, Ukraine

ANALYSIS OF FRAME STRUCTURES BASED ON BIM TECHNOLOGIES IN THE LIRA-SAPR ENVIRONMENT

The modern development of the construction industry is accompanied by the active implementation of digital technologies, among which Building Information Modeling (BIM) occupies a leading position. This approach ensures the creation of a unified digital model of a construction object that integrates geometric, physical, mechanical, and operational characteristics of structural elements and is used throughout all stages of the structure's life cycle.

From the perspective of structural mechanics, the implementation of BIM technologies enables a fundamental transformation of approaches to the development of computational models and the analysis of the stress–strain state of structures. This is particularly relevant for frame buildings, which are characterized by complex spatial behavior of elements, a significant number of nodal connections, and interaction between load-bearing systems.

The aim of this study is to investigate the features of frame building analysis using BIM technologies in the LIRA-SAPR environment [1] and to evaluate the effectiveness of an integrated approach in structural mechanics problems.

In this context, it is appropriate to draw attention to the practice of implementing frame and modular buildings in Ukraine, in particular the activities of the company T-Modul (Poltava) [2], which specializes in the development of modern modular-frame houses based on engineering-grounded solutions, eco-friendly materials, and principles of energy efficiency. Such an approach provides a practical basis for the application of BIM technologies in the design and analysis of frame structural systems.

Frame buildings are considered spatial systems composed of bar elements connected through joints of varying stiffness. Their analysis requires consideration of the combined behavior of all components forming the load-bearing system. In this regard, the correct definition of boundary conditions, material properties, and load combinations plays a crucial role. The LIRA-SAPR software (Fig.1) environment provides the capability to model complex spatial systems taking into account both physical and geometric nonlinearity, allowing for a more accurate representation of the real structural behavior. When modeling a frame building designed according to modular construction principles, it was taken into account that wall and floor elements have a multilayer structure with thermal insulation (for example, basalt wool with a density of approximately 45 kg/m^3). This introduces additional spatial stiffness, which is not always considered in simplified computational schemes. During the

analysis in LIRA-SAPR, it was found that accounting for enclosing structures as partially contributing elements leads to a reduction in horizontal displacements of the building by 10 – 18%. This is a significant result demonstrating the importance of integrating BIM models without excessive simplification.

Fig. 1 – User interface of the LIRA-SAPR environment

The obtained results indicate that the use of BIM technologies in combination with LIRA-SAPR is particularly effective for modular-frame buildings. The high geometric accuracy and standardization of structural elements characteristic of such systems allow for the full realization of the potential of numerical modeling.

As a result of the conducted study, it has been established that the use of BIM technologies combined with the finite element method is an effective tool for the analysis of frame buildings. The application of the LIRA-SAPR software package ensures high accuracy of engineering analysis and optimization of structural solutions. The integration of information modeling and computational methods forms a new level of design organization that meets modern requirements of the construction industry.

In addition, the concept of “growing housing”, which provides for the possibility of step-by-step building expansion through the addition of new modules, poses new challenges for structural mechanics, particularly in terms of analyzing structural behavior under changing configurations. This opens up prospects for further research in the field of adaptive computational models.

Literature:

1. *https://www.liraland.ua/.*
2. *https://t-module.com.ua/en*
3. *Mytrofanov P. Algorithmization of Scientific Research Results in Construction Industry Problems / P. Mytrofanov, V. Davydenko // Abstracts of the 77th Scientific Conference of Professors, Lecturers, Researchers, Postgraduates, and Students of the University (Poltava, May 16–22, 2025). – Poltava: National University named after Yuri Kondratyuk, 2025. – Vol. 1. – pp. 109–110.*

UDC 69.059:004:621

P. Mytrofanov, PhD, associate professor,
National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»
I. Boiko, PhD Student
National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"

DIGITALIZATION OF CONSTRUCTION: THE ROLE OF INFORMATION, ELECTRONIC, AND MECHATRONIC SYSTEMS IN ENSURING ENERGY EFFICIENCY

The modern construction industry is characterized by a transition to digital technologies aimed at improving the efficiency, reliability, and sustainability of buildings. One of the key challenges is reducing energy consumption while maintaining or improving indoor environmental quality. In this context, the integration of information, electronic, and mechatronic systems forms the technological basis for energy-efficient construction.

Information systems play a central role in the digitalization of construction processes. In particular, Building Information Modeling (BIM) technologies enable the creation of integrated digital models that include geometric, physical, and functional characteristics of buildings [1]. These models support energy analysis at the design stage, allowing engineers to evaluate different architectural and engineering solutions in terms of energy performance. Furthermore, BIM serves as a platform for data integration throughout the building lifecycle, from design to operation. An important extension of BIM technologies is the concept of the digital twin, which involves the synchronization of a digital model with real-time data from a physical object (Fig.1). This approach enables continuous monitoring of building performance and provides a basis for predictive analysis and optimization of energy consumption.

Fig. 1 – Life cycle of a construction object in a BIM environment

Electronic systems ensure the acquisition and transmission of data required for the functioning of digital models. These systems include various sensors and measurement devices that monitor environmental parameters such as temperature, humidity, CO_2 concentration, lighting levels, and occupancy. In

addition, smart metering systems allow for detailed tracking of energy consumption across different building subsystems. The collected data are transmitted to centralized platforms where they are processed and analyzed [2]. The role of mechatronic systems is to implement control actions based on processed information. These systems combine mechanical components, electronics, and control algorithms to regulate building engineering systems. Examples include automated HVAC systems, adaptive lighting systems, and dynamic shading devices. By adjusting system operation in real time, mechatronic systems can significantly reduce energy consumption while maintaining comfortable conditions for users. The integration of information, electronic, and mechatronic systems creates a unified intelligent environment for building management. In such systems, sensor data are continuously fed into a digital model, where they are analyzed to generate control commands. These commands are then executed by mechatronic systems, forming a closed-loop control system.

A practical example of this integration is the use of BIM-based energy management systems. At the design stage, a BIM model can be used to simulate energy consumption under various scenarios. During operation, real-time data from sensors are integrated into the model, enabling comparison between predicted and actual performance. Deviations can be identified and corrected through automated control systems. However, the adoption of such technologies also involves challenges, including high initial costs, the need for specialized expertise, and issues related to data interoperability and cybersecurity. Addressing these challenges requires the development of standards and the training of qualified professionals [3].

In the context of Ukraine's reconstruction and modernization, the application of digital technologies in construction is of particular importance. The integration of information, electronic, and mechatronic systems can significantly improve the energy efficiency of new and existing buildings, contributing to sustainable development and energy independence. Thus, the digitalization of construction based on the synergy of these systems represents a promising direction for the development of the industry. Further research should focus on improving integration methods, developing intelligent control algorithms, and expanding the use of digital twins in building management.

Literature:

1. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling. – 3rd ed. – Hoboken: Wiley, 2018.

2. Boje C., Guerriero A., Kubicki S., Rezgui Y. Towards a semantic Construction Digital Twin: Directions for future research // Automation in Construction. – 2020. – Vol. 114.

3. Mytrofanov P. Interconnection of Information, Electronic and Mechatronic Systems: Perspectives of Energy Efficiency / P. Mytrofanov, I. Boiko // Youth Science: Innovations and Global Challenges: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists. – Poltava: National University named after Yuri Kondratyuk, 2024. – pp. 339–340.

УДК 620.17.014.13

О.Г. Фенко, к.т.н., доцент,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
П.А. Юрко, к.т.н., с.н.с., О.А. Крупченко
ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»,

ВПЛИВ ГРАДІЄНТІВ ВНУТРІШНІХ НАПРУЖЕНЬ НА МІЦНІСТЬ БЕТОНУ ПРИ СТИСКУ

Міцність бетону змінюється в часі та залежить від умов тверднення, зберігання, зволоження і висушування. В процесі цих змін у матеріалі виникають власні напруження, обумовлені усадкою, набряканням і повзучістю [1]. Особливу роль відіграє нерівномірність їх розподілу по поперечному перерізу, що призводить до формування градієнтів внутрішніх напружень. Незважаючи на значну кількість досліджень, вплив саме таких градієнтів на міцність бетону при стиску залишається недостатньо вивченим. Врахування цього фактору є важливим для підвищення достовірності оцінки міцності та довговічності бетонних конструкцій.

Для встановлення закономірностей впливу градієнтів внутрішніх напружень на міцність бетону при стиску поставлено такі завдання:

– проаналізувати механізми формування власних напружень у бетоні;

– встановити характер їх розподілу по перерізу;

– оцінити вплив цих напружень на міцність;

– узагальнити експериментальні результати різних дослідників.

Для обґрунтування впливу нерівномірно розподілених напружень доцільно використати аналогію з крихкими металами. Відомо, що при охолодженні металевих зразків зовнішні шари стискаються, а внутрішні розтягуються. При стиску таких зразків руйнування починається із зовнішніх шарів, що обумовлено сумарною дією зовнішніх і власних напружень. Експерименти на дюралюмінієвих зразках із протилежним полем власних напружень показали підвищення міцності до 20 %, що підтверджує значний вплив градієнтів напружень [2].

У загальному випадку внутрішні напруження, що виникають внаслідок усадки, набрякання та повзучості, формують складний просторовий розподіл напруженого стану, який змінюється у часі. Для стиску характерним є те, що зразок працює як єдина система «оболонка–ядро», де зовнішні та внутрішні шари мають різний знак або різну інтенсивність власних напружень [3]. При цьому центральна частина може бути попередньо стиснута, тоді як зовнішні шари перебувають у стані розтягу або навпаки. Такий стан створює ефект внутрішнього

перерозподілу напружень ще до прикладення зовнішньої сили. У початковий період тверднення та висушування домінує градієнт усадочних деформацій, що призводить до формування розтягуючих напружень у поверхневих шарах та стискаючих у центрі (ядрі). Це підвищує ймовірність утворення мікротріщин на поверхні, однак при зовнішньому навантаженні внутрішня частина зразка, яка перебуває у стані стиску і є перевантаженою, знаходиться в умовах обойми розтягнутих поверхневих шарів, що сприяє підвищенню міцності зразка. Саме тому на ранніх етапах може спостерігатися підвищення загальної несучої здатності. У подальшому розвиток процесів повзучості призводить до перерозподілу напружень: частина енергії деформацій розсіюється, а градієнт внутрішніх напружень зменшується або змінює знак. Це викликає тимчасове зниження міцності. Надалі, при частковій релаксації внутрішньої структури цементного каменю, система переходить у більш рівноважний стан, що може супроводжуватися повторним зростанням міцності. Таким чином, експериментально відомі немонотонні залежності міцності бетону від часу тверднення можуть бути пояснені саме еволюцією градієнтів внутрішніх напружень. Важливо, що ці ефекти проявляються навіть без зміни зовнішнього навантаження, що підкреслює їх внутрішню природу.

При водонасиченні бетонних зразків процес починається із зовнішніх шарів, які набрякають і створюють стискаючі напруження, тоді як у внутрішніх шарах виникають розтягуючі напруження. У такому стані руйнування починається із зовнішніх шарів, що призводить до зниження міцності. У подальшому внаслідок повзучості та релаксації напружень їх негативний вплив зменшується, і міцність зростає. Подальше проникнення вологи у внутрішні шари може формувати нове поле напружень, що тимчасово підвищує міцність. Надалі релаксація напружень знову зменшує цей ефект. Таким чином, залежність міцності від вологості також має складний немонотонний характер. Аналіз показує, що градієнти внутрішніх напружень є одним із ключових факторів, які визначають міцність бетону при стиску. Аналогічні закономірності спостерігаються і для інших пористих матеріалів, що свідчить про універсальність цього явища.

Традиційні пояснення впливу водонасичення не повністю враховують роль власних напружень. Їх урахування дозволяє пояснити оборотність змін міцності та різноманітність експериментальних результатів.

Література:

1. *Neville A. M. Properties of concrete. 5th ed. Harlow : Pearson Education Limited, 2011. 846 p.*
2. *Фенко О. Г., Фенко Г. О. Вплив власних напружень на міцність матеріалів // Ресурсноекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди : зб. наук. пр. Рівне : НУВГП, 2013. Вип. 25. С. 466–471.*

УДК 539.4.014.13

О.Г. Фенко, к.т.н., доцент,
А.А. Філоненко, студент групи 301 БП, Д.О. Фенко, студент гр. 401 МЕ
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
М.Л. Бадула, викладач
Полтавський фаховий коледж нафти і газу

ВПЛИВ НАПРЯМКУ ОХОЛОДЖЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ЗАЛИШКОВИХ НАПРУЖЕНЬ ТА МІЦНІСТЬ ПРИ СТИСКУ ЦИЛІНДРИЧНИХ ЗРАЗКІВ ІЗ ДЮРАЛЮМІНІЮ

Залишкові напруження є одним із ключових факторів, що визначають механічні властивості матеріалів після лиття, термічної обробки та нерівномірного охолодження. Вони можуть як знижувати довговічність конструкцій, так і, у деяких випадках, підвищувати їхню міцність. Спрямоване керування температурними градієнтами під час кристалізації дозволяє створювати сприятливі поля напружень, які можуть працювати як механічний демпфер, підвищуючи експлуатаційну міцність виробів. Такі експерименти було проведено на зразках із крихкого силікатного дюралюмінію [1]. Зразки діаметром 30 мм і висотою 60 мм у межах кожної партії виготовлялися з одного розплаву. Зразки "звичайного" виготовлення заливалися у сталеві циліндричні форми та охолоджувалися від зовнішніх поверхонь. Інші зразки заливалися в аналогічні циліндричні сталеві форми з розміщеними по центральній осі форм сталевими трубками, через які пропускалася вода кімнатної температури і в такий спосіб охолодження зразка під час твердіння відбувалося з внутрішніх шарів, що створювало поле власних напружень із протилежними знаками порівняно з попереднім випадком. Результати проведених досліджень підтвердили попередні припущення щодо впливу власних напружень на міцність при стиску: зразки з протилежним до "звичайного" полем власних напружень виявилися міцнішими від зразків "звичайного" виготовлення приблизно на 20% [1], отже вплив власних напружень, що нерівномірно розподілені по поперечному перерізу, становить у середньому 10%.

Аналіз напружено-деформованого стану дюралюмінієвих зразків діаметром 30 мм і висотою 60 мм з отвором по осі зразка діаметром 6 мм виконувався із наступними механічними характеристиками дюралю:

–модуль пружності E = 71 ГПа;

–границя пружності σ_{el} = 50 МПа;

– коефіцієнт Пуассона $\nu = 0,3$;

–коефіцієнт лінійного розширення $\alpha = 23 \cdot 10^{-6}\ C^{-1}$.

Розглядаються дві технологічні схеми охолодження дюралюмінієвих зразків: ЗВ (із зовні всередину, така схема відповідає природньому охолодженню, що формує стиск у внутрішніх шарах та розтяг у зовнішніх

в пружній стадії) та ВЗ (із середини на зовні – примусове охолодження водою через центральний отвір, що інвертує поле напружень). Оскільки теоретичні термопружні напруження можуть перевищувати межу пружності сплаву, в моделі реалізовано принцип обмеження залишкових напружень реальною границею пружності матеріалу, яка для даного стану лиття прийнята рівною 50 МПа, що відповідає температурі 150–200º С. Такий підхід дозволяє уникнути ідеалізованих розрахунків і наблизити модель до фізичної реальності, де пластична релаксація "зрізає" піки напружень. При випробуванні на стиск зовнішнім зусиллям F, руйнування крихкого зразка ініціюється в зовнішніх шарах при досягненні критичного сумарного напруження σ_{cr}. У першій серії зразків ЗВ власні напруження на зовнішній поверхні внаслідок технології охолодження мають знак стиску (σ_{res} = – 50 МПа). При прикладанні зовнішнього навантаження F, яке викликає виникнення нормальних стискаючих напружень $\sigma_F \approx 435$ МПа (за експериментальними даними [1]), сумарне руйнівне напруження становить: $\sigma_{cr} = \sigma_F + \sigma_{res} = 435 + 50 = 485$ МПа.

Технологія виготовлення зразків групи ВЗ формує на зовнішній поверхні розтягуючі напруження (σ_{res} = +50 МПа). Ці напруження є антиподом до зовнішнього стиску. Для досягнення того ж фізичного порогу руйнування ($\sigma_{cr} = 485\ МПа$) необхідно прикласти значно більше зовнішнє зусилля, що відповідає напруженню $\sigma_{cr} = \sigma_F + \sigma_{res} = 485 + 50 = 535\ МПа$. Теоретичний приріст міцності, розрахований за моделлю компенсації напружень, становить:

$$\Delta = \frac{535 - 435}{435} \times 100\% = 22{,}9\%.$$

Таблиця 1.

Порівняння отриманого результату з даними експериментальних випробувань

Показник	Теоретична модель (σ_{el} = 50 МПа)	Експериментальні результати [1]
Приріст міцності, %	22,9	16,0–23,5

Висока збіжність отриманого результату з даними експериментальних випробувань свідчить про можливість застосування моделі у якій реалізовано принцип обмеження залишкових напружень границею пружності матеріалу. Створення контрольованого поля залишкових напружень дозволяє підвищити опір руйнування зразків при стиску.

Література:

1. Фенко О. Г., Фенко Г. О. Вплив власних напружень на міцність матеріалів // Ресурсноекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди : зб. наук. пр. Рівне : НУВГП, 2013. Вип. 25. С. 466–471.

СЕКЦІЯ БУДІВНИЦТВА ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

УДК 69:629.7.05

В.Б. Черкун, завідувач відділу БЗДтаОД
О.В. Крутибіч, старший судовий експерт
Т.Ю. Качан, к.т.н., судовий експерт
Полтавський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ БПЛА У БУДІВНИЦТВІ ТА ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ БУДІВЕЛЬНО-ТЕХНІЧНИХ ЕКСПЕРТИЗ

Сучасний розвиток будівельної галузі нерозривно пов'язаний із впровадженням цифрових технологій, які забезпечують підвищення ефективності, точності та безпеки виконання робіт. Одним із найбільш перспективних інструментів є безпілотні літальні апарати (БПЛА), які активно інтегруються у виробничі та експертні процеси. В умовах України, де актуальними є питання відновлення зруйнованої інфраструктури, підвищення якості будівництва та забезпечення прозорості технічного контролю, застосування БПЛА набуває особливого значення.

У сфері будівельно-технічних експертиз БПЛА відкривають нові можливості для проведення досліджень на якісно новому рівні. Однією з ключових переваг є можливість оперативної та детальної фіксації пошкоджень будівель і споруд. Це особливо актуально в умовах надзвичайних ситуацій, аварій або наслідків бойових дій, коли доступ до об'єкта може бути обмеженим або небезпечним.

Отримані за допомогою БПЛА фото- та відеоматеріали можуть використовуватися як доказова база під час проведення експертиз. Крім того, застосування технологій фотограмметрії дозволяє створювати точні 3D-моделі об'єктів, які дають змогу проводити детальний аналіз технічного стану конструкцій, визначати характер і ступінь пошкоджень, а також оцінювати обсяги необхідних відновлювальних робіт.

Застосування БПЛА також сприяє підвищенню об'єктивності експертних висновків. Дані, отримані за допомогою дронів, можуть зберігатися, повторно аналізуватися та перевірятися іншими фахівцями. Це зменшує вплив людського фактору та підвищує рівень довіри до результатів експертиз.

Серед основних переваг використання БПЛА слід відзначити високу швидкість збору інформації, точність вимірювань, зниження витрат і підвищення рівня безпеки робіт. Водночас існують певні обмеження, зокрема пов'язані з нормативно-правовим регулюванням використання повітряного простору, залежністю від погодних умов, технічними характеристиками обладнання та необхідністю залучення кваліфікованих

операторів. Також актуальними залишаються питання захисту інформації та конфіденційності.

У підсумку слід зазначити, що застосування безпілотних літальних апаратів під час проведення будівельно-технічних експертиз має значний потенціал для підвищення ефективності, точності та безпеки виконання робіт. Використання БПЛА дасть змогу оперативно отримувати високоточні просторові дані, здійснювати моніторинг будівельних об'єктів, виявляти дефекти та контролювати якість виконання робіт без необхідності залучення значних людських і матеріальних ресурсів. Крім того, їх інтеграція у процеси експертних досліджень сприятиме об'єктивізації висновків та зменшенню впливу людського фактора. Водночас подальший розвиток цього напряму потребує вдосконалення нормативно-правової бази, стандартизації методик використання БПЛА та розширення практичного досвіду їх застосування, що в сукупності забезпечить ширше впровадження інноваційних технологій у будівельну галузь та експертні дослідження.

Література:

1. Левщанов, С. В. Застосування безпілотних літальних апаратів у будівельній індустрії / С. В. Левщанов // Технічні науки та технології. - 2024. - № 2 (36). - С. 297-302.

2. Використання БпЛА у будівництві: 7 переваг, які змінюють галузь на краще. URL: https://culver.aero/uk/news/vikoristannya-bpla-u-budivnictvi-7-perevag-yaki-zminyuyut-galuz-na-krashe

3. Застосування лазерних модулів у полі БПЛА. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL:https://a-geo.com/services/geodezicheskie-uslugi/lazernoe-skanirovanie/

УДК 69:53; 721.01

О.І. Юрін, к.т.н., доцент
В. О. Козюпа студентка 202-БМ групи
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОЗАХИСНИХ ЯКОСТЕЙ ПОРОЖНИСТОЇ ЦЕГЛИ.

Одним з методів підвищення теплозахисних властивостей цегляної стіни є застосування порожнистої цегли (рис. 1).

Рис. 1. Види порожнистої цегли

Порівняння теплозахисних властивостей повнотілої і пустотної цегли показує, що остання має більш високі показники з теплозахисту. Опір теплопередачі пустотної цегли може у 1,5-2 рази перевищувати опір суцільної. Суцільна цегла має вищу щільність тому є кращим провідником тепла. Повітряні порожнини в пустотній цегли виконують роль утеплювача, так як повітря у замкнених порожнинах має значно більший опір теплопередачі ніж матеріал цегли. Теплопровідність суцільної цегли знаходиться у межах 0,6–0,8 Вт/(м·К), а порожнистої 0,34–0,47 Вт/(м·К).

Опір теплопередачі порожнистої цегли залежить від відсотка порожнин у цеглі. Зі збільшенням цього відсотку опір збільшується. При цьому слід враховувати, що при однаковому відсотку порожнин перевагу має цегла із порожнинами малого розміру але більшою їх кількістю, так як передача тепла конвекцією між поверхнями порожнини з малим розміром відбувається повільніші ніж в порожнині великого розміру. Пояснюється це тим, що у малих порожнинах потік повітря, що спускається вниз вздовж більш холодної поверхні порожнини гальмується потоком повітря якій підіймається вздовж більш теплої поверхні. Гальмування потоків відбувається внаслідок малої відстані між потоками. При гальмуванні потоків передача тепла між поверхнями порожнини зменшується а опір теплопередачі збільшується.

На опір теплопередачі порожнистої цегли окрім відсотка порожнин впливає їх розташування та форма. Перевагу має таке розташування та форма порожнин, яка збільшує відстань теплового потоку, який проходить від внутрішньої до зовнішньої поверхні стіни безпосередньо по матеріалу цегли. Збільшення цієї відстані збільшує опір теплопередачі цегли по її матеріалу. Не бажано, щоб між поверхнями цегли були прямі білянки на яких відсутні порожнини.

У роботі були розглянуто шість варіантів порожнистої цегли з різною формою, розміром та розташуванням порожнин. Визначення приведеного опору теплопередачі цегли виконувалося із застосуванням розрахунків температурних полів. Розрахунки виконувалися у програмі THERM.

У результаті досліджень було виявлено порожнисту цеглу з найбільш ефективним, з точки зору теплозахисту, розташуванням, формою та розміром порожнин цеглу. Виконані дослідження дозволили зробити висновок, що застосування порожнистої цегли замість суцільної дозволяє збільшити її опір на величину від 5 до 12%.

Література :

1. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція будівель та енергоефективність будівель. Київ : Мінрегіон України, 2022. 23 с.

2. ДСТУ 9191:2022. Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. Київ : Мінрегіон України, 2023. 60 с.

3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. К : Мінрегіонбуд України, 2011. 123 с.

УДК 69:53; 721.01

О.І. Юрін, к.т.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
В.В. Ільченко студентка ПЦБ-24-1 групи
Київський національний університет
архітектури та будівництва

ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕРМОІЗОЛЯЦІЙНОГО ПРОФІЛЮ VST НА ПРИВЕДЕНИЙ ОПІР ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ ЦЕГЛЯНОЇ СТІНИ

В наш час набуває великого значення. Одним зі способів збереження енергетичних ресурсів є зниження тепловтрат на ділянках зовнішніх стін навколо вікон. Найбільш перспективним способом зниження тепловтрах є застосування термоізоляційного профілю VSThermo, що встановлюється навколо рами вікна. Профіль кріпиться до зовнішньої поверхні цегляної стіни. Як стверджують виробники цих профілів, за рахунок низької теплопровідності профілю втрати тепла через ділянки стіни навколо вікна зменшуються, що приводить до підвищення температури у місці з’єднання внутрішньої поверхні стіни та рами вікна, що зменшує імовірність утворення конденсату на цій ділянці.

Дослідження впливу застосування термоізоляційного профілю VSThermo на приведений опір теплопередачі зовнішньої стіни не виконувалися. Тому дослідження цього питання є актуальною задачею.

У роботі був виконаний аналіз застосування термоізоляційного профілю VSThermo. Виявлені переваги його застосування. Виконано аналіз досліджень температур на ділянці з'єднання вікна зі стіною виконаних виробниками термоізоляційного профілю VST. Аналіз показав, що його застосування приводить до підвищення температури у місці з'єднання внутрішньої поверхні стіни та рами вікна, що зменшує імовірність утворення конденсату на цій ділянці. У той же час вплив профілю на приведений опір теплопередачі зовнішніх огороджувальних конструкцій не розглядався.

Для визначення впливу профілю на приведений опір теплопередачі зовнішніх огороджувальних конструкцій попередньо були визначені лінійні коефіцієнти теплопередачі у місцях примикання вікна до цегли в огородженнях з профілем та без нього

Лінійні коефіцієнти теплопередачі були визначені при цегляних стінах товщиною 0,25 м, 0,38 м та 0,51 м. Товщина утеплювача для кожної товщини цегляної стіни приймалися 0,1 м; 0,15 м; 0,2 м. Використовувався утеплювач з мінеральної вати з коефіцієнтом теплопровідності $0{,}05\ \text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$. Лінійні коефіцієнти теплопередачі віконних відкосів визначалися з використанням температурних полів які розраховувалися у програмі THERM.

Дослідження показали, що застосування термоізоляційного профілю VST приводить до зниження лінійних коефіцієнтів відкосів вікна на величину від 8 до 55 %, що у свою чергу збільшує приведений опір теплопередачі зовнішніх стін.

Вплив профілю VST на приведений опір теплопередачі зовнішніх стін виконувався із застосуванням розрахункової схеми розміром 3 на 3 м, з вікнами розміром 0,6 на 1,5 м та 2,1 на 1,5 м. Товщини цегляного шару та утеплювачу приймалися як і у попередніх дослідженнях.

Дослідження показали, що приведений опір при застосуванні термоізоляційного профілю VST збільшується:

1. від 13% до 22% при розмірах вікна 0,6 на 1,5 м;
2. від 33% до 56% при розмірах вікна 2,1 на 1,5 м.

Застосування термоізоляційного профілю VST є доцільним.

Література:

1. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція будівель та енергоефективність будівель. Київ : Мінрегіон України, 2022. 23 с.

2. ДСТУ 9191:2022. Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. Київ : Мінрегіон України, 2023. 60 с.

3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. К : Мінрегіонбуд України, 2011. 123 с.

УДК 624.151-027.49:699.82

А.С. Філоненко, аспірант
Б.С. Токарь, студент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ХАРАКТЕРИСТИК НАВКОЛОФУНДАМЕНТНОЇ ЗОНИ НА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ БУДІВЕЛЬ

Основна частина. Об'єкти цивільного захисту доцільно влаштовувати із заглибленням у ґрунтове середовище, що визначає підвищені вимоги до їх конструктивних та теплотехнічних рішеннь відповідно до положень [1]. При новому будівництві та реконструкції таких об'єктів необхідно забезпечувати нормовані параметри мікроклімату приміщень і належний рівень енергоефективності будівлі, що узгоджується з вимогами [2]. Це потребує врахування характеристик навколофундаментної зони, які впливають на тепловологісний режим ґрунту, теплопередачу через заглиблені конструкції та загальні тепловтрати будівлі.

Навколофундаментна зона є складною системою, до складу якої входять конструкції фундаменту, цокольні конструкції, теплоізоляція цих конструкцій, підлога по ґрунту, вимощення, дренаж і прилеглий ґрунтовий масив. У цій системі вимощення не варто розглядати лише як елемент благоустрою. Його ширина, ухил, водонепроникність, конструкція покриття та якість примикання до цоколя впливають на відведення поверхневих вод від будівлі, на вологісний стан ґрунту біля фундаменту.

Одним із ключових факторів теплопередачі в навколофундаментній зоні є вологість ґрунту. За підвищеного зволоження змінюються його теплопровідність і теплоємність, що може посилювати теплову взаємодію між будівлею та основою. Сучасні дослідження температурно-вологісних процесів у ґрунтовому середовищі підтверджують необхідність урахування температури, вологості та теплопровідності ґрунту під час оцінювання роботи конструкцій, що контактують із ґрунтом [3].

Тепловтрати через навколофундаментну зону значною мірою залежать від кутових та крайових ділянок підлоги по ґрунту. Дослідження показують, що саме крайові та кутові зони можуть мати інтенсивніші теплові потоки порівняно з центральною частиною плити [4]. Це пов'язано з впливом зовнішнього середовища, геометрією вузла примикання та можливим порушенням безперервності теплоізоляційного шару. Тому ефективність теплового контуру залежить не лише від утеплення підлоги чи цоколя, а й від стану прилеглої зони, зокрема вимощення, водовідведення та дренажу.

Окрему увагу слід приділяти теплопровідним включенням. Такі вузли можуть спричиняти локальні тепловтрати, зниження температури внутрішніх поверхонь і погіршення мікроклімату приміщень конструкції яких контактують з ґрунтом. Аналіз теплових включень підлоги по ґрунту свідчить,

що їх оцінювання має враховувати конструктивну схему вузла, розташування теплоізоляційного шару, властивості ґрунту та умови експлуатації [5].

Важливим параметром навколофундаментної зони є глибина сезонного промерзання ґрунту. Вона залежить від кліматичних умов, вологості ґрунту, конструкції прилеглих шарів і наявності теплоізоляції. Застосування теплоізоляції зокрема в зоні вимощення, може зменшувати промерзання ґрунту та покращувати температурно-вологісний режим біля цоколя. Параметри теплоізоляції в зоні фундаменту доцільно визначати з урахуванням глибини промерзання ґрунту [6].

Раціональне проєктування навколофундаментної зони передбачає поєднання кількох рішень: утеплення цокольної частини та крайової зони підлоги, ефективного водовідведення, дренажу, захисту теплоізоляції від зволоження і правильно виконаного вимощення. Вимощення має забезпечувати ухил від будівлі, достатню ширину, водонепроникність покриття та надійне примикання до цоколя. У поєднанні з енергоефективними конструкціями такі рішення можуть сприяти зменшенню теплопередачі між будівлею та ґрунтом [7].

Висновок. Навколофундаментна зона суттєво впливає на енергоефективність будівлі, оскільки визначає умови теплопередачі між внутрішнім простором і ґрунтовим середовищем. Важливими факторами є вологість і теплопровідність ґрунту, глибина промерзання, теплові включення, стан дренажу та характеристики вимощення. Вимощення доцільно розглядати як елемент, що опосередковано впливає на тепловий режим будівлі.

Література:

1. ДБН В.2.2-5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. Київ: Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023.

2. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Київ: Міністерство розвитку громад та територій України, 2021.

3. Zeng, S., Yan, Z., Yang, J., & Duan, Z. (2024). Thermal performance of energy piles in unsaturated soils: Experiment, simulation, and case study. Energy and Buildings, 321, 114658. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2024.114658

4. Liu, Z., Alterman, D., Page, A., Moghtaderi, B., & Chen, D. (2021). An experimental study on the thermal effects of slab-edge-insulation for slab-on-grade housing in a moderate Australian climate. Energy and Buildings, 235, 110675. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110675

5. El Saied, A., Maalouf, C., Bejat, T., & Wurtz, E. (2022). Slab-on-grade thermal bridges: A thermal behavior and solution review. Energy and Buildings, 257, 111770. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2021.111770

6. Filonenko, O. (2018). Definition of the parameters of thermal insulation in the zone of building foundation according to the ground freezing depth. Energy Efficiency, 11(3), 603–626. https://doi.org/10.1007/s12053-017-9600-x

7. Sau-Soto, N., Lucero-Álvarez, J., Borbón-Almada, A. C., Nájera-Trejo, M., & Rodríguez-Muñoz, N. A. (2024). Structural analysis for a slab-on-grade cellular concrete foundation to reduce heat losses in temperate climate residential buildings. Journal of Building Engineering, 91, 109740. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2024.109740

УДК 624.954:006.05

Винников Ю.Л., д.т.н., професор, Харченко М.О., к.т.н., доцент,
О.С. Кічасов, аспірант,
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Марченко В.І., к.т.н., провідний інженер
ТОВ «НТП «АЛЬМАГРУП»

АНАЛІЗ НОРМАТИВНОЇ БАЗИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА БЕЗПЕКИ МЕТАЛЕВИХ СИЛОСІВ ДЛЯ ЗЕРНА В УКРАЇНІ

Для металевих силосів великої місткості клас наслідків (відповідальності) повинен відображати реальний рівень можливих втрат у разі відмови споруди. Однак у вітчизняній практиці його визначають за загальною процедурою, тоді як для силосів у єврокодах застосовано спеціалізоване нормативне розшарування. Це зумовлює необхідність аналізу чинної нормативної бази та її практичного застосування.

Зокрема, в Україні клас наслідків для силосів зберігання зерна чи всього елеваторного комплексу визначають за загальною процедурою відповідно до ДСТУ 8855:2019 [1]. Водночас із набранням чинності ДБН В.2.6-221:2021 [2] проєктування металевих силосів з гофрованою стінкою виконується з урахуванням положень ДСТУ-Н Б EN 1993-4-1:2012 [3]. Згідно [3] є такі рекомендації: для наземно опертих силосів місткістю до 100 т – CC1, від 100 до 5000 т – CC2, понад 5000 т – CC3.

Візьмемо за критерій обсяг матеріальних збитків, для наближеного розрахунку приймемо середню вартість зерна станом на травень 2026 р. рівною 9000 грн/т, а мінімальний розмір заробітної плати (м.р.з.п.) станом на 1 січня 2026 р. складає 8647 грн. Тоді обсяг збитків від втрати продукту (це без врахування руйнування самого силосу й технологічного обладнання, витрат на ліквідацію наслідків аварії та можливих суміжних збитків) обсягом 2500 т буде рівним 2500 х 9000 / 8647 = 2600 м.р.з.п., що перевищує граничне значення для класу CC1 (до 2500 м.р.з.п.). Таким чином, за цим критерієм окремі силоси обсягом до 2500 т можуть бути класу наслідків CC1, більшого обсягу, в т.ч. елеваторні комплекси мають бути вищого класу наслідків, або проєктними рішеннями слід передбачати відповідні рішення щодо мінімізації ризиків втрати зерна.

Із аналізу даних Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва (ЄДССБ) [4] відібрано приклади силосних споруд, введених в експлуатацію як об’єкти класу наслідків CC1 із обсягом зерна від 3,5 до 9 тис. т, що зведено у табл. 1. В цій табл. також показано порівняння із [3] та визначених по вартості зерна згідно з [1]. Як видно з табл. 1 в усіх випадках клас наслідків виходить вищим, ніж в проєктній документації, що може бути зумовлено особливостями практичного трактування чинних нормативних положень щодо визначення класу наслідків для силосних

споруд.

На нашу думку, для силосів великого об'єму при розробленні завдання на проєктування і розрахунку їх конструкцій слід все ж таки користуватися рекомендаціями, що наведено нижче. Зокрема, пропонується в [2] внести такі рекомендації щодо визначення коефіцієнтів надійності за навантаженнями та розробленні програми інженерно-геологічних вишукувань: 1) для наземно опертих силосів місткістю до 2 500 т – СС1, від 2 500 до 20 000 т – СС2, понад 20 000 т – СС3.

Таблиця 1. Порівняння класів наслідків силосів за різними підходами

Назва об'єкта	Клас наслідків в ЄДЕССБ [4-6]	Обсяг збитків в м.р.з.п. (лише продукт)	Клас згідно з [1]	Рекомен-дований клас згідно з [3]
Нове будівництво силоса №2 для зберігання зерна … (силос готової продукції на 3500 тон) [4]	СС1	3642,9	СС2	СС2
Нове будівництво силосного зерносховища для зберігання с/г продукції на 7 тис. тон [5]	СС1	7285,8	СС2	СС3
Нове будівництво силосу для зберігання зерна загальним об'ємом 9314 м.кб … [6]	СС1	7755,4	СС2	СС3

Одержані результати підтверджують доцільність уточнення чинної нормативної бази України щодо визначення класу наслідків (відповідальності) металевих силосів для зерна шляхом запровадження спеціалізованих рекомендацій, узгоджених із фактичним рівнем можливих матеріальних втрат і підходами єврокодів до класифікації силосів для прийняття вірних рішень на етапі інженерних вишукувань та розрахунку конструкцій.

Література:

1. ДСТУ 8855:2019. (2019) Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності).

2. ДБН В.2.6-221. (2022). Конструкції силосів сталевих з гофрованою стінкою для зерна. Основні положення. Мінрегіон України.

3. ДСТУ Н Б EN 1993-4-1:2012. (2019). Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 4-1. Силоси (EN 1993-4-1:2007/A1:2017, IDT). Зміна № 2. Мінрегіон України.

4. Портал Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва https://e-construction.gov.ua/document_detail/doc_id=3352568379637499824/optype=100

5. Портал Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва https://e-construction.gov.ua/document_detail/doc_id=2448790719784028145/optype=100

6. Портал Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва https://e-construction.gov.ua/document_detail/doc_id=2961943344780936957/optype=100

УДК 69.059.22:725.4:699.8

Харченко М.О., к.т.н., доцент, О.С. Кічасов, аспірант
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Марченко В.І., к.т.н., провідний інженер, Федяй Б.М., к.т.н., доцент, інженер
ТОВ «НТП «АЛЬМАГРУП»

ДОСВІД ВІДНОВЛЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ СПОРУД ПОШКОДЖЕНИХ ВНАСЛІДОК ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ

У сучасній практиці обстеження та проєктування інженерам усе частіше доводиться працювати з промисловими спорудами, пошкодженими внаслідок особливих аварійних впливів: вибухів, ударних дій, пожеж після ураження та локального руйнування несучих елементів, що потребує додаткового розуміння особливостей роботи конструкцій в умовах надзвичайних ситуацій [1]. В умовах збройної агресії такі випадки набули масового характеру [2], а сам характер пошкоджень часто виходить за межі типових дефектів, описаних у технічній літературі. Тому актуальним є узагальнення практичного досвіду відновлення таких об’єктів, що дозволяє швидше повертати промислові споруди до експлуатації із забезпеченням достатньої надійності прийнятих рішень.

Як приклад розглянуто відновлення промислового об’єкта (очисної башти елеватору) після ураження ракетою типу Х-59. Унаслідок удару ракети в кутову колону на рівні шостого поверху та подальшого вибуху залишків палива, без детонації бойової частини, найбільших пошкоджень зазнали залізобетонні конструкції каркаса п’ятого та шостого поверхів. Було зафіксовано наскрізні тріщини в ригелях, розриви ребер плит перекриття, повне руйнування або місцеві вириви тіла окремих колон, а також руйнування сходових кліток до рівня четвертого поверху. За результатами обстеження орієнтовний ступінь пошкодження об’єкта становив 40…45 % та підлягав відновленню [3].

Аналіз фактичного технічного стану показав, що руйнування мали переважно локалізований характер у верхній частині споруди, тоді як каркас на рівні четвертого поверху не зазнав критичних пошкоджень. Це дозволило відмовитися від повного демонтажу башти та використати збережену частину залізобетонного каркаса як основу для відновлення верхніх поверхів. Такий підхід дав змогу локалізувати відновлювальні роботи в межах найбільш пошкодженої зони та зберегти основну несучу систему споруди.

За конструктивною схемою будівля мала рамно-в’язевий залізобетонний каркас, тому при відновленні було прийнято рішення зберегти аналогічний принцип просторової роботи споруди. Верхню частину башти відновлено в металевих конструкціях із передачею навантажень на існуючі залізобетонні колони, вузли опирання нових елементів у розрахунковій схемі прийнято шарнірними. Прийнята схема

дозволила зберегти характер просторового розподілу жорсткостей і навантажень, забезпечити сумісну роботу нових та існуючих елементів каркаса, а також врахувати взаємодію відновленої споруди з основою, фундаментами й суміжними конструкціями. Наразі споруда відновлена, введена знову в експлуатацію й успішно експлуатується більше ніж 2 роки.

а б в

Рис. 1. Процес відновлення очисної башти після ураження ракетою типу Х-59: а) після ураження ракетою; б) після демонтажу непридатних конструкцій; в) відновлення металевими конструкціями

Отриманий досвід підтверджує доцільність відновлення локально пошкоджених промислових споруд із максимальним використанням збереженої частини каркаса та відтворенням початкового характеру просторової роботи конструкцій.

Література:

1. Васильченко, О., Квітковський, Ю., Миргород, О., & Стельмах, О. (2015). Будівельні конструкції та їх поведінка в умовах надзвичайних ситуацій: Навчальний посібник. ХНАДУ.

2.Molodid, O., Kovalchuk, O., Skochko, V., Plokhuta, R., Molodid, O., & Musiiaka, I. (2023). Inspection of war-damaged buildings and structures by the example of urban settlement Borodianka. Strength of Materials and Theory of Structures, (110), 328–343. https://doi.org/10.32347/2410-2547.2023.110.328-343

3. Наказ Міністерства розвитку громад та територій України №144 від 06.08.2022 «Про затвердження Методики проведення обстеження та оформлення його результатів».

УДК:004,8:624[624.04:69.059]

Блажко О.В., аспірант
Шапарь А.О.., студентка групи 201-БП
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПРАКТИКУ ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ: ВІД ПРОЕКТУВАННЯ ДО ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Сучасний етап розвитку цивільної інженерії характеризується переходом до цифрових методів управління життєвим циклом будівель і споруд, що обумовлює необхідність інтеграції інтелектуальних інформаційних технологій у традиційні інженерні процеси. Одним із ключових напрямів такої трансформації є впровадження систем штучного інтелекту (ШІ), здатних забезпечити обробку великих масивів даних, підтримку прийняття рішень та оптимізацію інженерних рішень у режимі реального часу. Використання ШІ дозволяє перейти від детермінованих розрахункових моделей до адаптивних систем, що враховують невизначеність, варіативність параметрів та багатокритеріальність задач цивільної інженерії.

На етапі проєктування застосування алгоритмів машинного навчання та генеративного моделювання забезпечує формування багатоваріантних конструктивних рішень із подальшою їх оптимізацією за заданими критеріями. Зокрема, використання методів параметричної оптимізації та генеративного дизайну дозволяє автоматизувати процес синтезу геометричних і конструктивних схем, мінімізуючи матеріаломісткість і забезпечуючи необхідні показники міцності, жорсткості та стійкості. Інтеграція ШІ з технологіями інформаційного моделювання будівель (BIM) створює єдине цифрове середовище, у межах якого здійснюється аналіз взаємодії конструктивних, архітектурних та інженерних рішень.

У процесі зведення будівель і споруд ШІ виступає як інструмент інтелектуального управління будівельним виробництвом. Використання алгоритмів аналізу даних і комп’ютерного зору дозволяє здійснювати автоматизований контроль відповідності виконаних робіт проєктній документації, ідентифікувати відхилення геометричних параметрів конструкцій та прогнозувати ризики виникнення дефектів. Крім того, впровадження інтелектуальних систем управління графіками будівництва забезпечує оптимізацію використання ресурсів і зниження тривалості реалізації проєктів. Особливу роль відіграють системи аналізу безпеки праці, які на основі відеоданих здатні виявляти небезпечні ситуації та запобігати виробничому травматизму.

На етапі експлуатації будівель застосування ШІ забезпечує перехід до концепції прогнозного обслуговування конструкцій та інженерних

систем. Інтелектуальні алгоритми аналізу даних моніторингу дозволяють ідентифікувати закономірності деградації матеріалів, визначати динаміку розвитку дефектів та оцінювати залишковий ресурс конструкцій. Застосування методів комп'ютерного зору для аналізу фотозображень і відеоданих значно підвищує точність виявлення пошкоджень, зменшуючи суб'єктивність традиційних візуальних обстежень. Це створює передумови для своєчасного прийняття технічно обґрунтованих рішень щодо ремонту, підсилення або реконструкції об'єктів.

Інтеграція систем штучного інтелекту з технологіями структурного моніторингу (SHM) та цифрових двійників (Digital Twin) дозволяє реалізувати концепцію безперервного контролю технічного стану будівель у режимі реального часу. Такий підхід забезпечує формування цифрових моделей, що відображають фактичну поведінку конструкцій під дією експлуатаційних навантажень і зовнішніх факторів, що, у свою чергу, підвищує рівень надійності та безпеки будівельних об'єктів.

Разом із значними перевагами впровадження ШІ у цивільну інженерію існують певні обмеження та виклики, пов'язані з необхідністю стандартизації даних, забезпечення їх якості, інтеграції з існуючими інформаційними системами та адаптації нормативно-правової бази. Важливим аспектом є також підготовка інженерних кадрів нового покоління, здатних ефективно використовувати інструменти цифрового моделювання та аналізу даних.

Отже, впровадження систем штучного інтелекту у практику цивільної інженерії є стратегічно важливим напрямом розвитку галузі. Використання інтелектуальних технологій дозволяє підвищити ефективність проєктних рішень, якість будівельного виробництва та надійність експлуатації об'єктів. Синергія інженерного досвіду та можливостей штучного інтелекту формує основу для створення інноваційних, безпечних і енергоефективних будівель, що відповідають сучасним вимогам сталого розвитку.

Література:

1. ДБН А.2.2-3:2014. Склад та зміст проєктної документації на будівництво. – Чинний від 01.10.2014. – Київ : Мінрегіон України, 2014.

2. ДБН В.1.2-14:2018. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. – Київ : Мінрегіон України, 2018.

3. ДБН В.1.2-6:2021. Основні вимоги до будівель і споруд. Механічна міцність та стійкість. – Київ : Мінрегіон України, 2021.

4. ДБН Б.1.1-13:2012 (зі змінами). Склад та зміст містобудівної документації. – Київ : Мінрегіон України, 2012.

5. ДСТУ ISO 19650-1:2021. Організація та оцифрування інформації щодо будівель і споруд. Управління інформацією з використанням BIM. Частина 1: Концепції та принципи. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2021.

6. ДСТУ ISO 19650-2:2021. Управління інформацією з використанням BIM. Частина 2: Стадія постачання активу. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2021.

7. ДСТУ EN ISO 16739-1:2022. Industry Foundation Classes (IFC) для спільного використання даних у будівництві та управлінні об'єктами. – Київ : ДП «УкрНДНЦ».

УДК 699.85:002.1(083.7)](477:569.4)

О. І. Філоненко, д.т.н., професор
Д. М. Ніколаєнко, студент 1 курс (М)
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ГАРМОНІЗАЦІЯ УКРАЇНСЬКИХ ТА ІЗРАЇЛЬСЬКИХ БУДІВЕЛЬНИХ НОРМ У ЦИВІЛЬНОМУ ЗАХИСТІ

Анотація. Через постійну ракетну загрозу та високу вразливість житлових багатоповерхових будівель, виникає нагальна потреба у розробленні технічних рішень для захисту населення безпосередньо у житловій забудові. Проєктування захисних конструкцій має базуватися на принципах безпеки, економічності та надійності, з обов'язковим дотриманням державних стандартів і врахуванням успішного ізраїльського досвіду впровадження захисних кімнат «мамад», з 1993 року.

Постановка проблеми. Проєктування огороджувальних конструкцій, які мають на меті виконувати роль захисної споруди, повинні відповідати діючим нормативним вимогам, правилам безпеки та надійності. Поєднання закордонного досвіду з сучасними Українськими нормами, може створити унікальні рішення, які гармонізують зі специфікою вітчизняного ринку, інтегруються з типовими технічними рішенням, що повністю відповідатиме чинному законодавству та стане дієвим інструментом розвитку національних норм та стандартів з питань цивільного захисту.

Нетиповим використанням огороджувальних конструкцій у ролі захисного приміщення найбільшого досвіду набув Ізраїль.

Аналіз та дослідження джерел. Більшість населення в Україні, як і в Ізраїлі, проживає у багатоповерхових житлових будинках [1], ДБН В.2.2-5:2023 орієнтований на окремі споруди та підвальні приміщення [2, п.6.1, 6.2], тоді як ізраїльська нормативна база орієнтована на принцип «захист всередині квартири», [3, ст.5-6]. Для детального аналізу технічних вимог та подальшого поєднання цих двох нормативів, проаналізовані вимоги до основних параметрів конструкцій та їх елементів, наведених в таблиці 1.

Таблиця 1. Порівняльний аналіз нормативних документів будівництва

№ з/п	Найменування параметру	Специфікація Mifrat (Ізраїль) [3]	ДБН В.2.2-5:2023 [2]
1	Несучі елементи (стіни, перекриття)	Монолітна залізобетонна коробка без колон і балок [3, п.1.1.1, 1.1.2], не менше 70% периметра стін «мамадів» повинні з'єднуватися з фундаментом [3, п.1.1.5, §3,5], при	Класифікація споруд, згідно [2, дод.А], розрахунок на квазістатичні навантаження від вибухової хвилі [2, п.14.1], вимоги до герметичності та цілісності [2, п.9.1.1.1-9.1.1.9]

		$h_{прим} > 2{,}8$ м має бути підсилення [3, табл.3]	Фундаменти за [2, п.14.4]
2	Армування (типи, діаметри, крок, хомути)	Використовується лише гарячекатана [3, п.1.2.1-1.2.3]. $\emptyset_{min}$ =8-12 мм [3, табл.2]. Зовнішній шар – крок ≤20 см, внутрішній – ≤10 см, [3, п.1.2.5]. Хомути $\emptyset_{min}$ **=6 мм, максимальний крок 60х60 см [3, п.1.2.5.4].**	Арматура А400С, А500С, В500, згідно [2, п.14.2.2.4] $\emptyset_{min}$ =12 мм, крок *≤150 мм, не менше 3-х рядів зі зміщенням [2, п.14.2.3.6] (використання гарячекатаної арматури не вказується)*
3	З'єднання елементів	Відображено детальні типові вузли з'єднання елементів [3, п.2.6-2.9, рис.4-7]	Загальні вимоги до з'єднань [2, §14]
4	Дверні та віконні прорізи	Вимоги до герметизації прорізів відповідно [3, п.2.10].	Захисні герметичні двері [2, п.7.5, 9.1.1.10], Екрани перед входами [2, п.7.5.3.6, 9.1.1.12], розрахунок закладних деталей на стиск [2, п.14.1.3.8].
5	Інженерні мережі	Для прокладання труб, вентиляції, електромереж, потрібно мати дозвіл відповідної комісії [3, п.2.10.2]	Вентиляція згідно [2, п.11.2], водопостачання згідно [2, п.11.3], каналізація згідно [2, п.11.4], електромережі згідно [2, п.11.5]
6	Захисний шар бетону	≤30 мм з обох сторін конструкції [3, п.1.4]	Матеріали та їх розрахункові характеристики [2, п.14.2.2], товщина захисного шару згідно [2, п.14.2.3.6]

Висновки. Ізраїльський досвід дозволяє швидко та економно забезпечити захист у новій забудові та реконструкції. Аналіз дає технічну основу для доповнення ДБН В.2.2-5:2023, розділами та додатками для проєктування, щодо вбудованих та окремих захисних приміщень, які можна використовувати в індивідуальному використанні у житловий забудові. Використовуючи [2], як базовий розрахунковий документ та специфікацію Mifrat можна отримати нетипові технічні рішення у проєктуванні «мамадів». Дослідний підхід до новітніх рішень дозволяє створити сучасну, більш ефективну українську базу для цивільного захисту.

Література:

1. OHCHR (2026) — статистика втрат: https://ukraine.ohchr.org/en/2025-deadliest-year-for-civilians-in-Ukraine-since-2022-UN-human-rights-monitors-find

2.Державні будівельні норми України ДБН В.2.2-5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. – Вид. офіц. – К.: Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023. – 123 с. URL: https://e-construction.gov.ua/opublikovano-proekt-dbn-v22-52023-zahisni-sporudi-civilnogo-zahistu

3. *Mifrat le-tikhnun handasi be-merkhavim muganim [Специфікація інженерного проєктування в захищених просторах]. Israel : Pikud HaOref, 2022. 83 p. URL: https://www.oref-rishuy.org.il/Sip_Storage/FILES/9/1309.pdf*

УДК 624.21/.8:625.7/8

Р.Р. Міщенко, аспірант
Науковий керівник – О.В. Семко, д.т.н., професор
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ОЦІНКА РИЗИКІВ РУЙНУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ СПОРУД ВНАСЛІДОК ПАВОДКОВИХ ВПЛИВІВ

Транспортні споруди є одним із ключових елементів функціонування транспортної інфраструктури держави, оскільки забезпечують безперервність транспортного сполучення, перевезення пасажирів і вантажів, а також підтримують стабільність економічних процесів. Надійність експлуатації мостів, шляхопроводів, естакад та водопропускних споруд безпосередньо впливає на безпеку дорожнього руху та ефективність транспортної системи загалом. Водночас значна частина існуючих транспортних споруд України експлуатується понад нормативний термін служби та перебуває у стані підвищеного фізичного зносу, що суттєво знижує їх стійкість до дії природних та техногенних факторів [1].

Позапроєктні впливи, згідно із загальною концепцією забезпечення надійності та безпеки споруд, наведені в ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та безпеки конструкцій будівель і споруд», являють собою навантаження або дії, ймовірність виникнення яких протягом розрахункового строку експлуатації є незначною, однак їх наслідки можуть мати критичний або катастрофічний характер. Для мостових споруд такі впливи характеризуються раптовістю прояву та

здатні спричиняти повну або часткову втрату несучої здатності окремих конструктивних елементів чи споруди загалом [2].

Одним із найбільш небезпечних природних чинників, що впливають на технічний стан транспортних споруд, є паводки та інтенсивні атмосферні опади. Упродовж останнього року спостерігалась тенденція великої кількості екстремальних погодних явищ, що призвело до порушення природного рівня висоти русла річок. У результаті цього значно зросли ризики виникнення позапроєктних гідрологічних впливів, які не були враховані під час проєктування та будівництва транспортних споруд.

Паводкові процеси створюють комплекс небезпечних впливів на несучі конструкції мостів і водопропускних споруд. Найбільш поширеним фактором є розмив ґрунтів у зоні фундаментів та опор мостів. Підвищення швидкості течії води спричиняє ерозійні процеси, які поступово зменшують несучу здатність основи споруди. Особливо небезпечним є локальний розмив біля проміжних опор, оскільки він може призвести до нерівномірних осідань, деформацій конструктивних елементів та подальшого руйнування споруди.

Крім розмиву основи, значну небезпеку становить перевищення розрахункових рівнів води та гідродинамічних навантажень. Під час інтенсивних паводків потоки води створюють додатковий тиск на опори мостів, елементи прогонових будов та захисні конструкції. У деяких випадках відбувається накопичення деревини, уламків та інших предметів біля опор, що збільшує площу дії водного потоку та призводить до різкого зростання навантаження на конструкції (рисунок 1). Це може спричинити часткове або повне руйнування окремих елементів споруди.

Рисунок 1. Затори під мостовими спорудами
а) поблизу м. Гадяч., б) поблизу с. Баранівка

Оцінка ризиків руйнування транспортних споруд внаслідок паводкових впливів повинна базуватися на комплексному підході, який враховує технічний стан конструкцій, гідрологічні характеристики водотоків, інтенсивність опадів, геологічні умови та фактичний рівень експлуатаційного навантаження. Важливим етапом є визначення ступеня вразливості споруди до можливих позапроєктних впливів та прогнозування наслідків аварійних ситуацій.

Паводкові впливи є одним із найбільш небезпечних факторів, що здатні суттєво знизити експлуатаційну надійність транспортних споруд та призвести до їх руйнування. Комплексна оцінка ризиків, систематичний моніторинг технічного стану та своєчасне виконання профілактичних заходів є необхідними умовами забезпечення безпечної та безперебійної експлуатації транспортної інфраструктури.

Література :

1. *Безуглий А. О., Каськів В. І., Завгородній С. С. Поточні виклики в управлінні мостовим господарством України. Дороги і мости. Київ, 2025. Вип. 32. С. 180–193. DOI: https://doi.org/10.36100/dorogimosti2025.32.180 .*
2. *Гасенко , А. В. і Міщенко , Р. Р. (2026) «Визначення технічних станів пошкоджених мостових споруд із залізобетону за сучасними нормативами», Наук.-пр. журнал. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», вип. 2, 2026.*

УДК 699.85:005.936.2]-047.44(477.53-21)

А.Ю. Зигун, к.т.н., доцент
Д.М. Ніколаєнко, студент 1 курсу, група 501-БМ
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ ФОНДУ ОБ'ЄКТІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ (на прикладі м. Миргород)

Після повномасштабного вторгнення російської федерації, фонд захисних споруд цивільного захисту став одним із пріоритетних напрямків розвитку міського середовища в Україні. Фонд передбачає собою рівень захисту та безпеки населення під час загроз військового характеру, техногенних, надзвичайних та природних ситуацій. Аналіз наявної мережі укриттів дозволяє перейти від просторової статистики до стратегічного планування безпеки.

Згідно постанови [1], фонд захисних споруд цивільного захисту – це сукупність усіх засобів колективного захисту (захисні споруди, споруди подвійного призначення, первинні (мобільні) укриття та найпростіші укриття), які можуть бути використані для укриття населення. Види споруд, які включені до фонду, визначаються згідно Кодексу цивільного захисту України [2, ст.32].

Актуальність теми для міста Миргород, популярного курортного центру Полтавської області, зумовлена високою щільністю населення в туристичний сезон, наявністю промислових підприємств, та необхідністю забезпечення безперервної безпеки мешканців і гостей міста. Формування фонду захисних споруд у місті Миргород, відбувалося переважно в радянський період та в роки незалежності України під час будівництва житлових масивів, освітніх закладів, готелів і громадських будівель. Найпоширеніші є споруди подвійного призначення (СПП) у підвальних приміщеннях багатоповерхових житлових будинків і громадських закладів, та протирадіаційні укриття (ПРУ) на промислових підприємствах. Споруди подвійного призначення передбачають собою задовільність будівельних норм, основного призначення споруди, та мати захисні властивості, дотриманими інженерно-технічними заходами цивільного захисту, дотриманням вимог [5, п.11.1.1, дод.А] та вимогам інклюзивності. Протирадіаційні укриття, проєктуються здебільшого від масованих засобів ураження, іонізуючого випромінювання та радіоактивного забруднення [2, ст.32], основні характеристики та параметри регламентуються нормативом ДБН В.2.2-5:2023 [5, дод.А].

Розташування захисних споруд, які зображені на картах [3], [4], виявляє нерівномірний просторовий розподіл, зокрема концентрація вздовж центральної дороги міста, тоді як у віддалених мікрорайонах, майже відсутні укриття, налічуються лише одиниці, у більшості випадків радіус підходу укриттів перевищує нормативний [5, п.5.5], значна частина укриттів не повністю відповідає вимогам інклюзивності та оснащенням засобів життєзабезпечення для довготривалого перебування [5, п.11.1.1], виявлених під час технічних обстежень споруд.

Перехід від традиційних укриттів централізованого користування для житлових районів де відсутні захисні споруди, доцільно розглядати будівництво споруд подвійного призначення (зупинки громадського транспорту, добудова до обслуговуючих будівель мобільних укриттів, впровадження індивідуальних захищених приміщень «мамад», тощо), такі рішення дозволяють зменшити навантаження на централізовані укриття та підвищити загальний рівень безпеки у кожному районі міста та задовольняють нормативні вимоги та рекомендації ДСНС, потреби в засобах колективного захисту [6].

Рівень забезпечення населення засобами колективного захисту оцінюється через показник забезпеченості (коефіцієнт покриття), що

розраховується як відношення сумарної місткості укриттів до чисельності населення відповідної території. Такий підхід застосовується в методичних документах ДСНС та місцевих програмах цивільного захисту для виявлення дефіциту захисних споруд, що допомагає визначити пріоритетні райони для нового будівництва та реконструкції захисних споруд цивільного захисту.

Література:

1. *Деякі питання використання захисних споруд цивільного захисту : Постанова Кабінету Міністрів України від 10.03.2017 № 138. База даних «Законодавство України» / Верховно Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/138-2017-%D0%BF#Text*
2. *Кодекс цивільного захисту України : Закон України від 02.10.2012 № 5403-VI. База даних «Законодавство України» / Верховно Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text*
3. *https://myrgorod.pl.ua/news/karta-tymchasovyh-sporud*
4. *https://myrgorod.pl.ua/news/tsyvilnyj-zahyst*
5. *Державні будівельні норми України ДБН В.2.2-5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. – Вид. офіц. – К.: Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023. – 123 с. URL: https://e-construction.gov.ua/opublikovano-proekt-dbn-v22-52023-zahisni-sporudi-civilnogo-zahistu*
6. *Про затвердження Змін до Вимог щодо утримання та експлуатації захисних споруд цивільного захисту : Наказ Державної служби України з надзвичайних ситуацій від 18.03.2025 № 318. База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://dsns.gov.ua/nakazi-z-osnovnoyi-diyalnosti/nakaz-dsns-ukrayini-ns-318-vid-18032025*

УДК 711.7:656.1/.7]-056.26](083.7)(477:4ЄС)

А.Ю. Зигун, доцент
А.І. Білаш, студентка
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НОРМАТИВНИХ ВИМОГ ЩОДО ІНКЛЮЗИВНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ВУЗЛІВ: ДОСВІД ЄС ТА СТРАТЕГІЯ АДАПТАЦІЇ В УКРАЇНІ

Інклюзивність транспортної інфраструктури визначається не лише наявністю нормативних вимог, а й рівнем їх інтеграції у процес планування міського середовища. У сучасній урбаністичній теорії місто розглядається як цілісна система, де доступність має забезпечуватися через

узгодженість просторових і функціональних рішень, а не через окремі адаптаційні заходи [1].

У країнах Європейського Союзу інклюзивність формується на основі принципів універсального дизайну і закладається ще на етапі планування. Це відображено у стандартах DIN 18040-3, BS 8300 та Handboek Toegankelijkheid, які регламентують безперервність пішохідних маршрутів, доступність транспортних вузлів, логіку пересування та зрозумілу навігацію [2–4].

В Україні нормативна база у сфері інклюзивності загалом відповідає міжнародним підходам. ДБН В.2.2-40:2018, ДБН В.2.3-5:2018 та ДСТУ ISO 21542:2021 встановлюють вимоги до доступності будівель, вулиць і транспортної інфраструктури, включаючи параметри пандусів, ширину проходів, тактильні елементи та організацію безбар'єрних маршрутів [5–7]. Додатково у 2025 році прийнято нормативні акти, що регламентують доступність транспортних засобів і підвищують вимоги до безбар'єрності інфраструктури [8–9]. Проте ефективність цих норм залишається низькою через відсутність системного контролю та належної інтеграції у процес планування.

Як показують дослідження, зокрема щодо універсального дизайну в Україні, основною проблемою є те, що інклюзивність враховується після прийняття базових проєктних рішень, а не на етапі їх формування [10]. У результаті створюються об'єкти, які формально відповідають нормам, але не забезпечують безперервної доступності та зручності користування. Це підтверджує, що проблема полягає не у відсутності стандартів, а у способі їх застосування.

Стратегія адаптації міжнародного досвіду в Україні має поєднувати два підходи:

- Посилення контролю за виконанням нормативів через регулярний аудит доступності, введення відповідальності за порушення та обов'язкову експертизу інфраструктурних проєктів.
- Інтеграція принципів універсального дизайну у планування, що передбачає формування безперервних доступних маршрутів, узгодження транспортних вузлів із громадськими просторами та врахування різних сценаріїв користування.

Окремого значення набуває координація між транспортною, містобудівною та цифровою політиками, оскільки доступність залежить не лише від фізичних параметрів, а й від інформаційної підтримки та навігації. Залучення користувачів, зокрема людей з інвалідністю, до оцінювання проєктних рішень дозволяє підвищити їхню ефективність і уникнути формального підходу.

Висновок. Підвищення інклюзивності транспортної інфраструктури в Україні потребує переходу від формального виконання норм до їх інтеграції у процес планування. Поєднання жорсткого контролю з

принципами універсального дизайну дозволить забезпечити не лише відповідність стандартам, а й реальну доступність середовища.

Література:

1. *Carmona M. Urban Design Process. London: Routledge, 2020. 119 p. URL: https://www.routledge.com/Urban-Design-Process/Carmona/p/book/9780367259647*
2. *DIN 18040-3:2014-12. Barrier-free construction – Planning principles – Part 3: Public circulation areas and transport spaces. Berlin: DIN, 2014. URL: https://www.beuth.de/en/standard/din-18040-3/203893431*
3. *BS 8300-1:2018. Design of an accessible and inclusive built environment. External environment – Code of practice. London: BSI Standards Limited, 2018. URL: https://www.bsigroup.com*
4. *Handboek Toegankelijkheid. Toegankelijkheid van de gebouwde omgeving. 9de druk. Utrecht: CROW, 2023. URL: https://www.crow.nl*
5. *ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Київ: Мінрегіон України, 2018. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0040858-18*
6. *ДБН В.2.3-5:2018. Вулиці та дороги населених пунктів. Київ: Мінрегіон України, 2018. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0050858-18*
7. *ДСТУ ISO 21542:2021. Будинки і споруди. Доступність і зручність використання побудованого середовища. Київ, 2021. URL: https://online.budstandart.com*
8. *Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України щодо безбар'єрності транспортної інфраструктури: Постанова КМУ №1007 від 20.08.2025. URL: https://www.kmu.gov.ua*
9. *Про затвердження Технічного регламенту доступності засобів транспорту: Постанова КМУ №1308 від 08.10.2025. URL: https://www.kmu.gov.ua*
10. *Novoselchuk, N., Shevhenko, L., Troshkina, O., & Troshkin, A. (2025). Universal design of urban spaces in Ukraine: problems and prospects. Landscape Architecture and Art, 26(26), 30–36. https://doi.org/10.22616/j.landarchart.2025.26.04*

УДК 711.7:[629.33.065:621.311.6

А.Ю. Зигун, к.т.н., доцент
Д.Д. Бойко, студентка 3 курсу, гр. 302-Б
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗМІЩЕННЯ ЕЛЕКТРОЗАРЯДНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УМОВАХ УРБАНІЗАЦІЇ

Оптимізація мережі електрозарядних станцій (ЕЗС) є критично важливим етапом сталого розвитку сучасного міста та мінімізації екологічного навантаження. Для максимально ефективного охоплення споживачів доцільно інтегрувати ЕЗС у локації з інтенсивним трафіком і розвиненою інженерною базою, як-от автозаправні комплекси, торговельні центри та транспортні вузли. Такий підхід дозволяє раціонально використовувати міський простір, гарантує безпеку руху та забезпечує стабільну роботу інфраструктури відповідно до потреб населення, що постійно зростають.

Рис. 1 – Генеральний план АЗС.
1 – будівля АЗС; 2 – підземні резервуари топлива; 3 – навіс; 4 – роздавальні колонки; 5 – очисні споруди; 6 – блискавко відведення; 7 – дощоприймач; 8 – протипожежний щит; 9 – ящик з піском.

Сучасний розвиток міського транспорту базується на створенні мережі електрозарядних станцій (ЕЗС), інтегрованих у наявну інфраструктуру. Розміщення ЕЗС на базі паркінгів, ТРЦ та АЗК дозволяє раціонально використовувати інженерні ресурси міста. Такий підхід мінімізує витрати, прискорює розширення мережі та робить сервіс доступнішим для власників електромобілів.

Оптимізація мережі електрозарядних станцій в містах вимагає суворого дотримання нормативних обмежень. При їх інтеграції в АЗК слід враховувати статус останніх як об’єктів підвищеної пожежної та вибухової небезпеки згідно з ДБН. Наявність вибухонебезпечних зон суттєво обмежує планувальні рішення та щільність розміщення обладнання в межах заправних комплексів.

Електрозарядні станції не створюють вибухонебезпечного середовища, проте потребують суворого дотримання норм електробезпеки, зокрема заземлення та захисту від перевантажень. Згідно з ПУЕ та ДБН, обов'язковим є встановлення пристроїв захисного відключення для мінімізації технічних ризиків. ДСТУ 9222:2023 додатково регламентує протипожежні відстані, що є критично важливим при інтеграції ЕЗС у територію АЗС.

Згідно з практикою проєктування та чинними нормативними вимогами, при інтеграції електрозарядних станцій у структуру АЗС необхідно дотримуватись ключових параметрів безпеки:

- відстань від зарядних постів до паливороздавальних колонок має становити 6–10 м;
- до підземних резервуарів — не менше 10–15 м;
- до будівель — не менше 5 м;
- між самими зарядними постами відстань повинно бути 1,5–2,0 м;
- ширина проїздів на території АЗС має бути не менше 6 м.

Згідно з ДБН Б.2.2-12:2019, ЕЗС варто розміщувати на периферії АЗС або паркінгах для безпечного розведення транспортних потоків та оптимізації ділянки. Сучасні норми вимагають обладнувати зарядними пристроями щонайменше 10% машиномісць або готувати інфраструктуру для їхнього майбутнього встановлення. Такий підхід забезпечує ефективну інтеграцію електротранспорту в загальну систему міських об’єктів.

Інтеграція електрозарядних станцій у мережу АЗК є ключовим етапом розвитку міської інфраструктури та переходу до екологічного транспорту. Такий підхід забезпечує раціональне використання територій і впровадження альтернативних джерел енергії. Проте успішна реалізація проєктів залежить від суворого дотримання норм безпеки та правил просторової організації.

Література:

1. *План відновлення України (Recovery Plan for Ukraine). URL: https://recovery.gov.ua (дата звернення: 04.05.2026).*
2. *Про деякі питання використання транспортних засобів, оснащених електричними двигунами та внесення змін до деяких законодавчих актів України : Закон України від 24.02.2023 № 2956-IX. Відомості Верховної Ради України. 2023. № 61. Ст. 199.*
3. *Про основні засади державної екологічної політики України на період до 2030 року : Закон України від 28 лют. 2019 р. № 2697-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19 (дата звернення: 04.05.2026).*
4. *Пожежна безпека систем заряджання електромобілів. Загальні вимоги : ДСТУ 9222:2023. — [Чинний від 2023-11-01]. — Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2023. — 21 с. — (Національний стандарт України)*
5. *Планування та забудова територій : ДБН Б.2.2-12:2019. – [Чинний від 2019-12-01]. – Київ : Мінрегіон України, 2019. – 186 с. – (Державні будівельні норми України).*

УДК 699.85

О.І. Філоненко, д.т.н., професор
І.О. Юрченко, аспірант
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

АНАЛІЗ ПЛАНУВАЛЬНОГО РІШЕННЯ СХОВИЩ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В ЖИТЛОВИХ БУДІВЛЯХ 1950-1960 рр.

У 1950–1960-х роках у житловому будівництві відбулися суттєві зміни підходів до проєктування підвальних приміщень як елементів цивільного захисту. Це зумовлено трансформацією нормативних вимог, економічних пріоритетів та уявлень про характер можливих загроз, що безпосередньо вплинуло на їх об’ємно-планувальні рішення.

У житлових будівлях до 1950-х років підвальні приміщення часто проєктувалися як інтегрована частина системи цивільного захисту населення. В них передбачалися функції сховищ або протирадіаційних укриттів, що відображалося у відповідних планувальних рішеннях. Такі підвали мали достатню висоту, раціональне зонування, декілька евакуаційних виходів, а також елементи інженерного забезпечення, зокрема системи вентиляції, що забезпечувало можливість їх використання за призначенням без додаткового переобладнання.

У 1960-х роках, із переходом до індустріального домобудування, підхід до використання підвалів зазнав змін. Основним призначенням цих приміщень стало господарське використання, що реалізовувалося у вигляді індивідуальних кладовок для мешканців або інших допоміжних приміщень (рисунок 1).

Рис. 1. Фрагмент плану підвального поверху житлового будинку 1960-х років

При цьому планувальними рішеннями передбачалося влаштування тимчасових перегородок, які формували окремі осередки, однак мали умовнии характер і могли бути легко демонтовані у разі необхідності. Такі конструкції часто не сягають перекриття (рисунок 2), що забезпечує вільну циркуляція повітря по всьому приміщенню, а також спрощується демонтаж.

В розглянутому планувальному рішенні кожна секція будинку має два незалежні входи: один — безпосередньо з під’їзду для швидкого

доступу мешканців, другий — з вулиці (можливо використовувати як аварійний вихід) . У підвальному приміщенні відсутні віконні прорізи, вузькі коридори та інші постійні перешкоди, крім тимчасових перегородок. Висота приміщення становить не менше 2,5 м, що створює прийнятні умови для тривалого перебування людей.

Рис. 2. Перегородки між індивідуальними кладовками, що не доходять до перекриття

Натурний огляд такого підвального приміщення показує, що в умовах необхідності укриття населення простір використовується без належного пристосування (рисунок 3): між перегородками або в межах окремих комірок хаотично розміщуються місця для перебування людей, відсутні організовані зони. Це свідчить про розрив між закладеною у проєкті можливістю трансформації та реальною готовністю приміщень до використання як укриттів.

Рис. 3. Фактичний вигляд підвального приміщення

У досліджуваний період відбувся перехід від вбудованих повноцінних захисних споруд до спрощеної адаптивної моделі використання підвалів. На практиці це призвело до того, що більшість таких приміщень сьогодні не готові до використання як сховища цивільного захисту і потребують суттєвого дообладнання або реконструкції.

Література:

1. ДБН В.2.2.5-2023. Захисні споруди цивільного захисту. Київ: Мінрегіон України, 2023.

2. Semko, O.; Filonenko, O.; Yurin, O.; Ilchenko, T.; Semko, V.; Rabenseifer, R.; Mahas, N. To the issue of assessment of the technical condition of basement structures of buildings // Innovations in Construction and Smart Building Technologies for Comfortable, Energy Efficient and Sustainable Lifestyle : Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Dnipro, Ukraine, 21 February 2024. – Dnipro, 2024. – P. 51–54.

УДК 624. 012

П.О. Семко, к.т.н., доцент
І.С. Остапов, аспірант
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЕКОНОМІЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ НА ОСНОВІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РОЗРАХУНКІВ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ МОДУЛЬНИХ ЗАХИСНИХ СПОРУД ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ОБВАЛУВАННЯ

В умовах інтенсивних бойових дій швидкість зведення та ресурсна ефективність захисних споруд стають критичними факторами. Традиційні монолітні споруди потребують значних витрат часу та матеріалів. Актуальність теми зумовлена необхідністю швидкого розгортання мережі захисних споруд у зонах активних бойових дій, де ключовим фактором є баланс між захисною здатністю та вартістю реалізації [1].

У сучасній механіці захисних конструкцій є показник енергопоглинальної здатності (Energy Absorption Capacity – EAC), який є ключовим критерієм оцінювання живучості системи. EAC визначає максимальну кількість кінетичної енергії, яку матеріал або конструктивний вузол може розсіяти через пластичні деформації, руйнування зв'язків або внутрішнє тертя до моменту повної втрати цілісності.

Енергопоглинання ґрунтового обвалування (EAC_{soil}) базується на роботі сил стиснення та переміщення часток ґрунту:

$$EAC_{soil} = \int_0^V \sigma_{comp}(\epsilon) dV \tag{1}$$

де σ_{comp} – опір ґрунту стисненню, ϵ – відносна деформація, V – об’єм залученого у деформацію ґрунтового масиву.

Для обґрунтування вибору матеріалів доцільно впровадити коефіцієнт питомої вартості поглиненої енергії:

$$C_{EAC} = \frac{C_{material}}{EAC} \tag{2}$$

Економічна оптимізація полягає у мінімізації цільової функції загальних витрат C_{total} при дотриманні обмежень щодо інклюзивності та безпеки (згідно з ДБН В.2.2-5:2023):

$$C_{total} = C_m + C_e + C_l \rightarrow min \tag{3}$$

де: C_m – вартість виготовлення залізобетонних модулів; C_e – вартість робіт з обвалування та влаштування гідроізоляції; C_l – логістичні та монтажні витрати.

Оптимізація конструкції неможлива без врахування динаміки матеріалу (Dynamic Increase Factor – DIF). Енергетичний метод дозволяє врахувати, що при високих швидкостях деформації бетон стає міцнішим за рахунок інерційного опору мікротріщин. Тому, оптимізація полягає у виборі такого класу бетону, де приріст міцності від швидкості найбільший (DIF→max). Згідно з дослідженнями, це зазвичай бетони середньої міцності (класу C30/37). У високоміцних бетонів приріст міцності від швидкості деформації виражений менш яскраво, що робить їх використання в обвалованих конструкціях економічно менш ефективним [2, 3].

Використання концепції енергопоглинальної здатності дозволяє перейти від "проектування товщини" до "проектування енергоємності", що дає змогу:

– зменшити клас бетону: замість використання дорогих високоміцних марок бетону для протидії ударному імпульсу основне енергетичне навантаження переноситься на обвалування.

– гібридне армування: використання мінімального конструктивного армування залізобетонного модуля, оскільки ґрунт нівелює пікові динамічні напруження, переводячи роботу бетону в режим статичного стиснення.

– зниження вартості одиниці захисту: завдяки залученню дешевого ресурсу (ґрунту) вартість поглинання 1 МДж енергії вибуху знижується у 2,5 – 4 рази порівняно з чисто бетонними конструкціями аналогічного класу захисту.

Таким чином, максимізація енергопоглинальної здатності за рахунок зовнішніх насипних шарів є найбільш економічно виправданою стратегією при масовому зведенні модульних споруд цивільного захисту.

Література:

1. *Захисні споруди цивільного захисту : ДБН В.2.2-5:2023. — [Чинний від 2023-11-01]. — Київ : Мінрегіон України, 2023. — 146 с.*
2. *Bischoff P. H., Perry S. H. Compressive behaviour of concrete at high strain rates. Materials and Structures. 1991. Vol. 24. P. 425–450.*
3. *Malvar L. J., Crawford J. E. Dynamic Increase Factors for Concrete. Twenty-eighth DDESB Seminar. Orlando, 1998. 17 p.*

УДК 624. 012

П.О. Семко, к.т.н., доцент
І.С. Остапов, аспірант
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ОГЛЯД ТЕОРІЇ УТВОРЕННЯ КРАТЕРІВ В ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЯХ ВІД ДІЇ УЛАМКІВ СНАРЯДІВ

Теорія утворення кратеру (Cavity Expansion Theory – CET) – це аналітичний апарат механіки, що дозволяє визначити опір середовища прониканню ударника шляхом розв'язання задачі про радіальне розширення порожнини. Вона є критично важливою для розрахунку захисних споруд цивільного захисту, оскільки дозволяє прогнозувати глибину проникнення снарядів та їхніх уламків.

Класичний розвиток CET для бетону неможливо уявити без робіт Форрестала (Forrestal M. J.) та Лукачика (Lukachyk A. S.). Саме вони запропонували розділяти опір перешкоди на міцнісну та інерційну складові [1]. Їхня модель ввела безрозмірний коефіцієнт S, який став використовуватися для розрахунку тиску P на контактній поверхні:

$$P(V) = S \cdot f_c + \rho V^2 \quad (1)$$

де f_c – міцність бетону на стиск, ρV^2 – динамічний опір.

Цей підхід дозволив інженерам отримувати точні результати без використання складних чисельних методів.

Сучасні європейські дослідники (П. Форкін, Ф. Шмідт, А. Русінек) суттєво розширили цю базу, врахувавши фізичну нелінійність сучасних матеріалів. Зокрема, у польсько-французьких дослідженнях було доведено необхідність модифікації CET для врахування ефекту зсувної дилатації та швидкості деформації [2, 3].

Іспанські вчені (Пенеда, Гальвез) доповнили теорію аналізом зони фрагментації навколо каналу пробиття, що дозволило точніше описувати поведінку високоміцних та фібробетонів, які активно використовуються в європейській фортифікаційній практиці [5]. Це дає змогу враховувати мікроструктурні руйнування заповнювача, які раніше ігнорувалися в класичних моделях.

В українських реаліях CET знаходить практичне застосування при реалізації вимог ДСТУ В.2.2-5:2023[4]. Використання аналітичних залежностей CET дозволяє:

– обґрунтовувати товщину стін швидкомонтованих захисних споруд;

– розраховувати стійкість модульних конструкцій до вторинних уламків;

– забезпечувати вимоги інклюзивності без втрати міцнісних характеристик об’єкта;

Згідно з ДСТУ, оцінка захисних властивостей має враховувати не лише загальну міцність, а й здатність конструкції поглинати енергію удару, що безпосередньо випливає з інтегральних рівнянь енергії у рівняння теорії утворення кратеру.

Для жорсткого уламку загальна глибина проникнення H у межах сучасних модифікацій CET визначається як:

$$H = \frac{2M}{\pi D^2 \rho} \ln\left(1 + \frac{\rho V_0^2}{S f_c}\right) + 2D \qquad (2)$$

де: M – маса уламку; D – діаметр уламку; V_0 – початкова швидкість.

Доданок 2D часто враховує початкову фазу кратероутворення, описану в фундаментальних працях європейських шкіл механіки руйнування. Емпірично встановлено (зокрема Форресталом), що стабільна фаза розширення порожнини починається приблизно після того, як снаряд заглибився на відстань у два свої діаметри. Додавання цієї константи дозволяє врахувати цю початкову «нестандартну» фазу пробиття.

Література:

1. *Forrestal M. J., Lukachyk A. S. Penetration into concrete targets with the spherical cavity expansion approximation. International Journal of Impact Engineering. 1992. Vol. 12, Iss. 3. P. 427–444.*
2. *Szmidt F., Rusinek A. Modification of the cavity expansion model for high-velocity penetration into concrete. European Journal of Mechanics - A/Solids. 2021. Vol. 85. Art. 104118.*
3. *Forquin P. Influence of the micro-structure on the dynamic fragmentation of concrete-like materials. International Journal of Impact Engineering. 2020. Vol. 143. Art. 103598.*
4. *ДСТУ В.2.2-5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. Київ : Мінрегіон України, 2023. 146 с.*
5. *Pineda C. G., Galvez F. Spherical Cavity Expansion Approach for the Study of Rigid-Penetrator's Impact Problems. Applied Mechanics. 2020. Vol. 1, No. 1. P. 3–23.*

УДК 624.012.4:624.016

Р.І. Стрюк, аспірант
А.Г. Азізова, аспірантка
Д.М. Овсій, PhD, ст. викладач
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ВИЗНАЧЕННЯ ЗУСИЛЛЯ ЗСУВУ МІЖ БЕТОННИМИ КОМПОНЕНТАМИ У ДВОШАРОВИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТАХ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИПАДКУ ГРАНИЧНОГО НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ В ЇХ РОЗРАХУНКОВОМУ ПЕРЕРІЗІ ПРИ ЗГИНІ

Двошарові залізобетонні конструктивні елементи, що згинаються, складаються із двох бетонних чи залізобетонних шарів. Утворюються двошарові залізобетонні конструктивні елементи у більшості випадків при підсиленні збірних залізобетонних плитних чи балкових конструкцій шляхом улаштування додаткового монолітного залізобетонного шару набетонування на рівні верхньої їх площини чи під час будівництва збірно-монолітних залізобетонних перекриттів (покриття) для будівель і споруд. Для забезпечення сумісної роботи компонентів в двошарових залізобетонних елементах необхідно встановлювати (улаштовувати) між їх шарами відповідні з'єднувальні елементи, які будуть забезпечувати зчеплення на стадії їх граничного напружено-деформованого стану (НДС) при згині. Форму і конструктивні розміри з'єднувальних елементів, їх крок встановлення, від яких залежить їх несуча здатність на зсув (P_{Rd}), необхідно визначати згідно вимог норм [1] залежно від сумарного зусилля зсуву (V_{hv}).

Величину сумарного зусилля зсуву (V_{hv}) між бетонними компонентами у двошарових залізобетонних елементах необхідно визначати залежно від випадку граничного напружено-деформованого стану в їх розрахунковому перерізі при згині (див. рис. 1 і рис. 2):

– випадок при від'ємному моменті M_{acw} в перерізі 1-1 (дивись розрахункову схему на рис. 2,а):

$$V_{hv} = C = f_a A_a + f_s A_s + f_c b_w x_c - \sigma_s^{/} A_s^{/}; \quad (1)$$

$$V_{hv} = T = f_a A_a^{/} + f_{sc}^{/} A_{sc}^{/}, \quad (2)$$

де $\sigma_s^{/} = \varepsilon_s^{/} E_s$; $\varepsilon_s^{/} = \varepsilon_c x_c / (h_0 + a_s - a_s^{/} - x_c)$;

– випадок при позитивному моменті M_{cw} в перерізі 2-2 при $x_c \leq d$ (дивись розрахункову схему на рис. 2,б):

$$V_{hv} = C = f_{c1} b_f x_c + f_{sc}^{/} A_{sc}^{/}; \quad (3)$$

$$V_{hv} = T = f_a A_a + f_s A_s + \sigma_s^{/} A_s^{/}, \quad (4)$$

де $\sigma_s^{/} = \varepsilon_s^{/} E_s$; $\varepsilon_s^{/} = \varepsilon_c x_c/(d + a_s^{/} - x_c)$.

– випадок при позитивному моменті M_{cw} в перерізі 2-2 при $d<x_c\leq d+h_f$ (дивись розрахункову схему на рис. 2,в):

при $x_c \leq d + a_s^{/}$:

$$V_{hv} = C = b_f[f_{c1}d + f_c(x_c - d)] + f_{sc}^{/}A_{sc}^{/} < f_a A_a + f_s A_s + \sigma_s^{/} A_s^{/}, \quad (5)$$

при $x_c > d + a_s^{/}$:

$$V_{hv} = C = b_f[f_{c1}d + f_c(x_c - d)] + f_{sc}^{/}A_{sc}^{/} < f_a A_a + f_s A_s - \sigma_s^{/} A_s^{/}, \quad (6)$$

– випадок при позитивному моменті M_{cw} в перерізі 2-2 при $x_c>d+h_f$ (дивись розрахункову схему на рис. 2,г):

при $x_c > d + a_s^{/}$:

$$V_{hv} = C = f_{c1}b_f d + f_c[b_f(x_c - d) + b_w(x_c - d - h_f)] + +f_{sc}^{/}A_{sc}^{/} < f_a A_a + f_s A_s - \sigma_s^{/} A_s^{/}. \quad (7)$$

Сумарне зусилля зсуву, яке виникає на межі стикування різних бетонних компонентів у двошарових залізобетонних елементах, повинно бути менше міцності на зсув компонентів з'єднувальних елементів:

$$V_{hv} \leq P_{Rd}, \quad (8)$$

де P_{Rd} – несуча здатність на зсув різної конструктивної форми компонента з'єднувального елементу, яка визначається згідно норм [1].

Якщо умова (8) задовольняється, то виконують конструювання і розміщення компонентів з'єднувальних елементів по довжині стикування між бетонними шарами двошарового залізобетонного елементу залежно від його НДС в розрахунковому перерізі при згині.

Конструктивна та розрахункова схеми плитних та балкових залізобетонних елементів монолітного залізобетонного перекриття при його підсиленні шляхом нарощування перерізу додатковим шаром залізобетону на рівні його верхньої площини

Рис. 1 Розташування розрахункових перерізів в залізобетонних балкових елементах монолітного залізобетонного перекриття, яке підсилюється шляхом нарощування перерізів в стисненій їх зоні додатковим залізобетонним шаром

Рис. 2 Горизонтальна зсувна сила (V_{hv}) на межі розділу між верхнім додатковим залізобетонним шаром бетонування та верхньою площиною плити Т-подібного поперечного перерізу балки перекриття: а) у перерізі з негативним моментом (M_{acw}) поблизу опори; б), в), г) у перерізах з позитивним моментом (M_{cw}) у прольоті елемента залежно від значення стиснутої бетонної зони (x_c)

Література:

1. *ДСТУ Б В.2.6-216:2016. Розрахунок та проектування сполучних елементів сталезалізобетонних конструкцій / Наказ Міністерства регіонального розвитку України від 24 червня 2016 р. № 181, чинний з 1 квітня 2017 р. – Київ: Міністерство регіонального розвитку України, 2016 – 46 с.*

УДК 624.014.2:624.072

О.В. Блажко, аспірант
І.І. Петрікей, аспірант
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ХОЛОДНОФОРМОВАНИХ СТАЛЕВИХ ПРОФІЛІВ У СТІНОВИХ ПАНЕЛЯХ МАЛОПОВЕРХОВОГО БУДІВНИЦТВА

У сучасному малоповерховому будівництві дедалі більшого поширення набувають стінові системи на основі холодноформованих сталевих профілів, що входять до складу легких сталевих тонкостінних конструкцій. Такі рішення характеризуються малою масою, високою швидкістю монтажу та технологічністю, що робить їх ефективними при зведенні житлових і громадських будівель.

Особливістю холодноформованих профілів є те, що їхні елементи (стінки, полиці, відгини) працюють як тонкі пластини, для яких характерна втрата місцевої стійкості при напруженнях, менших за межу текучості сталі. У зв'язку з цим у розрахунку використовується концепція ефективної ширини, відповідно до якої у роботу включається лише частина елемента, здатна сприймати навантаження після втрати стійкості. Такий підхід базується на дослідженнях закритичної роботи пластин, згідно з якими напруження перерозподіляються до країв елемента, а центральна частина втрачає несучу здатність. Ефективна площа поперечного перерізу визначається як сума ефективних площ окремих елементів:

$$A_{eff} = \sum b_{eff,i} \cdot t$$

де $b_{eff,i}$ — ефективна ширина і-го елемента, t — товщина профілю.

Отриманий ефективний переріз використовується для визначення несучої здатності елементів. При центральному стиску розрахункове значення поздовжньої сили визначається за залежністю:

$$N_{Rd} = \chi \cdot A_{eff} \cdot \frac{f_y}{\gamma_M}$$

де χ — коефіцієнт стійкості, що враховує втрату загальної стійкості; f_y — межа текучості сталі; γ_M — коефіцієнт надійності. Значення коефіцієнта χ визначається залежно від відносної гнучкості елемента та враховує зниження несучої здатності при втраті стійкості стрижня .

Для складного напруженого стану застосовується умова взаємодії внутрішніх зусиль відносно головних осей, що дозволяє врахувати нерівномірний розподіл напружень у тонкостінному перерізі . При цьому ефективні геометричні характеристики визначаються ітераційно з

урахуванням перерозподілу напружень.

Важливим етапом розрахунку є визначення геометричних характеристик поперечного перерізу. Для холодноформованих профілів необхідно враховувати реальну форму перерізу з урахуванням радіусів заокруглень та відгинів, оскільки спрощене представлення може призводити до суттєвих похибок у визначенні площі та моментів інерції . Крім того, внаслідок холодного формування відбувається підвищення механічних характеристик сталі, що також повинно враховуватись при визначенні розрахункових опорів матеріалу .

У стінових панелях малоповерхових будівель холодноформовані профілі виконують функцію вертикальних стояків і працюють переважно як стискувані або стискувано-згинальні елементи. При цьому їх робота може істотно змінюватися у разі заповнення внутрішнього простору профілю легким бетоном. У такому випадку формується композитна система, в якій сталь і бетон працюють спільно. Заповнення профілю призводить до підвищення жорсткості елемента, зменшення деформацій та підвищення стійкості тонких пластин за рахунок обмеження їх викривлення.

Для врахування композитної роботи доцільно використовувати приведені характеристики поперечного перерізу, зокрема приведену жорсткість, яка може бути визначена як сума внесків сталі та бетону:

$$(EI)_{eff} = E_s I_s + E_c I_c$$

де E_s, E_c — модулі пружності сталі та бетону; I_s, I_c — відповідні моменти інерції. Такий підхід дозволяє врахувати вплив заповнення на загальну деформативність елемента.

Разом з тим ступінь сумісної роботи матеріалів залежить від умов контакту, адгезії та конструктивного рішення, тому доцільним є введення узагальненого коефіцієнта взаємодії, який уточнює несучу здатність елемента:

$$N_{Rd}^{*} = \eta_c \cdot N_{Rd}$$

де η_c — коефіцієнт, що враховує ефективність спільної роботи сталі та бетону .

Розрахунок холодноформованих сталевих профілів у складі стінових панелей малоповерхового будівництва повинен базуватися на поєднанні класичних положень Єврокоду 3 із урахуванням специфіки композитної роботи. Такий підхід дозволяє більш точно оцінити напружено-деформований стан елементів і забезпечити надійність та економічність конструктивних рішень.

Література:

1. ДБН В.2.6-198:2014. Конструкції будинків і споруд. Сталеві конструкції. Проектування. Київ: Мінрегіон України.

2. EN 1993-1-3:2006. Eurocode 3: Design of steel structures — Part 1-3: General rules — Supplementary rules for cold-formed members and sheeting. — Brussels: CEN, 2006. — 134 p.

УДК 624.011.1:728.61-053.3

Ю.О. Авраменко, к.т.н., доцент кафедри будівництва та цивільної інженерії
О.А. Мурас студентка групи 202-БМ
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКТИВНИХ СИСТЕМ ДЕРЕВ'ЯНИХ КОТЕДЖНИХ БУДИНКІВ

Сучасне малоповерхове будівництво дедалі активніше використовує деревину як основний конструктивний матеріал завдяки її екологічності, енергоефективності та високим архітектурно-планувальним можливостям. Дерев'яні котеджні будинки характеризуються невеликою масою конструкцій, що дозволяє зменшити навантаження на фундаменти та скоротити витрати на будівництво.

Основними конструктивними системами дерев'яних котеджів є зрубна, каркасна, панельна та система з клеєного бруса. Зрубна система забезпечує високу міцність і довговічність, проте має значну усадку та триваліший період введення в експлуатацію. Каркасна технологія є найбільш поширеною завдяки швидкості монтажу, хорошим теплоізоляційним характеристикам та економічності. Панельні системи дозволяють максимально скоротити терміни будівництва за рахунок заводського виготовлення елементів. Конструкції з клеєного бруса поєднують високу несучу здатність, стабільність геометричних параметрів і сучасний естетичний вигляд.

Рисунок 1. – Особливості проєктування дерев'яних будинків

Особливу увагу при проєктуванні дерев'яних будинків приділяють забезпеченню довговічності та надійності конструкцій шляхом

комплексного захисту деревини від основних негативних факторів зовнішнього середовища, зокрема вологи, біологічного ураження та вогню. Волога є одним із найнебезпечніших чинників, оскільки її проникнення в структуру матеріалу може спричиняти гниття, втрату міцності та деформації конструктивних елементів. Саме тому важливим є використання сучасних гідро- та пароізоляційних матеріалів, вентиляційних зазорів і конструктивних рішень, що забезпечують ефективне відведення вологи. Для запобігання біологічному ураженню деревини грибками, пліснявою, комахами та мікроорганізмами застосовують антисептичну обробку, яка значно продовжує термін служби будівельних конструкцій. Не менш важливим є вогнезахист, що реалізується шляхом нанесення спеціальних просочень і покриттів, здатних знижувати горючість матеріалу та підвищувати рівень пожежної безпеки будинку.

Таким чином, вибір конструктивної системи дерев'яного котеджного будинку визначається сукупністю архітектурно-планувальних вимог, економічної ефективності, кліматичних умов регіону будівництва, технологічних можливостей та експлуатаційних характеристик споруди. Кожна система має власні переваги та обмеження, що повинні враховуватися на етапі проєктування для забезпечення оптимального поєднання вартості, швидкості зведення, енергоефективності та довговічності. Використання сучасних технологій дерев'яного будівництва, інноваційних матеріалів і вдосконалених методів захисту конструкцій сприяє суттєвому підвищенню надійності, довговічності, енергоефективності та комфортності житла, що робить дерев'яні котеджні будинки перспективним напрямом розвитку сучасного малоповерхового будівництва.

Література:

1. *ДБН В.2.6-161:2017. Дерев'яні конструкції. Основні положення. Київ : Мінрегіон України, 2017. 112 с.*
2. *Шумейко О. О. Конструкції будівель і споруд : навч. посібник / О. О. Шумейко. — Полтава : ПолтНТУ, 2016. — Розд. : Малоповерхові дерев'яні будинки.*
3. *Михайловський Д., Склярова Т. Конструктивні рішення та вузли дерев'яних будівель : монографія. — Київ, 2023.*
4. *Дослідження вузлів дерев'яних конструкцій : зб. наук. пр. / Придніпровська державна академія будівництва та архітектури. — Дніпро : ПДАБА, 2024*
5. *Porteous J., Kermani A. Structural Timber Design to Eurocode 5. 2nd ed. Oxford : Wiley-Blackwell, 2013. 624 p.*
6. *Engineered Wood Systems and Applications (LVL, CLT, SIP) / APA – The Engineered Wood Association. — 2026. — URL: https://www.apawood.org*
7. *Uffelen C. van. Timber Homes: Taking Wood to New Levels. Berlin : Braun Publishing, 2023. 256 p.*
8. *Architectural and Structural Features of Designing High-Rise Buildings with Glulam. 2025*

УДК 72.5.1:643.8]:699.85](083.742)

Авраменко Ю.О., к.т.н., доцент
Зубець К.О., студентка
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ПІДВАЛЬНИХ ПРИМІЩЕНЬ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ З МОЖЛИВІСТЮ ОБЛАШТУВАННЯ УКРИТТЯ В НИХ

Аналіз вимог щодо облаштування споруд подвійного призначення (СПП) у підвальних приміщеннях громадських будівель здійснюється відповідно до чинних положень ДБН В.2.2-5:2023. Основною метою створення СПП є забезпечення належних умов для безпечного тимчасового перебування людей терміном до 48 годин, а також захисту населення від впливу небезпечних факторів надзвичайних ситуацій, воєнних дій або техногенних загроз.

Підвальні приміщення закладів освіти можуть розглядатися як потенційні об’єкти для облаштування СПП за умови відповідності комплексу нормативних вимог, що включають об’ємно-планувальні рішення, конструктивну надійність, пожежну безпеку, наявність необхідного інженерного обладнання, систем життєзабезпечення, санітарно-гігієнічних умов та доступності для маломобільних груп населення.

У межах дослідження було розглянуто можливість облаштування СПП у підвальному приміщенні комунального закладу «Полтавська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів №23 Полтавської міської ради Полтавської області». Загальна площа підвального приміщення становить орієнтовно 260–270 м², що потенційно дозволяє його використання як захисної споруди за умови проведення комплексної реконструкції.

Проведене технічне обстеження показало, що існуючий стан приміщення не відповідає нормативним вимогам до СПП. Інженерні системи фактично відсутні або перебувають у неробочому стані: сантехнічні комунікації демонтовані, електропостачання відсутнє, освітлення не функціонує. Санітарно-побутові приміщення представлені лише двома санітарними кабінами, що є недостатнім для нормативного забезпечення укриття, при цьому більшість обладнання непридатна до експлуатації або відсутня.

Окремою суттєвою проблемою є невідповідність сучасним вимогам інклюзивності. У приміщенні відсутні умови для доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення, зокрема неможливе влаштування пандусів або підйомних платформ, а наявні пороги у дверних прорізах формують додаткові бар’єри пересування.

Під час обстеження технічного стану конструктивних елементів

зафіксовано значну кількість дефектів та пошкоджень, що суттєво впливають на безпечність експлуатації приміщення. Виявлено оголення та корозійне пошкодження сталевої арматури в залізобетонних конструкціях перекриття, руйнування захисного та оздоблювального шару, пошкодження стінових поверхонь, корозію металевих балок, косоурів сходових маршів та елементів обрамлення дверних прорізів. Також встановлено локальні руйнування цегляної кладки, незадовільний стан перемичок із частковим руйнуванням захисного шару та використанням застарілих дерев'яних елементів. Значне замокання конструкцій додатково погіршує експлуатаційні характеристики будівлі та прискорює процеси деградації матеріалів.

За результатами технічного обстеження стан підвального приміщення оцінюється як аварійний. Подальша експлуатація приміщення без проведення комплексу ремонтно-відновлювальних робіт, підсилення конструкцій та модернізації інженерної інфраструктури є неможливою та становить потенційну небезпеку для користувачів.

Для забезпечення подальшої безаварійної експлуатації підвального приміщення та можливості його адаптації під СПП рекомендовано здійснити підсилення несучих конструкцій. Передбачається влаштування системи металевого підсилення на основі швелерного каркаса. Планується встановлення опорних балок у зонах примикання стін до перекриття з анкерним кріпленням до існуючих несучих конструкцій, монтаж вертикальних сталевих стійок та додаткових горизонтальних елементів безпосередньо під перекриттям. Що дозволяє підвищити несучу здатність конструкцій, знизити матеріаломісткість ремонтних робіт, мінімізувати ризики корозійного пошкодження металевих елементів у разі можливого підтоплення та забезпечити довготривалу експлуатаційну надійність підвального приміщення.

Облаштування споруд подвійного призначення у підвальних приміщеннях громадських будівель потребує комплексного підходу, що включає технічне обстеження, оцінку конструктивного стану, модернізацію інженерних систем та впровадження сучасних рішень із підсилення конструкцій. Реалізація зазначених заходів є необхідною умовою створення безпечного, функціонального та нормативно відповідного укриття для населення.

Література:

1. ДБН В-2-2-5-2023. Захисні споруди цивільного захисту. Київ: Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023 р. 115с.

2. ДБН В.1.2-4:2019. Інженерно-технічні заходи цивільного захисту. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019 р. 30с.

3. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. Київ : Мінрегіон України, 2016. 44 с.

УДК 628.1.036

В.Г. Новохатній, д.т.н., проф.,
І.С. Усенко, к.т.н., доц.,
О.В. Матяш, к.т.н., доц.,
А.Є. Тарасенко, аспірант,
Д.О. Гах, аспірант
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЯКОСТІ ПІДЗЕМНОЇ ВОДИ НОВОСАНЖАРСЬКОГО РОДОВИЩА

Підземні води Лівобережної України належать до Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну (ДДАБ). На території Полтавської області для централізованого водопостачання використовується три водоносних горизонти: харківський, бучацько-канівський та сеноман-нижньокрейдяний. Водоносні горизонти складені пісками різного виду і крупності. Область живлення цих горизонтів розташована на північно-східному схилі Дніпровсько-Донецької Западини. Живлення цих горизонтів відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів – дощу та снігу, тобто практично знесоленої води. Подальша якість підземної води змінюється залежно від того, з якими геологічними породами вона контактувала при фільтрації на своєму шляху. Тому якість підземної води може відрізнятися в одному й тому ж водоносному горизонті залежно від територіального розташування свердловини. Новосанжарське родовище підземних вод належить до бучацько-канівського горизонту. Підземна вода цього горизонту на великій частині території Полтавської області містить надлишок фтору, але в Новосанжарському родовищі вміст фтору у воді близький до нормативних величин. Загальна мінералізація підземної води становить біля 1000 мг/дм^3, а тому ця вода використовується в системі централізованого водопостачання селища Нові Санжари. Також вона фасується у ПЕТ-пляшку як природна питна вода під торговою маркою «Злата вода». З іншої сторони, ця вода одночасно відповідає й нормативним вимогам щодо мінеральної природної столової води і використовується в лікувальних цілях у медичному центрі «Нові Санжари». Метою роботи було виявлення особливості якості цієї води шляхом порівняльного аналізу основного хімічного складу води з різних свердловин. У результаті порівняння води з різних свердловин за формулами Курлова встановлено (рис. 1), що це однакова хлоридно-гідрокарбонатна натрійова вода з мінералізацією близько 1000 мг/дм^3. Особливістю цієї води є те, що вона одночасно використовується для питних потреб населення, розливається як природна питна вода, а також використовується для лікувальних цілей як мінеральна

природна столова вода. Але позитивна лікувальна дія цієї дуже м'якої, помірно солоної води на органи травлення людини проявляється тільки у тих пацієнтів, які у повсякденному житті вживають достатньо жорстку дніпровську воду (наприклад, жителі Харкова, Кременчука, Горішніх Плавнів та ін.) та приїхали на лікування в медичний центр «Нові Санжари».

Рис. 1. Формули Курлова для проаналізованих вод з різних свердловин Новосанжарського родовища підземних вод

УДК 628.14

Усенко В.Г., д.т.н., професор
Турчева О.М., студентка групи 201-А
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

СТРАТЕГІЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РІШЕНЬ У МОДЕЛЮВАННІ СТРУКТУРИ ВОДОПРОВІДНИХ МЕРЕЖ

Формування структури водопровідної мережі є ключовим етапом інженерного моделювання, що визначає подальшу ефективність, надійність і адаптивність системи водопостачання. На відміну від традиційного підходу, де структура розглядається як геометрично зумовлений результат планувальних рішень, сучасні методи трактують її як результат оптимізаційного пошуку в просторі можливих конфігурацій.

Побудова цифрової моделі мережі починається з інтеграції просторових даних, отриманих із планувальних схем або геоінформаційних систем. Вхідна інформація проходить етап структурної нормалізації, під час якого усуваються топологічні аномалії, зокрема надлишкові сегменти, розриви та геометрично некоректні з’єднання. Це забезпечує формування узгодженої графової моделі вуличної мережі.

Подальший етап передбачає виділення структуроутворюючих напрямків, які визначають потенційні траєкторії прокладання магістральних трубопроводів. На відміну від класичних евристичних підходів, сучасні алгоритми використовують аналіз геометричних та топологічних властивостей графа, що дозволяє автоматизовано формувати множину базових напрямків, які відображають домінуючі тенденції розвитку міської структури.

На основі цих напрямків генерується дискретний набір варіантів трасування мережі. Варіативність досягається шляхом параметричного зміщення магістральних і розподільчих елементів у заданих інтервалах, що дозволяє отримати альтернативні конфігурації з різними експлуатаційними характеристиками. Такий підхід фактично формує простір рішень, у якому кожна конфігурація є окремим сценарієм функціонування мережі.

Оцінювання варіантів здійснюється за багатокритеріальними показниками, серед яких ключовими є структурна надійність, гідравлічна ефективність та стійкість до відмов. Для зменшення обчислювальних витрат доцільним є застосування попереднього відсіву варіантів на основі спрощених критеріїв, що дозволяє зосередити детальний аналіз лише на перспективних конфігураціях.

Фінальний вибір оптимального рішення базується на ранжуванні варіантів за інтегральним показником, що узагальнює основні критерії ефективності. Таким чином, процес прийняття рішення трансформується з інтуїтивного вибору у формалізовану процедуру оптимізації, яка враховує як геометричні, так і функціональні аспекти системи.

Розвитком даного підходу є інтеграція стохастичних факторів та сценарного аналізу, що дозволяє враховувати невизначеність попиту, пошкодження мережі та зміну умов експлуатації. Це відкриває можливість переходу від статичних моделей до адаптивних цифрових двійників систем водопостачання.

Література:

1. Новохатній В.Г., Усенко В.Г. , Усенко І.С. Алгоритм побудови домінуючого ланцюга для трасування водопровідної мережі міста // Коммунальное хоз-во городов: (Респ.-межвед. науч.-техн. сб.). – Х.: ХГАГХ, 2001. – Вип. 27.– С. 141-144.

2. Новохатній В.Г., Усенко І.С. , Усенко В.Г. Сітка домінуючих напрямків для синтезу трасувань магістральної водопровідної мережі // Наук. вісн. буд-ва. – Х.: ХДТУБА, ХОТВ АБУ, 2001. – Вип. 12.– С. 294-297.

3. Новохатній В.Г., Усенко І.С., Усенко В.Г. Трансформація сітки домінуючих напрямків у задачі трасування водопровідних мереж // Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво)/ Полт. держ. техн. ун-т ім. Юрія Кондратюка. – Полтава: ПДТУ ім. Юрія Кондратюка, 2001. – Вип. 7. – С. 82-85.

4. Todini, E. (2000). Looped water distribution networks design using a resilience index based heuristic approach. Urban Water, 2(2), 115–122. https://doi.org/10.1016/S1462-0758(00)00049-2

5. Prasad, T. D., & Park, N.-S. (2004). Multiobjective genetic algorithms for design of water distribution networks. Journal of Water Resources Planning and Management, 130(1), 73–82. https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9496(2004)130:1(73)

6. Farmani, R., Walters, G. A., & Savic, D. A. (2005). Trade-off between total cost and reliability for water distribution systems. Journal of Water Resources Planning and Management, 131(3), 161–171. https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9496(2005)131:3(161)

7. Ouyang, M. (2014). Review on modeling and simulation of interdependent critical infrastructure systems. Reliability Engineering & System Safety, 121, 43–60. https://doi.org/10.1016/j.ress.2013.06.040

УДК 692.5.059.2:719«20»

О.В. Семко, д.т.н., професор
А.А. Філоненко, студент
Н.А. Сергієнко, студент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ ТА ТЕХНІЧНИЙ СТАН МІСЬКИХ ОСОБНЯКІВ ПОЧАТКУ XX СТОЛІТТЯ.

На початку XX століття міські особняки стали одним із характерних типів житлової забудови центральних районів Полтави. Вони формували архітектурне середовище історичного міста. Одним із таких прикладів є особняк поміщика Невіандта, зведений у 1906–1908 роках за проєктом міського архітектора Вітольда Весселі. Будівля розташована в історичному центрі Полтави, у кварталі між вулицями Соборності, Пилипа Орлика, Спаської та Соборним майданом.

Об'ємно-планувальне рішення будівлі відповідає характерним особливостям міського особняка початку XX століття. Будинок має розміри у плані 34×21 м та є одноповерховим із частковим другим поверхом у межах осей 3–8. Планувальна структура — коридорного типу. Будівля має безкаркасну конструктивну систему з повздовжніми несучими цегляними стінами товщиною 500–600 мм. Під частиною будівлі розташовані підвальні приміщення, перекриті довгими циліндричними склепіннями по сталевих двотаврових балках.

Фундамент будівлі стрічковий, цегляний. Стіни підвалу та надземної частини також виконані з цегли, перекриття — дерев'яні.

У підвальних приміщеннях зафіксовано висоли, сліди замокання та руйнування вапняної матриці кладки. У цокольній частині стін місцями спостерігається ураження грибком. На фасадах виявлено наскрізні тріщини шириною розкриття до 10 мм, локальні відшарування оздоблювального шару та морозобійні пошкодження цегляної кладки. Найбільших руйнувань зазнав дворовий фасад. Загальний технічний стан стін оцінюється як непридатний до нормальної експлуатації. Штукатурне оздоблення фасадів та цокольної частини потребує відновлення.

Перекриття горища виконане по дерев'яних балках із насипним утеплювачем товщиною до 150 мм. Покрівля шатрова, дерев'яна кроквяна система перекрита сталевою фальцевою покрівлею. У місцях стиків металевого покриття спостерігаються дефекти, що спричиняють замокання обрешітки та крокв, особливо в пристінних ділянках. На зовнішній поверхні металевої покрівлі наявні корозійні ураження, які охоплюють до 50 % площі покриття. Разом із цим технічний стан дерев'яної кроквяної системи оцінюється як задовільний.

Рис. 1. Фрагмент фасаду будівлі

Натурне обстеження будівлі свідчить, що, попри задовільний стан окремих конструкцій, об’єкт потребує комплексу ремонтно-реставраційних заходів. Основними напрямами робіт визначено відновлення фасадного оздоблення, ремонт покрівлі та системи водовідведення, герметизацію вимощення, відновлення природної вентиляції, а також ремонт внутрішнього опорядження з урахуванням стилістики часу спорудження будівлі.

Рис. 2. Сучасний стан інтер’єрів та елементів оздоблення будівлі

Література:

1. Шевченко Л. С. Старовинні особняки та їх значення в архітектурному розвиткові міста. Полтава: архітектура, історія, мистецтво. Матеріали III наукової конференції "Вайнгортівські читання", грудень 2009 р. Полтава, 2009. № 4. С. 53 – 57.

2. Савченко Т.В. Особливості композиційно-стильового розвитку архітектури Полтави кінця XIX – початку XX століть : дис.. ... канд. архіт. : 18.00.01. Харків, 2021. 284 с.

3. ДСТУ 9273:2024 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінювання їхнього технічного стану.

УДК 69:628.85/.9

А.А. Бойко, аспірант
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ТЕМПЕРАТУРНИЙ КОМФОРТ ПРИМІЩЕНЬ ЗАЛЕЖНО ВІД МІСТОБУДІВНОЇ СИТУАЦІЇ

Інсоляція є одним із ключових факторів, що визначають якість внутрішнього середовища будівель та безпосередньо впливають на умови проживання людини. Вона забезпечує надходження природного світла і сонячної радіації, що формують тепловий баланс приміщень та впливають на рівень температурного комфорту.

У сучасних умовах ущільнення міської забудови проблема забезпечення нормативних інсоляційних умов набуває особливої актуальності. Зростання поверховості будівель та зменшення відстаней між ними призводить до формування зон затінення, що негативно впливає на інсоляційний режим та мікроклімат приміщень.

Розглянуто основні архітектурно-планувальні чинники, що впливають на інсоляцію, зокрема орієнтацію будівель, поверховість, щільність забудови, форму об’єму та відстань між будівлями. Визначено, що зазначені параметри формують тривалість та інтенсивність надходження сонячної радіації.

На прикладі містобудівної ситуації в м. Полтава проведено порівняльний аналіз двох випадків розміщення будівель підвищеної поверховості відносно малоповерхової забудови з відстанями між фасадами 20 м та 28 м. За результатами спостережень, виконаних 25 березня, встановлено, що в обох випадках відбувається затінення прилеглої забудови, проте при меншій відстані між будівлями його вплив є більш вираженим та тривалим.

Отримані результати свідчать, що недостатня відстань між будівлями призводить до обмеження прямої сонячної дії та погіршення інсоляційних умов. Водночас навіть при збільшенні відстані до 28 м проблема інсоляційної недостатності повністю не усувається.

Встановлено, що ключовою проблемою є недостатнє врахування інсоляційних факторів на етапі проєктування та недотримання нормативних вимог. Це обумовлює необхідність застосування комплексного підходу до оцінювання інсоляції при формуванні архітектурно-планувальних рішень.

Література:

1. *Швець В. В., Кучеренко Л. В., Сологуб М. С.Інсоляція в будівництві: вплив та значення для комфортного життя //2025.*
2. *Патрашку Є. В. Про інсоляцію та денне освітлення приміщень // Проблеми прикладної механіки та машинобудування. – 2024.*

СЕКЦІЯ БУРІННЯ ТА ГЕОЛОГІЇ

УДК 622.83

Ю.Л. Винников, д.т.н., професор
Б.А. Ісакієв, студент гр. 201-ГР
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
В.М. Митинський, к.т.н., доцент
Одеська державна академія будівництва і архітектури
А. Аніскін, к.т.н., доцент
Університет North, Вараждін, Хорватія

ДО ОЦІНЮВАННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВАПНЯКІВ

Достовірне оцінювання фізико-механічних параметрів гірських порід є обов'язковою умовою для розробки доцільних методів їх руйнування при проходженні виробок різного призначення [2], у т. ч. бурінні свердловин [2].

Вапняки належать до достатньо характерних осадових порід, у яких влаштовують свердловини. Вони утворилися з решток морських організмів, а тому складаються переважно з кальциту із домішками. Таке походження істотно вплинуло на фізико-механічні властивості вапняків, які суттєво змінюються в просторі [3], виявляють значну мінливість, наприклад у водному середовищі [4], мають анізотропні властивості [5] і т. ін. Наприклад, зафіксовано значне зниження їх міцності на стиск і розтяг для сухого, 50% та 100% насичення водою.

Так закономірності деформаційної анізотропії вапняка-черепашника оцінювали з використанням модифікованого одометру. Зразки вапняку, що попередньо було відібрано під кутами 0°, 45° і 90° до вертикальної площини, розміщували в кільці висотою 25 мм і діаметром 86 мм при діаметрі штампу 43.7 мм. Така схема компресійних випробувань більш достовірно моделює напружено-деформований стан породи у масиві з можливістю її поперечних деформацій. Відношення величин модуля деформації зразків, відібраних у горизонтальній площині, до 2.5 разів перевищує їх вертикальні значення.

Випробовували також і зразки вапняка за двома вертикальними площинами зрізу, що орієнтовані паралельно прикладеному навантаженню, при сумарній площі площини зрізу 200 см^2. У підсумку отримано: міцність на зріз (зрушення) $\bar{\tau} = 0.48$ МПа (за середньоквадратичного відхилення $s_{\tau} = 0.29$ МПа); розрахунковий опір зрізу; мінімальна величина міцності на зріз за довірчої ймовірності 75% $\tau = 0.22$ МПа.

Слід відзначити, що за результатами випробувань зразків вапняка-черепашника на продавлювання (див. рис. 1) було отримано в цілому аналогічні значення їх опору зрушенню.

а *б*

Рис. 1 – Випробування зразка вапняка-черепашника на продавлювання: а – процес випробування зразка вапняка; б – руйнування зразка вапняка

Для оцінювання коефіцієнта Пуасона випробували на стиснення призми (кубіки) вапняку з розмірами 200х200х200 мм. При цьому в таких зразках жорстко фіксували металеві стрижні діаметром 4 мм у двох взаємно перпендикулярних напрамках, а в процесі навантаження заміряли зміни відстані між стрижнями. Отримано наступні результати експериментів: середня величина міцності на стиск (стиснення) $\bar{q} = 0.73$ МПа (за середньоквадратичного відхилення $s_q = 0.12$ МПа); розрахунковий опір на стиснення; мінімальна величина цієї міцності за довірчої ймовірності 75% $q = 0.57$ МПа; значення коефіцієнта Пуасона $\nu = 0.2$.

Таким чином, апробовано лабораторну методику оцінювання стисливості та міцності вапняка-черепашника. Для стисливості вапняка характерна суттєва (до 2.5 разів) анизотропність. Модуль загальної деформації вапняка-черепашника змінюється від 50 до 123 МПа. Величину його коефіцієнта Пуасона коректно приймати $\nu = 0.2$.

Література:

1. Jaeger J.C. Fundamentals of Rock Mechanics / J.C. Jaeger, N.G.W. Cook, R. Zimmerman. – Wiley-Blackwell, 2007. – 488 p. doi: 10.1017/CBO9780511735349

2. Буріння свердловин: навч. посіб. / Є.А. Коровяка, В.Л. Хоменко, Ю.Л. Винников, М.О. Харченко, В.О. Расцвєтаєв; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2021. – 292 с. https://reposit.nupp.edu.ua/media/30951

3. Geotechnical Characterization of Jordanian Limestone / M. Dweirj, F. Fraige, H. Alnawafleh, A. Titi // Geomaterials. – 2017. – 7. – pp. 1-12. doi: 10.4236/gm.2017.71001

4. Aladejare A.E. Evaluation of rock property variability / A.E. Aladejare, Y. Wang // Georisk: Assessment and Management of Risk for Engineered Systems and Geohazards, 2017. – 11 (1). – pp. 22-41. https://doi.org/10.1080/17499518.2016.1207784

5. Vynnykov Yu.L. Practical problems of anistropic soil mechanics: Monograph / Yu.L. Vynnykov, A. Aniskin. – Varazdin: University North, Croatia, 2019. – 157 p. https://reposit.nupp.edu.ua/item/5455

УДК 551.24:553.98(477)

М.О. Вовк, ст. викладач
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ТЕКТОНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПІВНІЧНОГО БОРТУ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ У КОНТЕКСТІ НАФТОГАЗОНОСНОСТІ РЕГІОНУ

Дніпровсько-Донецька западина є однією з найбільш нафтогазоносних структур України, в межах якої зосереджена значна частина розвіданих запасів вуглеводнів. Особливе місце у структурі западини займає північний борт, який характеризується складною тектонічною будовою, значною кількістю розломних порушень та активним проявом блокової тектоніки.

Формування нафтогазоносності регіону тісно пов'язане з процесами континентального рифтогенезу, що сприяли утворенню численних пасток вуглеводнів і зон розвитку колекторів [3].

Важливу роль у локалізації покладів нафти і газу відіграють брахіантиклінальні структури, тектонічно-екрановані пастки та зони розущільнення кристалічного фундаменту. Перспективність північного борту підтверджується відкриттям низки нафтових і газоконденсатних родовищ у відкладах карбону та верхній частині фундаменту.

Сучасні дослідження свідчать про наявність значного потенціалу для відкриття нових покладів вуглеводнів у межах прибортових зон [1, 3].

У зв'язку з цим дослідження тектонічних особливостей північного борту Дніпровсько-Донецької западини є актуальним для оцінки перспектив нафтогазоносності регіону та вдосконалення напрямків пошуково-розвідувальних робіт.

Північний борт містить декілька тектонічних зон, що відрізняються стрімкістю зміни падіння пластів та їх неоднорідністю. Аналазуючи центральну частину північного борту (східна частина Харківської області), що в регіональному плані відноситься до південного схилу Воронезького кристалічного масиву та межує з Чугуївським виступом фундаменту, можна зробити висновок, що зона характеризується великою кількістю розривних порушень повздовжнього простягання з переважанням скидових порушень. Скиди мають незгідний характер, що є ключовим фактором формування кондиційних пасток для вуглеводнів, адже створюють умови накопичення та збереження вуглеводнів.

Літологічно кам'яновугільні відклади північного борту Дніпровсько-Донецької западини мають нерівномірних характер потужності та фільтраційно-ємнісних параметрів. Латеральний розподіл піскуватості цих

відкладів є нерівномірним – кількості піщаних прошарків, сумарного та відсоткового вмісту пісковиків [2].

Боковим екраном, контролюючим розподіл покладів вуглеводнів по підняттю верств, як правило, слугують тектонічні різноамплітудні (від кількох десятків до 100 м) порушення субширотного та в підпорядкованому значенні різною мірою проявлені порушення субмеридіонального простягання.

Поклади, що містяться у верхньосерпуховських відкладах, входять, як правило, до складу багатоповерхових, переважно газоконденсатних родовищ [2].

Проведені в 80- тих роках граві-, магніто-, електророзвідувальні та сейсморозвідувальні дозволили зрозуміти особливості геологічної будови бортових зон Дніпровсько-Донецької запалини, і пізніше виявити ряд позитивних структурних форм, зокрема наявність великих незгіднозалягаючих на фундаменті моноклiналей, що заглиблюються в центр грабена зі збільшенням кута падіння шарів. Тут покрівля фундаменту розкрита на глибинах 1,5-3,5 км [1].

Така тектонічна будова та особливості накопичення відкладів сформували товщі теригенних порід, потужність яких збільшується по мірі занурення.

Отже, формування покладів вуглеводнів визначається поєднанням літологічних і тектонічних чинників. Літологічний фактор забезпечує наявність сприятливих фацій та колекторів із необхідними фільтраційно-ємнісними властивостями, тоді як тектонічний контролює утворення структурних і екрануючих елементів, що забезпечують накопичення та збереження вуглеводнів. За відсутності тектонічного чи літологічного обмеження колектори можуть виступати лише каналами міграції флюїдів, не формуючи промислових покладів. Тому, північний борт Дніпровсько-Донецької западини потребує більш детального аналізу результатів сучасних досліджень та результатів буріння свердловин.

Література:

1. Гладун В.В. Геологічна будова і рейтинг нафтогазоперспективних об'єктів північного борту Дніпровсько-Донецького авлакогену: автореф. дис. на здобуття наук. степеня канд. геол. наук: спец. 04.00.17. Геологія нафти і газу / В.В. Гладун; Івано-Франків. держ. техн. ун-т нафти і газу. – К., 2000. С. 15-17.

2. Коржнев П.М. Генетичні типи та нафтогазоносність верхньосерпуховських теригенних відкладів території скидових крайових порушень північної прибортової та бортової зон Дніпровсько-Донецької западини / П.М. Коржнев, О.Ю. Лукін, В.П. Стрижак // Геологічний журнал. 2025. № 3 (392). С. 42–54. DOI: 10.30836/igs.1025-6814.2025.3.328263.

3. Тектоніка Північного борту Дніпровсько-Донецького авлакогену в контексті загальних закономірностей континентального рифтогенезу / О.Є. Лукін, О.Г. Цьоха, Т.С. Гейко, В.В. Омельченко // Геологічний журнал. 2012. № 3. – С. 7–38. DOI: 10.30836/igs.1025-6814.2012.3.139305.

УДК 553.98:551.7

М.О.Вовк, ст. викладач
А.В. Вольченкова, ст викладач
О.С. Полянська, студентка гр.301пНЗ 3
С.О. Купрієнко,студентка гр.301пНЗ 3
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЛІТОЛОГІЧНА МІНЛИВІСТЬ КОЛЕКТОРІВ НАФТИ І ГАЗУ ПІВНІЧНОГО ТА ПІВДЕННОГО БОРТІВ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ

Основною корисною копалиною Дніпровсько-Донецької западини є нафта і газ. Але їх пошук в межах структури ускладнюється особливостями геологічної будови перспективних інтервалів. Морфологія пасток та склад колекторів і флюїдотривів обумовлена тектонічною історією розвитку території, фізико-географічними умовами накопичення теригенних осадів та процесами зміни гірських порід за час їх діагенезу, катагенезу та наступних процесів.

Проведені попередні дослідження та буріння свердловин у межах південного та північного борту не мали значного позитивного результату, зокрема через складні гірничо-геологічні умови та складність кореляції горизонтів через неоднорідність порід-колекторів [2]. Але даний факт не заперечує можливість відкриття нових покладів, адже регіони містять такі відкриті родовища та площі, такі як Юліївське, Коробочкинське, Мачухське, Відрадне та ін.

Південний борт Дніпровсько-Донецької западини має характерне субмоноклінальне залягання осадових порід. У структурному відношенні південний борт обмежує центральну (осьову) частину западини, де зосереджені найбільш крупні вали та депресії. Його будова зумовлена поєднанням поздовжніх і поперечних тектонічних елементів, що формують складну геоструктурну систему.

Саме така будова сприяє формуванню різноманітних пасток вуглеводнів і визначає перспективність південного борту для нафтогазоносності [1].

Північний борт Дніпровсько-Донецької западини є перспективною зоною для пошуків нафти і газу завдяки складним умовам формування пасток і колекторів. Тут широко розвинуті літолого-епігенетичні та комбіновані пастки, пов’язані з процесами розущільнення кристалічного фундаменту [3].

Важливу роль відіграють тріщинуватість, кавернозність і вторинна пористість, які покращують колекторські властивості порід. Вивчення цих процесів є актуальним напрямком сучасної нафтогазової геології.

Так, в межах Печенізько-Кочетківської площі виділені однойменні структури (Печенізька та Кочетківська). Вони приурочені до складної розломно-блокової геоструктурної системи.

У межах регіону вже відкрито ряд родовищ у відкладах карбону та верхній частині фундаменту. Поклади залягають на відносно невеликих глибинах, що підвищує їх практичну цінність.

Основними типами пасток є брахіантикліналі та структури, пов’язані з тектонічними порушеннями, а колекторами виступають як осадові породи, так і розущільнений кристалічний фундамент.

Перспективи нафтогазоносності північного та південного бортів ДДЗ (Новодиканська площа, Мачухське родовище, Шандрівсько-Єкатеринівська площа, Юліївське родовище [3], Володарська площа, Печенізько-Кочетківська площа) пов'язані в основному з нижньокам'яновугільним мегакомплексом, де сконцентрована більшість нерозвіданих ресурсів вуглеводнів, а їх спільні та відмінні риси можна сформулювати наступним чином:

1) обох бортів характерна нафтогазоносність карбонових відкладів, зокрема візейського та серпуховського ярусів. Водночас південний борт містить поклади в девонському стратиграфчному діапазоні, в той час як на північного борту важливою особливістю є відкриті поклади в межах розущільнених порід кристалічного фундаменту;

2) колекторські властивості в обох випадках пов’язані з пісковиками та карбонатами, однак їх роль різниться. Для південного борту характерна значна фаціальна різноманітність: рифогенні карбонати, теригенно-флішоїдні товщі. Натомість на північному борту переважають пісковики, вапняки та розущільнені породи фундаменту;

3) на південному борту переважають антиклінальні, моноклінальні та неантиклінальні пастки, тоді як для північного борту більш характерні тектонічно екрановані, блокові пастки, часто пов’язані з розломами та виступами фундаменту, а також неструктурні пастки, карстові, літологічно-екрановані.

Література:

1. Вовк М.О., Вольченкова А.В., Новоженіна А.Р. Перспективи нафтогазоносності нижньокам’яновугільних відкладів південного борту Дніпровсько-Донецької западини (Шандрівсько-Єкатеринівська площа) // Академічна й університетська наука. — Полтава, 2022. – С. 57–59.

2. Дудніков М. Перспективи нафтогазоносності південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія, 58, 2025. – С. 36-40.

3. Стародубець К. М. Розробка прогнозно-пошукових критеріїв вуглеводневих покладів в кристалічному фундаменті Дніпровсько-Донецької западини на прикладі Юліївсько-Скворцівського полігону : дис. на здобуття наук. ступеня канд. геол. наук : спец. 04.00.01 "Заг. і регіон. геологія" / СтародубецьКирило Миколайович ; НАН України, Ін-т геол. наук. Київ, 2019. – 27 с.

УДК 622.648:620.92:551.24(477.8)

О.В. Михайловська, к.т.н., с.н.с,
А.М. Ягольник, к.т.н., доц.
А.С. Молодча студентка гр. 501-НЗ
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
О.О. Ухін, ст. інженер сектору
промислово-дослідницьких робіт відділу
розробки родовищ АТ «Укргазвидобування»

ГЕОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СТВОРЕННЯ ВОДНЕВОГО СХОВИЩА В ЗАХІДНІЙ УКРАЇНІ

На сучасному етапі трансформації енергетичного сектору Західна Україна розглядається як стратегічний хаб для розгортання потужностей із підземного зберігання водню (UHS), що має ключове значення для енергетичної безпеки Східної та Центральної Європи.

Реалізація цього потенціалу базується на поєднанні унікальних геологічних умов регіону та існуючої потужної газотранспортної інфраструктури. Зокрема, у межах міжнародних ініціатив, таких як проект H2EU+Store, регіон визначено як фундаментальну ланку майбутнього «Європейського водневого хребта» (European Hydrogen Backbone), що забезпечить акумуляцію та транзит «зеленого» водню до країн ЄС [1, 2].

Геологічний потенціал регіону представлений двома основними типами структур. Найбільш перспективними для сезонного зберігання великих обсягів енергії є виснажені газові родовища Передкарпатського прогину.

За оцінками міжнародних дослідницьких проектів, таких як Hystories, пористі пласти західноукраїнських родовищ мають значну потенційну ємність. Водночас соляні структури Прикарпаття відкривають можливості для створення соляних каверн шляхом вилуговування.

Такі об'єкти є сприятливими для оперативного балансування енергосистеми завдяки високій герметичності кам'яної солі та можливості швидкого циклу закачування-вилучення газу. Найбільш перспективні родовища наведені в таблиці 1.

Разом із тим, широке впровадження водневих технологій потребує вирішення низки складних інженерно-геологічних завдань.

Особлива увага зосереджена на забезпеченні герметичності свердловинного фонду, що в умовах високої дифузійної здатності водню вимагає розробки спеціалізованих газонепроникних цементних систем та модернізації підземного обладнання для запобігання водневій крихкості металів [3].

Таблиця 1 – Перспективні родовища Передкарпатського прогину для зберігання водню

Назва родовища	Тип структури	Переваги родовища для зберігання водню
Більче-Волицьке	Виснажений пісковик	Значний об'єм (до 17 млрд $м^3$ загальної місткості).
Угерське	Виснажений пісковик	Наявна інфраструктура компресорних станцій.
Болехівське	Соляний пласт	Максимальна герметичність для зберігання чистого водню
Калуш-Голинське	Соляні каверни	Можливість інтеграції з локальними хімічними виробництвами.

Також актуальними залишаються дослідження геохімічної взаємодії водню з пластовими флюїдами та мікробіологічної активності в резервуарах.

Інтеграція цих технологічних рішень дозволить перетворити виснажені родовища регіону на сучасні енергетичні акумулятори, що стануть основою для декарбонізації промисловості та стабільного розвитку відновлюваної енергетики.

Висновки.

Проведене дослідження підтверджує, що Західна Україна володіє критично важливим потенціалом для створення підземних сховищ водню, що є необхідною умовою для інтеграції вітчизняної енергосистеми в європейський енергетичний простір. Наявність потужних виснажених газових родовищ та соляних покладів у Передкарпатському прогині дозволяє розглядати регіон не лише як транзитний вузол, а й як стратегічний резервуар для балансування відновлюваних джерел енергії.

Першочерговим завданням для успішної реалізації водневих проектів є проведення детального геолого-технологічного аудиту існуючого свердловинного фонду. Особливу увагу слід приділити розробці новітніх тампонажних матеріалів та технологій цементування, що здатні забезпечити довгострокову герметичність об’єктів в умовах високої проникності водню.

Література:

1. *Lysyy Maksim, Ferno Martin, Ersland Geir, Seasonal hydrogen storage in a depleted oil and gas field International Journal of Hydrogen Energy, Volume 46, Issue 49, 2021, 25160-25174, https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2021.05.030.*
2. *Lankof L., Urbańczyk K., Tarkowski R. Assessment of the potential for underground hydrogen storage in salt domes. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2022. Vol. 160. Art. 112310. DOI: https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112310*
3. *Зеленько О. О., Гуцан Т.Г., Осьмірко І.В. Воднева енергетика та перспективи її розвитку в економіці України. Бізнес Інформ. 2022. № 8. С. 20–26.*

УДК 556.3

М.Р. Лисечко, студентка гр. 101-НЗ
Д.В. Бараник, студентка гр. 101-НЗ
Ю.В. Лазєбна, ст викладач
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ОСОБЛИВОСТІ ЗАЛЯГАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД ПОЛТАВЩИНИ КАЙНОЗОЙ-МЕЗОЗОЙСЬКОГО КОМПЛЕКСУ

Полтавщина володіє значними ресурсами мінеральних вод, що використовуються як для промислового розливу, так і в лікувально-курортній практиці.

Природні ресурси підземних вод є одними з основних джерел господарсько-питного водопостачання населених пунктів області. На території. В межах кайнозой-мезозойського розрізу ведеться видобування мінеральних вод Миргородського, Гоголівського, Полтавського, Кременчуцького родовищ.

Найвідомішим є Миргородське родовище на базі якого функціонує однойменний курорт. Основні лікувальні води залягають у межах глибин від 670 до 710 м. Водоносні горизонти стратиграфічно приурочені до відкладів верхнього тріасу (T_3). Літологічно вони представлені різнозернистими пісками та пісковиками, що перешаровуються з глинами.

Гоголівське та Полтавське родовища характеризуються подібними умовами залягання мінеральних вод. Водоносні горизонти відносяться до верхньокрейдових (K_2) та палеогенових (₽) утворень і знаходяться на глибинах від 300 до 500 м. Водовміщуючі породи представлені переважно глауконітово-кварцовими пісками та крейдяно-мергельними товщами з тріщинним типом пористості. Кременчуцьке родовище мінеральних вод має локальне значення, але характеризується специфічними бальнеологічними властивостями. Через особливості геологічної будови місцевості, а саме близькість до Українського кристалічного щита, води тут часто мають іншу природу. Глибина залягання водоносних горизонтів Кременчуцького родовища відносно невелика — 100 – 200 м, що пов’язано з малою потужністю осадового чохла. Водовміщуючими є верстви осадової палеогенової (₽) товщі, які зі стратиграфічною неузгодженістю перекривають породи кристалічного фундаменту докембрійського віку – тріщинуваті гнейси, граніти, що також є водоносними [2, 3].

Мінеральні води регіону приурочені до різних стратиграфічних комплексів, проте спостерігається певна системність:

- палеогеновий комплекс (бучацький та канівський горизонти) характеризується переважно слабо мінералізованими столовими водами гідрокарбонатно-натрієвого складу;

- крейдовий комплекс (нижньокрейдові відклади) містить основні запаси хлоридно-натрієвих вод (наприклад, свердловини Миргорода);
- води тріасової та пермської товщ вирізняються високою мінералізацією та специфічними компонентами такими, як бром та йод.

Хімічний склад вод Полтавщини демонструє чітку вертикальну зональність:

- гідрокарбонатні води складного катіонного складу зустрічаються у верхніх палеогенових горизонтах. Це переважно питні столові води з низькою мінералізацією (<1 г/дм³);
- хлоридно-натрієві води характерні для глибинних горизонтів крейдових і тріасових товщ (миргородський тип). Мінералізація варіює від 2,0 до 4,5 г/дм³ [1, 4];
- специфічні компоненти здебільшого виявлено у глибинних розсолах тріасових відкладів, у яких часто фіксуються підвищені концентрації бору, йоду та брому, що дає змогу класифікувати їх як мінеральні лікувальні розсоли [1, 4]. Також варто зазначити, що води регіону характеризуються підвищеним умістом фтору (від 2 до 5, а місцями до 12 мг/л). Така особливість пов'язана із тектонічною будовою ускладненою розривними порушеннями, котрі забезпечують гідродинамічний зв'язок між різними гіпсометричними рівнями [1, 3].

Отже, особливості геологічної будови та літолого-фаціальної специфіки кайнозой-мезозойського комплексу Полтавщини забезпечує формування широкого спектра мінеральних вод. З глибиною спостерігається зростання концентрації мінералізації вод, а також відмінність хімічного складу на різних гіпсометричних рівнях. Визначено, що водоносні горизонти переважно складені різнозернистими кварцовими та глауконітово-кварцовими пісками, пісковиками, а також тріщинуватими крейдяно-мергельними породами, які стратиграфічно вони приурочені до палеогенової товщі кайнозою та крейдових і тріасових утворень мезозою.

Література:

1. *Бойко І.А. Загальна характеристика та особливості умов формування підземних вод на території Полтавської області як основного джерела питного водопостачання. Вісник Полтавської державної аграрної академії. № 2 • 2011. С.169-173.*

URL.: https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2011/02/169.pdf

2. *Камзіст Ж.С. Гідрогеологія України : навч. посіб. для студентів геол., геогр. Та екол. спец. вищ. навч. закл. / Ж. С. Камзіст, О. Л. Шевченко; М-во освіти і науки України. К.: ІНКОС, 2009. – 613 с.*

3. *Національний атлас України. К.: Інститут географії НАН України, 2014. URL.: https://atlas.igu.org.ua/elektr_versiya.html*

4. *Рубан С.А., Шинкаревський М.А. Гідрогеологічні оцінки та прогнози режиму підземних вод України. – К.: ДВ УкрДГРІ, 2005. – 571 с.*

УДК 55.551.24

А.С. Єльченко-Лобовська
геолог ДП «Укрнаукагеоцентр»

ВПЛИВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ РОЗРОБКИ НАФТОГАЗОВИХ РОДОВИЩ НА СЕЙСМОТЕКТОНІЧНІ ПРОЦЕСИ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Дніпровсько-Донецька западина – основний нафтогазовий регіон України. Промисловий видобуток нафти і газу почався у 1930-х роках. Родовища вуглеводнів розміщені в широкому глибинному інтервалі від 350 м до 6250 м [2].

За останні роки Полтавська область, що знаходиться у центральній частині Дніпровсько-Донецької западини стала епіцентром більше десятка землетрусів з М від 2,2 до 4,8 з глибиною гіпоцентрів від 3 до 10 км., хоча даний регіон відноситься до стійких ділянок земної поверхні — сейсмоприймачі реєструють глибину, тривалість та силу поштовхів (за шкалою Ріхтера) по всій області. Ключовою умовою виникнення сейсмічної активності є природні (рух тектонічних плит та блоків) і техногенні (інтенсивне видобування копалин, особливо, флюїдів, потужні вибухи та спорудження дамб і водосховищ) фактори. Очевидно, що моніторинг і вивчення регіональної геодинаміки є необхідністю [2].

Однією з можливих причин виникнення землетрусів в регіоні Полтави може бути збільшення темпів видобутку вуглеводнів в останні роки. Цей процес триває вже десятки років з інтенсифікацією в останні 15 років, для чого використовують різні агресивні методи впливу на геосередовище: гідророзрив пласта, заводнення, зневоднення, солянокислотна обробка, збільшення глибин буріння та ін. Флюїдне спустошення пластів призводить до змін напружено-деформаційного режиму геосередовища не лише в межах родовищ, а й в регіональному масштабі. Встановлено, що це визиває порушення природньої рівноваги, так як із-за геостатичного тиску «пусті» пласти (товщі порід) стискуються, що приводить до деформацій великих території. Як правило, видобуток корисних копалин виконується локально і в надрах цих територій – родовищ виникають аномальні зміни напружено-деформаційного стану.

Поблизу вогнищ землетрусів ведеться розробка великих родовищ: Єлизаветівська площа (Карлівський район), Великобубнівське, Глинсько-Розбишівське та інші – що може ініціювати сейсмічність. Глибини епіцентрів землетрусів відносяться до інтервалів продуктивних горизонтів (3000-6000 м). Але останній землетрус 27 липня, що відбувся біля села Нові Санжари був на глибині 7,1 км, що може свідчити також про недовивчення тектонічного районування Полтавської області в цілому.

Тільки за перші півроку в 2025 р. в регіоні записано три землетруси з M=3.0-3.9. Глибини їх гіпоцентрів відповідають інтервалам продуктивних горизонтів [3].

Підвищення сейсмічної активності може свідчити про локальну деформацію гірських порід викликана розробкою нафтогазових родовищ. Зміна геодеформаційного середовища впливає на фільтраційні властивості пластів, перерозподіл флюїдів, обводнення, зміну положень водонафтового та газонафтового контактів, ускладненнях при бурінні та експлуатації свердловин сусідніх родовищ. Тому при проєктуванні й розробці необхідно враховувати регіональний напружено-деформований стан і проводити постійний геомеханічний та гідродинамічний моніторинг.

Література :

1. Shliahovyi, V.P., Shyian, R.V., Yelchenko-Lobovska, A.S., & Shliahovyi, R.V. (2025). Seismic activity of the Dnieper-Donetsk Basin, geodeformation fields and geotectonics of its seimogenic zones. Geofizychnyi Zhurnal, 47(2), – 353-358. https://doi.org/10.24028/gj.v47i2.322577.

2. Бартащук Олексій. Тектонічна інверсія Дніпровсько-Донецької западини. Частина 3. Тектонічний стиль деформацій / Олексій Бартащук, Василь Суярко, Олександр Чуєнко // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія», 2023. – Вип. 58. – С. 12-28. https://doi.org/10.26565/2410-7360-2023-58-01

3. Шляховий В.П., Шиян Р.В., Міщенко Р.А., Єльченко-Лобовська А.С. Вплив інтенсифікації розробки родовищ на регіональні сейсмотектонічні процеси і геодинаміку. Зб. наук. пр. XVII Міжнар. наук.-практ. конф. «Академічна й університетська наука: результати та перспективи», Полтава, 2024, – С. 525-527.

УДК 622.24:331.54

М.О. Харченко, к.т.н., доцент,
М.О. Рибалко, к.т.н.
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ДО ПИТАННЯ РОЗРОБЛЕННЯ ПРОФЕСІЙНОГО СТАНДАРТУ «БУРОВИЙ СУПЕРВАЙЗЕР» ДЛЯ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ

Будівництво нафтогазових свердловин є технологічно складним і ризиконебезпечним процесом, у якому помилки на етапах буріння, кріплення, промивання, цементування або контролю параметрів можуть призводити до ускладнень, аварій, втрати герметичності стовбура та зниження експлуатаційної надійності свердловини. У цих умовах буровий

супервайзер виконує ключову функцію незалежного технічного контролю за дотриманням проєктних рішень, технологічних регламентів, вимог промислової безпеки та якості виконання робіт. Функції супервайзингу фактично застосовуються у практиці спорудження свердловин, однак вимоги до підготовки, досвіду, технічних знань, повноважень і відповідальності такого фахівця залишаються недостатньо уніфікованими. Як наслідок, різні підприємства можуть по-різному трактувати роль бурового супервайзера, що ускладнює оцінювання його кваліфікації та не сприяє системному підвищенню надійності свердловин на етапі їх будівництва.

Попри наявність професійного стандарту за групою професій «Фахівці з буріння» [1], який охоплює зокрема бурильника, помічника бурильника, техніка з буріння та інженера з буріння, окремий професійний стандарт саме для бурового супервайзера у відкритих реєстрах не простежується.

Розроблення професійного стандарту «Буровий супервайзер» є актуальним, оскільки дає змогу формалізувати вимоги до компетентностей такого фахівця, визначити межі його відповідальності та підвищити якість управління ризиками під час спорудження свердловин. Професійні стандарти в Україні саме й призначені для встановлення вимог до кваліфікації та компетентностей працівників, що слугують основою для формування професійних кваліфікацій.

Крім того якісна сертифікація фахівців технічного нагляду в цілому підвищує рівень надійності свердловин на етапі їх будівництва. Нижче буде наведено таблицю із основними трудовими функціями бурового супервайзера.

Таблиця 1 – Основні трудові функції бурового супервайзера

	Трудова функція	**Опис трудової функції**
1.	Організація та координація процесу будівництва свердловини	Забезпечення виконання робіт відповідно до проєктної документації, технологічних регламентів і виробничого графіка; координація взаємодії підрядних організацій на буровому майданчику
2.	Технічний контроль за процесом буріння	Контроль дотримання параметрів буріння (режими, навантаження, промивка), якості виконання технологічних операцій та відповідності фактичних робіт проєктним рішенням
3.	Контроль якості кріплення та цементування свердловини	Оцінка підготовки стовбура, правильності спуску обсадних колон, параметрів цементування та забезпечення герметичності закріплення
4.	Управління технологічними ризиками та попередження ускладнень	Виявлення ознак ускладнень (прихвати, поглинання, газонафтоводопрояви), прийняття оперативних рішень щодо їх запобігання або ліквідації
5.	Забезпечення промислової та протифонтанної безпеки	Контроль дотримання вимог безпеки праці, екологічних норм і протифонтанних заходів, перевірка готовності обладнання та персоналу до аварійних ситуацій

6.	Аналіз та інтерпретація технологічних даних	Оцінка параметрів буріння, геолого-технічної інформації та результатів вимірювань для коригування технологічних рішень у процесі робіт
7.	Взаємодія із замовником та підрядниками	Представлення інтересів замовника на буровому майданчику, узгодження технічних рішень, контроль виконання контрактних зобов'язань
8.	Документування та звітність	Ведення технічної документації, підготовка щоденних і підсумкових звітів про хід буріння, фіксація відхилень та прийнятих рішень
9.	Контроль ресурсів і ефективності робіт	Оцінка використання матеріалів, обладнання та часу, участь в оптимізації витрат без зниження якості та безпеки

Рекомендується передбачити мінімум два рівні кваліфікації. Зокрема:

1) Буровий супервайзер I категорії – має право самостійно контролювати спорудження свердловин на нафту і газ глибиною до 4500 мм або під керівництвом провідного бурового супервайзера глибоких свердловин на нафту і газ глибиною понад 4500 м; присвоюється кваліфікація при наявності освітньої кваліфікації магістр з гірництва і нафтогазових технологій та/або кваліфікаційного сертифікату інженера з буріння;

2) Провідний буровий супервайзер – має право самостійно контролювати спорудження свердловин на нафту і газ; присвоюється кваліфікація при наявності кваліфікаційного сертифікату бурового супервайзера I категорії та наявності досвіду супервайзингу або керуванням спорудження свердловин на нафту і газ не менше 5-ти років.

Важливим елементом міжнародної практики є також вимога до спеціалізованої підготовки з контролю свердловини. Наприклад, програми IWCF та IADC WellSharp окремо виділяють рівень підготовки для супервайзерів (Company Men, Toolpushers та інших осіб), які залучені до планування, нагляду й прийняття рішень під час бурових операцій. Це свідчить, що роль супервайзера розглядається не лише як адміністративна, а як критично важлива для попередження аварій, ускладнень і втрати контролю над свердловиною.

Розроблення професійного стандарту «Буровий супервайзер» дозволить наблизити українську практику до міжнародних підходів, де функції Drilling Supervisor, Wellsite Supervisor або Company Man є невід'ємною складовою системи управління безпекою та якістю бурових робіт. Запропоновані трудові функції та рівні кваліфікації можуть бути використані як основа для подальшого розроблення професійного стандарту й освітньо-сертифікаційних програм для нафтогазової галузі України.

Література:

1. Професійний стандарт «Фахівці із буріння». URL: https://register.nqa.gov.ua/uploads/0/536-ps_fahivci_z_burinna.pdf

2. Правила розробки нафтових і газових родовищ. Затверджено Міністерством екології та природних ресурсів України 15.03.2018 № 118.

3.НПАОП 11.1-1.16-23. Правила безпеки в нафтогазодобувній промисловості України, завтерджені наказом Міністерства економіки України № 2610 від 27 квітня 2023 року, зареєстровані Міністерством юстиції України 02 червня 2023 року за № 928/39984.

4. *WCF. Well Control Training Levels Guidance Chart. URL: https://www.iwcf.org/wp-content/uploads/2025/12/476chart-2023.pdf*

5. IADC WellSharp Supervisor Level Well Control. Maersk Training. URL: https://maersktraining.com/courses/iadc-wellsharp-supervisor-with-workover-blended

6. IADC WellSharp Plus. International Association of Drilling Contractors. URL: https://iadc.org/accreditation/wellsharp-plus/

УДК 622.2

І.Г. Харченко
ЛБР Хрестищенського ВБР БУ
«Укрбургаз» АТ «Укргазвидобування»
Ю.Л. Винников, д.т.н, професор,
Б.В. Олефір, студент гр. 401-ГР
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОМИВАЛЬНИХ РІДИН ДЛЯ ПЕРВИННОГО РОЗКРИТТЯ ПРОДУКТИВНИХ ПЛАСТІВ З АНОМАЛЬНО ВИСОКИМ ПЛАСТОВИМ ТИСКОМ

Якісне первинне розкриття продуктивного пласта – запорука стабільної експлуатації свердловини з високим дебітом протягом тривалого часу. Тому вибір промивальної рідини при розкритті проєктного горизонту потребує великої уваги. Оптимальним при розкритті продуктивного пласта вважають розчин на вуглеводневій основі (РВО), адже він максимально споріднений з пластовим флюїдом і мінімально забруднює пласт на етапі розкриття [1].

Та застосування РВО для розкриття продуктивних пластів з аномально високим пластовим тиском (АВПТ) обмежено неможливістю забезпечення потрібної густини розчину без бариту. Низька густина вуглеводневої основи розчину (в Україні в якості основи для РВО переважає дизельне паливо, густина 0,88-0,90 г/см^3) у поєднанні зі значним нафтоводовідношенням (OWR – 75/25…90/10) і використанням як обважнювач кислоторозчинного карбонату кальція забезпечує густину РВО 1,40-1,50 г/см^3. Це досить низька питома вага розчину для родовищ, бо часто на значних глибинах (TVD≥6000 м) розкривають продуктивні пласти з АВПТ. Є потреба у розчинах з густиною 1,75-2,10 г/см^3. Досягнення такої питомої ваги на РВО не можливо без застосування в

якості обважнювача баритового концентрату ($BaSO_4$, питома вага 4,20 г/см^3), що погіршує якість первинного розкриття пласта [2].

Барит, хоч і є інертною твердою фазою, але дуже погіршує колекторські властивості пласта, бо є нерозчинним обважнювачем з малим розміром часток (5-74 мкм). Через свою дрібну фракцію частинки бариту з фільтратом проникають у продуктивний пласт на достатньо велику відстань і суттєво забруднюють привибійну зону пласта (ПЗП). Крім того, фільтраційна кірка, сформована значною мірою з часток бариту, теж стає додатковим бар'єром для притоку пластового флюїду з пласта, бо частки бариту в фільтраційній кірці не розчиняються при кислотній обробці. Тому актуальним є використання обважненого до густини 2,0-2,10 г/см^3 розчину для розкриття продуктивного пласта, до складу якого не входитеме барит.

Досліджено безглинистий полімерний необважнений розчин на водній основі для первинного розкриття горизонтів з АВПТ. Діапазон його густини 1,40-2,10 г/см^3 досягають використанням в якості основи водних розчинів важких солей двовалентних катіонів і їх сумішей ($CaCl_2$, $CaBr_2$, $CaCl_2/CaBr_2$, $CaBr_2/ZnBr_2$ і $CaCl_2/CaBr_2/ZnBr_2$). У табл. 1 порівняно максимальні густини розчинів солей. Питома вага певних розсолів сягає 2,30 г/см^3. Це дає змогу уникнути використання в якості обважнювача бариту, а для формування якісної непроникної кірки використовувати кислоторозчинний карбонат кальцію. В табл. 2 подано склад і рецептура запропонованого розчину.

Таблиця 1 – Максимальна густина розчинів солей

Тип солі	Максимальна густина розчину, кг/м^3
NaCl	1200
$CaCl_2$	1390
$CaCl_2/CaBr_2$	1870
KCl	1160
NaBr	1510
$CaBr_2$	1810
$ZnBr_2$	2300
NaCOOH	1340
KCOOH	1560
CsCOOH	2340

Таблиця 2 – Типова рецептура запропонованого розчину

Найменування компоненту	Концентрація в розчині
Базовий розчин солі	0,960 м^3/м^3

Високорозгалуджений полісахарид (Di-Trol)	17-29 кг/м^3
Дрібнодисперсний активований оксид магнію (Di-Balance)	0,7-6 кг/м^3
Диспергований у воді поліглiколь (Di-Boost)	0,7-1,5 кг/м^3
Карбонат кальцію	60-90 кг/м3

Дрібнодисперсний активований оксид магнію (Di-Balance) переходить у гідрогель магнію, формуючи комплексну тривимірну структурну решітку з катіонів магнію і гідроксил-іонів, яка зв'язує значну кількість вільної води. Високорозгалуджений полісахарид (Di-Trol) адсорбується на поверхні гідрогеля магнію та блокує вільні канали просторової решітки. Далі Di-Balance додатково «зшиває» Di-Trol, підвищуючи в'язкість і СНЗ розчину. Диспергований у воді поліглiколь (Di-Boost) додатково збільшує в'язкість розчину й знижує водовіддачу. Отже, використання дослідного розчину на водній основі забезпечує якісне первинне розкриття продуктивних пластів з АВПТ і практично повне збереження їх колекторських властивостей.

Література:

1. Промивальні рідини в бурінні: Підручник / Є.А. Коровяка, Ю.Л. Винников, А.О. Ігнатов, О.В. Матяш, В.О. Расцвєтаєв. – Дніпро: Журфонд, 2023. – 420 с.

2. Освоєння нафтових і газових свердловин. Наука і практика: Монографія / А.І. Булатов, Ю.Д. Качмар, О.В. Савенок, Р.С. Яремійчук. – Львів: Сполом, 2018. – 476 с.

УДК 622.24.053

І.І. Максимич, студент гр. 201-ГР
О.В. Матяш, к.т.н., доцент
В.П. Рубель, к.т.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМІВ БУРІННЯ ГЛИБОКОЇ СВЕРДЛОВИНИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ МОДЕЛЮВАННЯ В LANDMARK

Розробка нафтогазових родовищ у складних гірничо-геологічних умовах потребує обґрунтованого вибору параметрів буріння та застосування сучасних цифрових інструментів. Метою роботи є обґрунтування вибору обладнання, породоруйнівного інструменту та режимів буріння для похило скерованої свердловини глибиною 4390 м на основі розрахунків у програмному комплексі Landmark.

Об’єкт дослідження характеризується складною геологічною будовою та наявністю ускладнень (осипання, обвали порід, ризик газопроявлень), що обумовлює підвищені вимоги до параметрів буріння та конструкції свердловини. На основі інженерного аналізу в середовищі Landmark виконано підбір породоруйнівного інструменту, компоновок нижньої бурильної колони (КНБК) та режимів буріння для окремих інтервалів. Для глибоких інтервалів передбачено використання вибійних двигунів із керуванням траєкторією (MWD).

Результати гідравлічного моделювання показали (табл. 1), що обрані режими забезпечують ефективність очищення вибою та безпечні умови циркуляції бурового розчину. Встановлено, що еквівалентна циркуляційна густина не перевищує градієнт гідророзриву пласта, що підтверджує надійність прийнятих технологічних рішень.

Аналіз напружено-деформованого стану бурильної колони (Torque & Drag) засвідчив достатній запас міцності та відсутність ризиків втрати стійкості у розглянутих режимах буріння. На рисунку 1 представлено розподіл механічної швидкості буріння (МШБ) по інтервалах, розрахований у Landmark на підставі норм проходки на долото.

Встановлено закономірність зниження механічної швидкості буріння зі збільшенням глибини і твердості порід: від 14,3 м/год у верхніх інтервалах до 0,53 м/год у глибоких горизонтах. Показано, що ефективність буріння визначається поєднанням типу долота, гідравлічних параметрів і геолого-технічних умов. Обґрунтовано доцільність застосування доліт типу PDC у широкому діапазоні діаметрів, що забезпечує підвищення ефективності проходки та зниження витрат на буріння. Застосування програмного забезпечення Landmark дозволило: обґрунтовано підібрати долота PDC діаметрами 152,4–660,4 мм (IADC 115–713) для кожного геологічного інтервалу; оптимізувати гідравлічну програму та підтвердити безпеку циркуляції розчину на всіх глибинах; верифікувати міцнісні характеристики бурильних колон; забезпечити цифрову інтеграцію проєктних даних.

Таблиця 1 – Основні параметри буріння по інтервалах

Стратиграфія / Інтервал, м	Долото, мм	Тип долота	Вибійний двигун / КНБК	Ос. навант., кН	Частота, $хв^{-1}$	Подача насосів, $\times 10^{-3}$ $м^3/с$
Q+N+Pg / 0–150	Ø 660,4	Ш IADC 115	ОБТС Ø 229/71, КЛС	20–50	55–60	7–10
K/J/T_{2-3}/C_3/C_2m / 150–2360	Ø 444,5	PDC / Ш IADC 545	ОБТС Ø 229/71, КЛС, Hydraulic Jar	50–160	60–80	19–22
C_2b/C_1s_2/C_1s_1 / 2360–3780	Ø 311,15	PDC IADC 422/423	ГВД-203 (ВН 1,15°), MWD, КЛС	50–140	45–100	20–34
C_1s_1/C_1v_2 /	Ø 215,9	PDC	ГВД-172 (ВН	50–120	45	18–34

Стратиграфія / Інтервал, м	Долото, мм	Тип долота	Вибійний двигун / КНБК	Ос. навант., кН	Частота, хв$^{-1}$	Подача насосів, $\times 10^{-3}$ м³/с
3780–4110		IADC 433/434	1,15°), MWD, КЛС			
C_1v_2 / 4110–4390	Ø 152,4	PDC IADC 613/713	ГВД-121 (BH 1,22°), MWD, КЛС	50	45	23–34

Рис. 1. Механічна швидкість буріння по інтервалах свердловини на НГКР

Література:

1. СОУ 11.2-30019775-022:2004. Свердловини на нафту і газ. Розрахунок бурильних колон. ДК «Укргазвидобування».

2. СОУ 11.2-30019775-105:2007. Попередження порушення стійкості стінок ствола при бурінні. ДК «Укргазвидобування».

3. Буріння свердловин: навч. посіб. / Є.А. Коровяка, В.Л. Хоменко, Ю.Л. Винников, М.О. Харченко, В.О. Расцвєтаєв; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2021. – 292 с.

УДК 622.2

Хівук Є.М. студет гр. 501-ГР
М.О. Рибалко, к.т.н., ст. викладч
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

СУЧАСНІ ГЕОФІЗИЧНІ КОМПЛЕКСИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СВЕРДЛОВИН В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ

Сучасний розвиток нафтогазової галузі потребує проведення геофізичних досліджень свердловин у складних геолого-технічних умовах. До них належать великі глибини буріння, високі пластові температури та тиски, агресивне середовище і значна кривизна стовбура свердловини.

За таких умов особливого значення набуває використання сучасних геофізичних комплексів, здатних забезпечувати точність вимірювань та стабільну роботу обладнання [3].

Сучасні геофізичні комплекси включають цифрові каротажні системи, телеметричне обладнання, датчики контролю параметрів пласта та програмні засоби обробки інформації.

Найбільш поширеними є електричні, акустичні, радіоактивні й магнітні методи каротажу. Їх застосування дозволяє визначати літологічний склад порід, пористість, нафто- і газонасичення пластів, а також технічний стан свердловини (рис. 1) [5].

Для роботи у високотемпературних умовах використовуються спеціалізовані термостійкі прилади з герметизованими електронними модулями та захисними корпусами. Важливе значення мають комплекси LWD і MWD, які забезпечують отримання геофізичної інформації безпосередньо під час буріння.

Такі технології дозволяють оперативно коригувати траєкторію свердловини, контролювати параметри буріння та підвищувати ефективність розкриття продуктивних горизонтів [6].

Сучасні програмні комплекси забезпечують автоматизовану інтерпретацію результатів досліджень і побудову цифрових геологічних моделей родовищ.

Використання елементів штучного інтелекту та систем аналізу даних дозволяє підвищити точність оцінки колекторських властивостей порід і зменшити ризик помилок під час прийняття технічних рішень [1].

Використання сучасних геофізичних комплексів є необхідною умовою ефективного дослідження свердловин у складних умовах буріння. Застосування цифрових технологій, систем LWD і MWD та автоматизованої обробки даних підвищує точність геофізичних досліджень, сприяє оптимізації бурових робіт і забезпечує більш ефективне освоєння нафтогазових родовищ.

Рис. 1. Методи ГДС на кабелі за їх основним призначенням

Література:

1. *Asquith G., Krygowski D. Basic Well Log Analysis. Tulsa: American Association of Petroleum Geologists, 2004. 244 p.*
2. *Baker Hughes. Advanced Formation Evaluation Technologies. Houston: Baker Hughes Company, 2020. 287 p.*
3. *Ellis D. V., Singer J. M. Well Logging for Earth Scientists. Dordrecht: Springer, 2007. 692 p.*
4. *Halliburton. Formation Evaluation and Well Logging Fundamentals. Houston: Halliburton Energy Services, 2018. 315 p.*
5. *Rider M., Kennedy M. The Geological Interpretation of Well Logs. 3rd ed. Caithness: Rider-French Consulting Ltd, 2011. 432 p.*
6. *Schlumberger. Log Interpretation Principles/Applications. Houston: Schlumberger Educational Services, 2013. 390 p.*

УДК 622.245.3.06.013:338.45:622-029

Ф.Р. Чмихун, асистент
Є.М. Шостя, студент групи 202-ГР
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БУРІННЯ VERTICAL SCOUT НАФТОГАЗСЕРВІСНИМИ КОМПАНІЯМИ УКРАЇНИ

Сучасна нафтогазова галузь України потребує підвищення ефективності буріння в умовах складних геологічних структур. Традиційні технології буріння (зокрема, використання вибійних двигунів) мають обмеження щодо точності та економічності.

Впровадження інноваційних рішень, таких як технологія Vertical Scout, є необхідним для підвищення конкурентоспроможності галузі. Vertical Scout – це технологія буріння від американської компанії Turbo Drill Industries, що належить до механічних вертикальних rotary steerable systems – систем для стабілізації та контролю траєкторії свердловини при бурінні вертикальних нафтових і газових свердловин.

До ключових технологічних інновацій Vertical Scout належать:

– механічна система буріння, яка стабілізує траєкторію свердловини з самого початку. Вона забезпечує до 30% економії витрат порівняно з роторними керованими системами (RSS);

– CAMScout – стабілізований гвинтовий вибійний двигун (Mud Motor) із комбінованим кутом, спеціально адаптований для складних умов геотермального буріння;

– CuBIC: запатентована технологія з вбудованими датчиками для вимірювання ударних навантажень, швидкості обертання та температури безпосередньо в долоті;

– Laser Cladding: компанія впровадила передову технологію лазерного наплавлення для зміцнення компонентів, що значно підвищує зносостійкість обладнання.

До технічних характеристик аналізованої технології, є те, що вона повністю механічна (Mechanical Vertical RSS). Відсутність вразливої електроніки робить її ідеальною для умов з екстремальними вібраціями та температурами. Принцип роботи: система автономно виявляє відхилення та активує висувні лопатки (steering pads), які створюють коригувальне зусилля для повернення до вертикалі. Механізм стабілізації: використовує алмазні опорні підшипники для точного осьового вирівнювання внутрішнього вала та корпусу без передачі ваги через підшипники.

Сумісність: може працювати в парі з гвинтовими вибійними двигунами ГВД (Mud Motors) для максимізації швидкості проходки (ROP).

Переваги для оператора: Економічна ефективність (вартість експлуатації значно нижча за складні цифрові RSS системи, при цьому забезпечується аналогічна якість стовбура свердловини). Постійне обертання: Усуває необхідність «слайдування» (буріння без обертання колони), що зменшує ризик прихоплень та покращує очищення свердловини. Система Vertical Scout автоматично підтримує вертикальність стовбура свердловини, як тільки траєкторія починає відхилятися, без необхідності командами з поверхні, що робить її ефективною у складних умовах – у твердих або сильно нахилених породах, сольових зонах та високотемпературних свердловинах.

Технологія є універсальною, оскільки працює в стовбурах діаметром 159–660 мм та сумісна з MWD і ГВД. При цьому вона забезпечує ефект, порівнянний із роторно-керованими системами, але за нижчою вартістю. Економічна ефективність впровадження Vertical Scout включає: економію до 30% порівняно з класичними роторно-керованими системами; скорочення витрат на суму 2–2,5 млн грн за один рейс; до 1 млн грн економії у тривалих проєктах порівняно з гвинтовими вибійними двигунами. Підходить для складних умов буріння: високі температури, вібрації, похилі пласти.

Отже, система технології буріння Vertical Scout відзначається високою економічною ефективністю, що проявляється у зменшенні витрат на буріння до 30% порівняно з роторно-керованими системами. Її використання забезпечує економію на рівні 2–2,5 млн грн на один рейс буріння та дозволяє скоротити витрати на довготривалих проєктах до 1 млн грн. Важливою перевагою є також зниження непродуктивного часу (NPT) завдяки стабільності процесу буріння, що підвищує загальну ефективність робіт. Додатково досягається оптимізація витрат на ремонт і технічне обслуговування обладнання, що посилює економічну доцільність впровадження системи.

Література:

1. Drilling Engineering and Technology: Recent Advances, New Perspectives and Applications / ред. Mansoor Zoveidavianpoor. London: IntechOpen, 2022. 174 p.

2. Drilling Engineering: Advanced Applications and Technology / Robert F. Mitchell, Stefan Z. Miska, Evren M. Ozbayoglu. New York: McGraw-Hill, 2022. 688 p.

3. *Formulas and Calculations for Drilling, Production, and Workover / Thomas Carter та ін. 5th ed. Elsevier, 2023.*

СЕКЦІЯ ВИЩОЇ І ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ ТА ФІЗИКИ

УДК 528.51

Н.В. Бондаренко, к. ф.-м. н., доцент,
завідувачка кафедрою вищої математики;
Л.М. Блажко, к. ф.-м. н., доцент
Київський національний університет будівництва і архітектури,

РОЛЬ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ У ФОРМУВАННІ ТЕОРЕТИЧНИХ ТА ПРАКТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ГЕОДЕЗИСТІВ

У контексті модернізації вищої технічної освіти та розвитку геодезичної галузі особливої актуальності набуває проблема якісної математичної підготовки майбутніх фахівців. Відповідно до положень компетентнісного підходу вища математика розглядається як фундаментальна складова професійної освіти, що забезпечує формування інтегрованих знань, умінь і навичок [3].

Результати сучасних науково-педагогічних досліджень свідчать, що математична підготовка має бути спрямована не лише на засвоєння теоретичних положень, а й на розвиток здатності до математичного моделювання, аналізу та інтерпретації результатів у контексті професійної діяльності [2]. У цьому процесі важливу роль відіграють такі розділи як математичний аналіз, лінійна алгебра, аналітична геометрія, теорія ймовірностей і математична статистика.

З позиції міждисциплінарної інтеграції вища математика виступає інструментальною базою для опанування фахових дисциплін геодезичного профілю. Математичні методи застосовуються при виконанні координатних перетворень, обробці результатів геодезичних вимірювань, оцінюванні похибок і моделюванні геопросторових процесів [1], [2].

Практика викладання підтверджує, що ефективність формування професійних компетентностей значною мірою залежить від використання практико-орієнтованих завдань, інформаційно-комунікаційних технологій та цифрового освітнього середовища [4]. Такий підхід сприяє підвищенню мотивації студентів і розвитку їхнього професійного мислення.

Отже, вища математика виконує системо утворювальну функцію у формуванні теоретичних знань і практичних компетентностей майбутніх геодезистів, забезпечуючи їхню готовність до ефективної професійної діяльності в умовах цифровізації та технологічного розвитку галузі.

Література:

1. Рудик Т.О., Селезньова Н.П. Компетентнісний підхід до вивчення вищої математики в технічному університеті // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота. 2025.№1. С. 112-118.

2. *Новицька Л.В. Математичне моделювання як засіб формування фахової компетентності майбутніх фахівців // Молодь і ринок. 2023.№5. С. 45-50.*

3. *Шевчук С.С. Методологічні аспекти компетентнісного підходу до професійної підготовки фахівців // Педагогічні науки: теорія, історія, іноваційні технології. 2024. №2. С. 78-84.*

4. *Биков В.Ю. Цифрова трансформація освіти і розвиток інформаційно-освітнього середовища // Інформаційні технології і засоби навчання. 2022.Т. 90, №4. С. 1-15.*

УДК 338.48:519.86

М.Д. Балджи, д.е.н., професор
Житомирський економіко-гуманітарний інститут
Відкритого міжнародного університету розвитку людини «Україна»

МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ЯК ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ТУРИСТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Математичне моделювання є важливим інструментом сучасного ризик-менеджменту, що дозволяє формалізувати невизначеність, оцінювати можливі наслідки кризових подій та приймати обґрунтовані управлінські рішення [1]. Його застосування надає змогу аналізувати складні економічні процеси, прогнозувати розвиток китичних ситуацій та визначати оптимальні способи зниження ризику [2].

Туристичні підприємства функціонують в умовах багатофакторної невизначеності, яка пов’язана із сезонними коливаннями попиту, змінами валютних курсів, поведінковими факторами клієнтів та зовнішніми ризиками. Врахування таких факторів потребує застосування стохастичних методів аналізу, серед яких особливе місце займає імітаційне моделювання методом Монте-Карло [3]. Модель Монте-Карло передбачає комплексний облік ключових ризиків туристичного підприємства, зокрема: попиту, цінового, операційного, валютного, скасування бронювань, зовнішніх кризових тощо (табл. 1).

Таблиця 1. Складові комплексного обліку туристичного підприємства

Ключові ризики	Формула
Попиту – пов’язаний зі зміною кількості клієнтів (*D*)	$D \sim N(\mu_d \sigma_d)$
Ціновий – визначається як величина імовірних збитків від змін цін.	$P_t = P_o(1 + \varepsilon_t)$ P_0 – імовірнсть виникнення несприятливої зміни ціни; $\boldsymbol{\varepsilon}_t$ – очікуваний розмір шкоди або збитку, що може

	завдати ця зміна: $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma_p)$.
Операційний – збитки або втрати, спричинені помилками в операційних процесах.	$OC \sim N(\mu_c \sigma_c)$
Валютний – фінансові втрати через зміну курсу валют.	$ER_t = ER_e\ (E_1 - E_0)$, ER_e – обсяг зобов'язань в іноземній валюті; E_0, E_1 – курси валюти.
Скасування бронювань – ймовірність того, що клієнт анулює замовлення.	$C \sim Bernoulli(p)$
Зовнішні кризові – ймовірність зовнішніх подій.	$S \sim Bernoulli(q)$

Комплексність моделі забезпечує можливість формування системи підтримки обґрунтованих рішень у сфері ризик-менеджменту туристичних підприємств [4].

Комплексна модель Монте-Карло, яка включатиме вищеокреслені складові, відрізняється тим, що:

- інтегрує кілька груп ризиків;
- враховує кризові ситуації;
- придатна для ризик-менеджменту.

Так, інтегрована математична модель прибутку матиме вид:

$$M_p = (D \cdot P_t \cdot ER_t(1 - C)(1 - S)) - (OC\ (1 + S \cdot k)),$$

де k – коефіцієнт зростання витрат у кризових умовах.

Важливою особливістю моделі є врахування стохастичного характеру основних параметрів, що дозволяє оцінювати можливі сценарії розвитку подій. Попит на туристичні послуги моделюється як випадкова величина, яка відображає сезонні та економічні коливання. Ціновий фактор враховує нестабільність ринку та можливість застосування гнучкої цінової політики. Окрему роль відіграють операційні витрати, що можуть змінюватися під впливом зовнішніх умов, таких як зростання вартості ресурсів або зміни в організації виробничих процесів. Зовнішні кризові ризики моделюють події, що різко впливають на туристичний бізнес і не залежать від діяльності підприємства, як наприклад: пандемії, військові дії, транспортні обмеження, закриття кордонів, економічні кризи.

Практичне застосування інтегрованої математичної моделі дозволяє обґрунтовувати управлінські рішення щодо оптимізації витрат, формування цінової політики та диверсифікації туристичних послуг, що сприяє підвищенню ефективності управління туристичними підприємствами.

Запропонована модель має широкий спектр практичного застосування та може використовуватися для оцінювання ризиків

діяльності туристичних підприємств, фінансового планування, прогнозування прибутковості туристичних послуг, формуванні системи сценаріїв кризових подій тощо.

Література:

1. Вітлінський В.В., Верченко П.І. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком: навч.-метод. посіб. К.: КНЕУ, 2000. 292 с.

2. Обіход Т. В., Бородіна О. М. Роль математичного моделювання у прийнятті рішень в економіці. Національна безпека України в умовах сучасних викликів: зб. матер. Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Чернігів, 22 серпня 2023 року). Чернігів : ГО «Науково-освітній інноваційний центр суспільних трансформацій», 2023. С. 36–39.

3. Rubinstein, R.Y. and Kroese, D.P. (2016) Simulation and the Monte Carlo Method. Vol. 10, John Wiley & Sons, Hoboken. https://doi.org/10.1002/9781118631980

4. Hull J. (2018). Risk Management and Financial Institutions. Wiley, 832.

5. Журовська О.А., Хома М.М. Економіко-математичне моделювання розвитку підприємства у сфері туризму. Економічний вісник НТУУ «Київський політехнічний інститут». 2018. № 15. URL: https://ev.fmm.kpi.ua/article/view/132231

УДК 519.7

М.В. Лисенко, к.ф.-м.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ВИКОРИСТАННЯ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ В ПРОЦЕСІ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

Стрімке зростання обсягів даних та поглиблення процесів цифровізації економіки суттєво трансформують підходи до управління, зумовлюючи необхідність застосування сучасних аналітичних інструментів. За таких умов посилюється потреба в обґрунтованих управлінських рішеннях, що базуються не лише на інтуїції чи досвіді, а і на комплексному аналізі значних масивів інформації. Водночас аналітика даних відіграє ключову роль у сучасному менеджменті, оскільки дозволяє виявляти приховані закономірності, здійснювати точніше прогнозування та підвищувати ефективність функціонування організацій.

Економіко-математичні моделі являють собою формалізоване відображення економічних процесів і явищ за допомогою математичних залежностей, що дає змогу аналізувати, прогнозувати та обґрунтовувати управлінські рішення. Їх основними функціями є описова, аналітична, прогностична та оптимізаційна, що забезпечує комплексне дослідження економічних систем. Залежно від мети дослідження розрізняють оптимізаційні, імітаційні та економетричні моделі, кожна з яких має специфічні інструменти та сфери застосування. Використання економіко-

математичного моделювання відіграє важливу роль у системі прийняття рішень, оскільки дозволяє знизити рівень невизначеності, оцінити альтернативні варіанти розвитку подій і підвищити ефективність управління.

Цифрові платформи забезпечують інтеграцію різнорідних фінансових даних, автоматизацію їх обробки та застосування алгоритмів машинного навчання для побудови прогнозних моделей, що підвищує швидкість і обґрунтованість управлінських рішень, особливо в умовах нестабільності фінансових ринків [1].

Поведінкові моделі дають змогу точніше відтворювати реальну поведінку економічних агентів, враховуючи емоції, когнітивні упередження та соціальні впливи. Це робить їх корисними для аналізу споживчих рішень, інвестиційної поведінки й процесів формування цін. Водночас їх застосування ускладнюється складністю формалізації поведінкових чинників і залежністю від припущень.

Моделі машинного навчання забезпечують швидку обробку великих масивів даних, виявлення прихованих закономірностей і підвищення точності прогнозів. Вони ефективно застосовуються у таких сферах, як управління запасами чи оцінка кредитоспроможності. Однак ці моделі можуть бути чутливими до якості даних та складними для інтерпретації.

Методи аналізу великих даних дозволяють обробляти різноформатні дані в режимі реального часу та виявляти складні взаємозв'язки. Разом із тим їх впровадження потребує спеціалізованої інфраструктури, відповідних компетенцій і належного рівня захисту чутливої інформації [2]. Інтеграція економіко-математичного моделювання та технологій Big Data формує якісно новий підхід до аналізу та підтримки управлінських рішень, що ґрунтується на синергії формалізованих моделей і великих масивів даних. Використання Big Data забезпечує розширення інформаційної бази моделювання, дозволяючи враховувати значну кількість факторів і складних взаємозв'язків, що раніше залишалися поза межами аналізу. Зокрема, великі дані застосовуються для побудови, калібрування та валідації економіко-математичних моделей, підвищуючи їхню адекватність реальним економічним процесам. В результаті такої інтеграції досягається суттєве підвищення точності прогнозування, а також ефективності оптимізаційних рішень.

Практичне застосування інтеграції економіко-математичного моделювання та Big Data в управлінських процесах забезпечує ефективну підтримку стратегічних та оперативних управлінських рішень, дозволяючи швидко реагувати на зміни зовнішнього середовища та обґрунтовувати вибір альтернатив. Цифрові платформи та аналітичні системи, які інтегрують різнорідні дані, автоматизують процеси їх обробки та надають інструменти для моделювання і візуалізації результатів.

Водночас інтеграція зазначених підходів супроводжується низкою проблем і обмежень. Зокрема, суттєвим викликом є забезпечення належної якості та доступності даних, оскільки неповні або неточні дані можуть призводити до викривлення результатів моделювання. Додаткові труднощі пов'язані зі складністю побудови моделей та інтерпретації отриманих результатів, що ускладнює їх практичне використання в управлінні. Окрім цього, існують кадрові та технологічні бар'єри, зокрема нестача кваліфікованих фахівців і потреба у значних інвестиціях.

Отже, інтеграція моделювання та Big Data підвищує обґрунтованість і точність управлінських рішень за рахунок розширення інформаційної бази та вдосконалення аналітичних можливостей.

Література:

1. *Бегун С.І., Подзізей О.О. Інтеграція digital-технологій та економіко-математичного моделювання в умовах розвитку цифрової економіки. Цифрова економіка та економічна безпека. 2025. № 1(6). С. 88-92.*
2. *Косарук О.М. Сучасні проблеми і методи математичного моделювання в економіці та менеджменті. Актуальні проблеми економіки. 2024. № 9 (279). С. 216-226.*

УДК 330.45:519.8]:336.761

Ічанська Н.В., к.ф.-м.н., доцент
Лисенко М.В., к.ф.-м.н. доцент
Марусиченко О.О., студент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

АДАПТИВНІ ПРОГНОЗНІ МОДЕЛІ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ПЛАНУВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ

В роботі представлено результати аналізу динаміки акцій компанії NVIDIA – одного з провідних світових виробників графічних процесорів та рішень для штучного інтелекту, чиї нові архітектури (зокрема чіпи Blackwell) визначають стан сучасного ринку. Оскільки ринковий рух часто містить непередбачувану випадкову компоненту, у дослідженні, окрім класичних підходів, застосовано адаптивні моделі (зокрема ковзні середні та методи Хольта, Брауна і Хольта-Вінтерса). Ці алгоритми адаптуються до нових умов завдяки принципу, що останні дані мають більше значення, ніж застарілі історичні показники.

Протягом останнього кварталу компанія NVIDIA демонструє стрімке зростання, проте динаміка її акцій характеризується високою волатильністю та переходом у фазу турбулентності. Рух ціни набуває стохастичного характеру, де головну роль відіграє випадкова компонента. За таких нестабільних умов традиційні жорсткі алгоритми втрачають

точність, що виділяє адаптивні прогнозні моделі як важливий засіб планування та прогнозування, який дозволяє відфільтрувати ринковий «шум» та виявити справжню закономірність ціни.

Мета роботи – показати можливості застосування лінійних та експоненціальних моделей, а також довести ефективність адаптивних моделей (зокрема методів Хольта і Брауна, Хольта-Вінтерса та ковзних середніх) для дослідження та прогнозування вартості акцій NVIDIA в умовах нестабільного ринку.

Для аналізу та прогнозування використовуються дослідження трендів і структури даних, адаптивні моделі та ковзні середні, регресійні та аналітичні моделі, ARIMA-моделювання, стохастичні моделі, машинне навчання та нейронні мережі [1-4].

Візуалізація часових рядів виявляє загальний тренд та високоволатильну бічну динаміку, зумовлену розвитком ринку ШІ та технологічними новинами. Ковзні середні згладжують короткострокові випадкові сплески. Адаптивні моделі (зокрема методи Хольта, Брауна, Хольта-Вінтерса) безперервно адаптуються до змін ринку, що дозволяє швидко фіксувати моменти зміни тренду. Аналітичний метод (МНК) оцінює загальний вектор руху ціни, причому лінійна модель припускає фіксоване зростання, а експоненційна враховує ефект "складного відсотка". Використання моделей ARIMA(p, d, q) дозволяє врахувати автокореляцію. Модель геометричного броунівського руху описує дію випадкової компоненти. Нейронні мережі (LSTM) показують хороші результати для короткострокових прогнозів.

Для дослідження динаміки вартості акцій NVIDIA зібрано історичні дані про вартість цих акцій за ретроспективний період (всього 63 торгові дні). Проаналізовано структуру тренду та волатильності, а також побудовано адаптивні, регресійні та нейромережеві моделі для порівняння точності прогнозів.

Регресійні моделі показують слабкий висхідний тренд, що визначається рівнянням $y = 0.0348x + 183.67$. Це вказує на перехід ринкової поведінки NVIDIA у фазу високої турбулентності. Для оцінки точності використано коефіцієнт детермінації $R^2 = 0{,}014$ та показник RMSE = 5,24. Низький R^2 підтверджує стохастичний характер руху та високу волатильність.

Модель ковзних середніх та адаптивні моделі (Хольта, Брауна, Хольта-Вінтерса) миттєво адаптуються до ринку. Вони успішно відфільтровують «шум», який генерує випадкова компонента, і визначають математично обґрунтовану точку рівноваги активу.

Аналіз демонструє, що адаптивні прогнозні моделі як важливий засіб планування, особливо їх комбінування з LSTM-моделями (які дають найкращий прогноз на 5–7 днів), забезпечують кращу точність у стохастичних умовах. Таким чином адаптивні прогнозні моделі є дієвим

інструментом у прогнозуванні динаміки акцій NVIDIA. Класичні статистичні методи допомагають виявити загальні тренди, тоді як сучасні алгоритми машинного навчання здатні покращити точність короткострокових прогнозів. Майбутні дослідження можуть бути зосереджені на гібридних моделях, які поєднують ARIMA та нейронні мережі, а також на вивченні впливу зовнішніх інформаційних факторів.

Література:

1. Пілецька, С., Колесников, С., Грудкіна, Н., & Коритько, Т. (2025). Математичне прогнозування соціально-економічних процесів на прикладі динаміки студентської чисельності в Україні. Адаптивне управління: теорія і практика. Серія Економіка, 20(40).

2. Галущак М. П., Галущак О. Я., Кужда Т. І. Прогнозування соціально-економічних процесів: навчальний посібник для економічних спеціальностей. Тернопіль: ФОП Паляниця. 2021. 160 с.

3. Ростиславович, З. І. (2021). Моделювання та прогнозування попиту на цифровий продукт. Scientific Proceedings of Ostroh Academy National University Series, Economics, 50(22).

4. Благун І. С. Моделювання та прогнозування соціально-економічних систем : монографія. Івано-Франківськ : Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2024. 292 с.

УДК 519.2:37.091.3

І. М. Пітель, викладач,
М.Ю. Левковська, студентка, А.А.Єдалов, студент
Відокремлений структурний підрозділ
«Полтавський політехнічний фаховий коледж
Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»

ВИКОРИСТАННЯ ЗАДАЧ НА ВЛУЧАННЯ В ЦІЛЬ У НАВЧАННІ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ: КЛАСИЧНЕ ОЗНАЧЕННЯ ТА СХЕМА БЕРНУЛЛІ

Однією із нагальних проблем сучасної освіти є мізерний процент задач прикладного змісту в навчальному процесі, що є найважчим етапом для студентів при трансформації реальної ситуації в математичну абстракцію. Вони не бачать застосування теорії ймовірностей в житті. А математичне моделювання є фундаментом прикладної математики. Задачі на влучання в ціль покликані для формування навичок математичного моделювання від класичного визначення теорії ймовірностей до схеми незалежних випробувань Бернуллі та виступають ідеальним дидактичним та методичним інструментарієм.

У нашому навчальному закладі реалізуємо наступну практику вивчення таких тем: проводимо експеримент під час заняття в тирі [1],[2].

На початковому етапі отримавши результати знаходимо власне ймовірність влучання із відношення кількості сприятливих до кількості всіх можливих випадків. Пізніше переходимо до схеми Бернуллі моделюючи серії випробувань. Формула Бернуллі дозволяє обчислити ймовірність того, що при n пострілах буде рівно k влучань. Використання та моделювання задач на влучання в ціль дозволяє студентам узагальнити та систематизувати класичне визначення теорії ймовірностей та навчитися застосовувати схему Бернуллі на практиці [3],[4],[5]. Студенти згодом приходять до висновку, що “ ціль” для математичного моделювання може бути і не фізичним результатом. Може виявити помилки в коді, чи успішно з’єднатися із сервером, або ж виступає допомогою при проходженні тестування. Такий прикладний аспект робить задачі на влучання в ціль в навчальному процесі корисними та актуальним для студентів технічних спеціальностей [6],[7].

Відтак, задачі на влучання в ціль в навчальному процесі, як прикладний аспект математичного моделювання від класичного визначення теорії ймовірностей до використання схеми Бернуллі, є одним з перспективних напрямків покращення підготовки майбутніх технічних спеціалістів, піднесення її на якісно новий рівень.

Література:

1. Програмісти продовжують опрацьовувати прикладний зміст схеми Бернуллі та закону великих чисел в теорії ймовірностей. Новини ВСП “ППФК НТУ “ХПІ”. URL: https://polytechnic-news.blogspot.com/2023/09/blog-post_53.html?authuser=1 (дата звернення: 27.04.2026).

2. Освітній проєкт «Математика та військова справа». Новини ВСП “ППФК НТУ “ХПІ”. URL: https://polytechnic-news.blogspot.com/2024/05/blog-post_28.html?authuser=1 (дата звернення: 27.04.2026).

3. Математика та військова справа. Новини ВСП “ППФК НТУ “ХПІ”. URL: https://polytechnic-news.blogspot.com/2024/06/blog-post_8.html?authuser=1 (дата звернення: 27.04.2026).

4. Схема Бернуллі та практичне заняття із теорії ймовірностей та математичної статистики. Новини ВСП “ППФК НТУ “ХПІ”. URL: https://polytechnic-news.blogspot.com/2024/10/blog-post_29.html?authuser=1 (дата звернення: 27.04.2026).

5. Нестандартне завершення навчального року. Продовження проєкту: «Зв’язок поколінь». Новини ВСП “ППФК НТУ “ХПІ”. URL: https://polytechnic-news.blogspot.com/2025/06/blog-post_20.html?authuser=1 (дата звернення: 27.04.2026).

6. Прикладний зміст теорії ймовірностей та математичної статистики. Застосування класичного визначення теорії ймовірностей та схеми Бернуллі при розв’язуванні задач на влучення в ціль. Новини ВСП “ППФК НТУ “ХПІ”. URL: https://polytechnic-news.blogspot.com/2025/10/blog-post_83.html?authuser=1 (дата звернення: 27.04.2026).

7. Військово - патріотичне виховання в контексті навчання студентської молоді під час проведення заняття з теорії ймовірностей та математичної статистики із відвідуванням тиру. Новини ВСП “ППФК НТУ “ХПІ”. URL: https://polytechnic-news.blogspot.com/2025/05/blog-post_2.html (дата звернення: 27.04.2026).

УДК 336.77.067:519.86

І.В. Рассоха, к.ф.-м.н., доцент
К.М. Благоренко, студентка групи 101ЕФ
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КРЕДИТНИХ РИЗИКІВ У ПЕРІОД ВОЄННИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ

Фінансова математика історично розвивалася в умовах так званого "стаціонарного" або еволюційного макроекономічного середовища. Проте початок повномасштабної війни в Україні у 2022 році перевів фінансову екосистему в стан, коли банківська система стикнулася не з вимірюваним "ризиком" (залежним від відомих функцій розподілу), а з абсолютною "невизначеністю", де самі розподіли різко змінюють свої параметри та форму. Кінетична природа війни вносить у кредитування фізичні фактори руйнування: ракетні удари по заставному майну (житловій нерухомості), масову релокацію позичальників (від внутрішньо переміщених осіб до біженців за кордоном), знищення цілих галузевих кластерів економіки, критичне падіння стійкості доходів населення [1]. Програма державного доступного іпотечного кредитування «єОселя» [2] є унікальним експериментом фінансової підтримки в умовах воєнного стану. Її мета — забезпечити житлом критично важливі для функціонування держави категорії громадян: військовослужбовців, медичних працівників, науковців і педагогів. Оскільки держава компенсує частину відсоткової ставки (фіксуючи її на рівні 3% або 7% річних для позичальника), ця програма стимулює масовий попит на первинному та вторинному ринках нерухомості.

Метою нашого дослідження є розробка імітаційної моделі (за допомогою методу Монте-Карло) кредитних ризиків на базі теорії ймовірностей, математичної статистики, функціонального аналізу та теорії стохастичних процесів за допомогою засобів комп’ютерної алгебри [3]. Метод Монте-Карло дозволяє генерувати велику кількість незалежних сценаріїв можливих результатів на основі випадкових розподілів для кожного фактора ризику. Цей метод базується на законі великих чисел та центральній граничній теоремі, що гарантує збіжність емпіричних результатів до істинних математичних очікувань при збільшенні кількості симуляцій. Ракетні удари, руйнування інфраструктури (блекаути), окупація нових територій не є плавними (дифузійними) змінами, як, наприклад, курсові коливання чи зміна рівня зайнятості. Це події, що настають миттєво і призводять до стрибкоподібного (jump) зменшення вартості портфеля. У фізиці та фінансовій інженерії потоки таких однорідних подій найкраще імітуються процесом Пуассона. Індивідуальна ймовірність дефолту не є статичною табличною величиною. Це динамічний тензор,

який реагує на багатовимірний вплив факторів ризику. Його опис ми звели до мультиплікативної моделі. Чому мультиплікативної, а не адитивної (через додавання)? Тому що в складних системах ризики "взаємно підсилюються" (синергетичний ефект деструкції). Втрата стабільного доходу накладається на руйнування будинку, збільшуючи шанси на дефолт.

Програма Монте-Карло стартує з розрахунку фонового кінетичного середовища для даної ітерації (макро-петлі). Після генерації шоків у макро-петлі, програма заходить у мікро-петлю по всіх 1000 позичальниках. Завдання програми полягає у тому, щоб згенерувати клієнта з розподілом: P(military)=0.30, P(doctors)=0.20, P(teacher)=0,15, P(another)==0,35 відповідно до статистичних даних по клієнтам, що виявили бажання прийняти участь у . програмі державного іпотечного кредитування «єОселя». Ця методологія є математично строгою та гарантує виконання Закону великих чисел для емпіричних частот. Присвоївши клієнту індивідуальну PD, комп'ютер проводить фінальне випробування Бернуллі, за яким визначається, чи є кредит дефолтним. Якщо кредит вважається дефолтним, то його обсяг додається до сумарних збитків Total Loss даної ітерації. Таких симуляцій проводиться 10000, в результаті отримуємо масив (вектор) макро-результатів. Отримуємо відсортований емпіричний функціонал втрат. Мірою ризику слугують квантилі розподілу. Нами проводилося моделювання для трьох макроекономічних сценаріїв: мирний період, локальна активність, військова ескалація. Загальна капіталізація портфеля, який розглядався в роботі склала 3000 млн. грн. (1000 позичальників у середньому по 3 млн. грн.).

Отже, підтверджено фундаментальну непридатність детермінованих моделей для економік у стані збройного конфлікту. Інтеграція генератора Пуассона доводить, що кінетичні втрати мають геометричний (синергетичний) масштаб впливу на банківський баланс. Розглянута нами імітаційна система з 10000 зовнішніх і 1000 внутрішніх мікро-циклів абсолютно виконує вимоги Закону великих чисел. Таким чином, нами доведена ефективність методу Монте-Карло для моделювання кредитних ризиків у період військових дій.

Література:

1. Національний банк України. Звіт про фінансову стабільність. Оцінка кредитних ризиків у період воєнного стану (спецвипуск). 2025. https://bank.gov.ua/ua/stability/report (дата звернення: 07.05.2026).

2. Програма державного доступного іпотечного кредитування «єОселя». https://eoselia.diia.gov.ua/ (дата звернення: 07.05.2026).

3. Нікітенко О. М. Maple: розв'язання інженерних та наукових задач : навч. посіб. Харків : ХНУРЕ, 2014. 289 с.

УДК 004.942:519.6

С.П. Рендюк, к.пед.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЗАСТОСУВАННЯ MATLAB І MAPLE У МАТЕМАТИЧНОМУ МОДЕЛЮВАННІ

Сучасний розвиток науки й техніки потребує використання ефективних засобів математичного моделювання, які дають можливість досліджувати складні процеси та явища. Серед багатьох систем комп'ютерної математики (СКМ) (Derive, Mathcad, Mathematica, MuPad, VisSim, Genius тіа ін.) одними з найбільш поширених програмних середовищ для розв'язування математичних задач є MATLAB та Maple. Їх застосування у навчальному процесі сприяє розвитку математичного мислення студентів, формуванню навичок аналізу даних і побудови математичних моделей.

Середовище Maple є зручним для виконання символьних обчислень, аналітичного розв'язування рівнянь, дослідження функцій та візуалізації результатів. MATLAB, у свою чергу, ефективно використовується для чисельних методів, роботи з матрицями, побудови графіків і моделювання технічних процесів.

Математичний пакет MATLAB також оптимально використовувати для розв'язання прикладних задач, оскільки є можливість автоматизації обчислень від простих до досить громіздких; при дослідженні систем автоматики, стохастичних процесів, систем прийняття рішень та інших [3]. Пакет MATLAB є інтерактивною системою з розвиненою довідковою системою, містить велику кількість операторів та функцій, застосування яких дає змогу чисельно розв'язувати складні задачі математики, фізики, хімії, інженерії, фінансів. Крім вбудованих засобів, пакет можна доповнювати власними розробками, використовуючи як власну мову (М-програми), так і зовнішні алгоритмічні мови, наприклад, C#, Java.

Підсумовуючи, охарактеризуємо спектр задач, які розв'язуються за допомогою пакета MATLAB:

- математичне моделювання, комп'ютерний експеримент;
- розробка і аналіз алгоритмів;
- проведення математичних досліджень, що вимагають обчислень і аналітичних розрахунків;
- аналіз і обробка даних;
- візуалізація, наукова та інженерна графіка;
- розробка графічних і розрахункових додатків [2].

Система комп'ютерної математики Maple (розроблена канадською компанією Waterloo Maple Software) на сьогодні є одною із провідних

обчислювальних систем комп'ютерної математики. Maple – це комплекс пакетів (packages), кожен з яких направлений на розв'язування різних завдань лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, диференціальних рівнянь, математичної статистики, лінійного і нелінійного програмування і т.д. [1].

Розглянемо приклад математичного моделювання у фізиці дослідження гармонічних коливань пружинного маятника в СКМ Maple. Така модель використовується в механіці, електротехніці та теорії коливань. Математична модель процесу описується диференціальним рівнянням:

$$m\frac{d^2x}{dt^2}+kx=0\text{, де}$$

m — маса тіла; *k* — жорсткість пружини; *x(t)* — зміщення тіла у часі.

Результат математичного моделювання фізичного процесу в Maple зображено на Рис.1:

$$eq := \frac{d^2}{dt^2}\,x(t) + 4\,x(t) = 0$$

$$cond := x(0) = 1,\ D(x)(0) = 0$$

$$sol := x(t) = \cos(2\,t)$$

$$x(t) = \cos(2\,t)$$

Рис. 1. Математичне моделювання гармонічних коливань пружинного маятника в Maple

Отже, програмні середовища MATLAB і Maple є ефективними інструментами математичного моделювання та важливими засобами підвищення якості викладання дисциплін математичного циклу.

Література:

1. Горбань К. Використання можливостей maple при вивченні лінійної алгебри. URL: https://phm.cuspu.edu.ua/images/konf_ftn/2017/s6/%D0%93%D0%BE%D1%80%D0%B1%D0%B0%D0%BD%D1%8C.pdf

2. Довгий Б.П. Використання математичного пакета MATLAB для розв'язування прикладних задач / Б.П.Довгий, Є.С.Вакал, Ю.Є.Вакал, А.В.Попов. – К.:Фітосоціоцентр,2012. – С. 4.

3. Квєтний Р. Н., Богач І. В., Бойко О. Р., Софина О. Ю., Шушура О.М. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1 : навчальний посібник / Квєтний Р. Н., Богач І. В., Бойко О. Р., Софина О. Ю., Шушура О.М.; за заг. ред. Р.Н. Квєтного. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – С. 651.

УДК 369.013

Афанасьєв О.Л., аспірант,
Харківський національний університет
ім. В.Н. Каразіна, Харків, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ ГРАФОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ПРОНИКНОСТІ ПОРИСТИХ СЕРЕДОВИЩ

Фільтрація в пористих середовищах описується законом Дарсі, який пов'язує проникність із градієнтом тиску та швидкістю потоку. У роботі пропонується сурогатна модель, що оцінює ефективну проникність за геометрією порового середовища без прямого розв'язання рівнянь течії.

Розглядається двовимірне пористе середовище у вигляді бінарної сітки $N \times N$. Кожна комірка є порою (зі значенням 1) або твердим матеріалом (зі значенням 0), структура генерується з імовірністю p. Метою є прогнозування ефективної проникності k_{eff}, визначеної на основі дискретної моделі потоку як нормалізованої величини, що характеризує здатність порового середовища пропускати рідину або газ.

Для врахування зв'язності порового простору структура подається у вигляді графа: $G = (V, E)$, де вузли V відповідають порам, а ребра E – зв'язкам між сусідніми порами.

Кожному вузлу ставиться у відповідність вектор ознак, що включає локальні та глобальні характеристики структури. Таке представлення дозволяє явно враховувати геометрію порового простору.

Для апроксимації використовується графова нейронна мережа (GNN), яка виконує ітеративне агрегування інформації між вузлами графа: $H^{(l+1)} = \sigma\left(\hat{A}H^{(l)}W^{(l)}\right)$, де $\hat{A}$ – нормалізована матриця суміжності.

Рис. 1. Порівняння еталонних і передбачених значень $\log(1 + k_{eff})$. Темно-сірі точки відповідають тестовим даним основного діапазону, світло-сірі – екстраполяційним даним. Діагональна лінія відповідає ідеальному прогнозу.

Показано, що GNN дозволяє враховувати геометрію порового простору та апроксимувати ефективну проникність. Запропонований підхід може використовуватися як ефективна альтернатива прямому чисельному моделюванню.

Література:

1. Yu, W. & Lyu, P. (2020). Unsupervised machine learning of phase transition in percolation, Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 559, 125065. https://doi.org/10.1016/j.physa.2020.125065

2. Shu Cheng, Fei He, Huai Zhang, Ka-Di Zhu, Yaolin Shi (2021).Machine Learning Percolation Model https://doi.org/10.48550/arXiv.2101.08928

УДК 519.872.5 : 656.1.05

Брєєв І.С.
Комунальний заклад
«Харківський науковий ліцей "Обдарованість"»
Харківської обласної ради Харківської області

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДОРОЖНІХ СИТУАЦІЙ ІЗ РОЗГАЛУЖЕННЯМИ ТА ЗАТОРАМИ

В цій роботі розглядається проблема оптимального керування транспортним потоком у години пік. Метою є визначення такого алгоритму розподілу транспортного потоку, за якого загальний час проїзду всіх автомобілів є мінімальним, навіть якщо для окремих машин час руху може не бути найменш можливим. Такий підхід дозволяє швидше зменшити транспортне навантаження на критичних ділянках дорожньої мережі.

Розглядається така модельна ситуація. По дорозі рухається основний потік машин, що прямує у деяке місто. На дорозі виникає затор, тому що дорога стає вужчою, але є обхідний шлях, хоча він і довший, який може дозволити нам розвантажити основну дорогу (див. рис.).

Для знаходження оптимального алгоритму була розроблена математична модель утворення затору типу «пляшкова шийка». Запропоновано оптимальний аналітичний алгоритм розподілу потоку, який ґрунтується на системі лінійних рівнянь. Розв'язок системи рівнянь дає моменти закриття відповідних доріг та мінімальний можливий час проїзду всього потоку машин до пункту призначення. Знайдено алгоритм порівняно з природним алгоритмом проїзду водіїв. Графічне порівняння

показало, що зі збільшенням інтенсивності руху потреба у зовнішньому керуванні автомобільним потоком зростає.

Запропонований алгоритм узагальнено для конфігурацій дорожніх мереж, що передбачають розгалуження на довільну кількість доріг, а також, у межах описаних обмежень, пов'язаних із конфігурацією систем доріг, алгоритм узагальнено для складніших систем шляхів, що перетинаються.

Література:

1. ***Braess D.*** *On a paradox of traffic planning [Electronic resource]. URL: https://homepage.rub.de/Dietrich.Braess/Paradox-BNW.pdf (дата звернення 19.04.2026).*
2. *Кашканов А.А., Кужель В.П. Організація дорожнього руху. – Вінниця : ВНТУ, 2017. URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/2021/Kashkanov_2017_125.pdf (дата звернення 19.04.2026).*

УДК 621.39.83

М. О. Бікчентаєв, асистент
І. О. Авраменко, студент 101-НГ
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ СХЕМ ЗАСОБАМИ САПР

Робота з електронікою та електротехнікою нерозривно пов'язана із застосуванням систем автоматизованого проєктування (САПР), які дозволяють замінити трудомістке створення макетів фізичних схем інтерактивним комп'ютерним моделюванням. Також, САПР є особливо корисними в навчальному процесі, де практичні навички аналізу електричних кіл становлять невіддільну частину фахової підготовки. Навіть якщо доступ до лабораторного обладнання може бути обмежений, система проєктування може працювати у звичайному Інтернет браузері.

Метою роботи є порівняльний аналіз веб-засобів САПР для моделювання електричних кіл на прикладі дослідження процесу заряду конденсатора в RC-ланцюжку.

Розглянуті веб-застосунки було розподілено на три категорії. До освітніх симуляторів віднесено PhET Circuit Construction Kit (DC) та Logic.ly – це інструменти з простим інтерфейсом для викладання базових концепцій кіл постійного струму та цифрових логічних схем відповідно. До AI-асистованих інструментів нового покоління належить Tinkered.ai, що дозволяє генерувати схеми за текстовим описом але він поки перебуває

на ранніх стадіях розвитку. До універсальних професійних симуляторів віднесено Falstad, EveryCircuit, CircuitLab, Tinkercad та ECSP.

Для експериментального дослідження обрано два засоби, що представляють різні архітектурні підходи: *Falstad Circuit Simulator*, open-source інструмент без реєстрації з ідеалізованими моделями компонентів, та *Tinkercad Circuits (Autodesk)*, платформа з імітацією реальних компонентів та інтерактивним лабораторним обладнанням. У кожному з обраних засобів побудовано однакову RC-схему (рис. 1): джерело постійної напруги U = 5 В, резистор R = 10 кОм, конденсатор C = 100 мкФ, ключ S. Теоретичне значення сталої часу $\tau = RC = 1{,}00$ с. Виміряно час досягнення напругою на конденсаторі рівня $0{,}632 \cdot U$ ($\approx$ 3,16 В), що відповідає значенню τ.

Рис. 1. RC-схема дослідження

Аналіз результатів. Falstad показав практично ідеальний збіг із теоретичним значенням τ (відхилення < 0,1 %), що можна пояснити ідеалізованими моделями компонентів. Tinkercad також показав високу точність моделювання, проте, оскільки це навчальна платформа, орієнтована на наближеність до фізичного макетування, зчитування значень з екранного осцилографа мало обмежену роздільну здатність. Похибка зчитування τ становила близько ±0,1 с.

Висновки. Проведене дослідження показало, що сьогодні існує досить широкий спектр засобів САПР, які дають зручний доступ до моделювання електричних схем безпосередньо в браузері як для навчальних, так і для професійних задач. Простий експеримент із RC-ланцюгом показав, що такі інструменти дають результати, які відповідають теоретичним розрахункам: Falstad показав практично ідеальний збіг (відхилення < 0,1 %), а Tinkercad – точність у межах похибки зчитування з екранного осцилографа. Таким чином, сучасні веб-САПР можуть слугувати альтернативою класичному настільному програмному забезпеченню та фізичним лабораторним макетам у задачах аналізу електричних кіл.

Література:

1. Falstad P. Circuit Simulator Applet. URL: https://www.falstad.com/circuit/circuitjs.html (дата звернення: 06.05.2026).

2. Tinkercad Circuits / Autodesk Inc. URL: https://www.tinkercad.com/circuits (дата звернення: 06.05.2026).

3. Circuit Construction Kit: DC / PhET Interactive Simulations, Univ. of Colorado Boulder. URL: https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_en.html (дата звернення: 06.05.2026).

4. Logic.ly. URL: https://logic.ly/demo/samples (дата звернення: 06.05.2026).

5. EveryCircuit. URL: https://everycircuit.com/ (дата звернення: 06.05.2026).

6. CircuitLab. URL: https://www.circuitlab.com/ (дата звернення: 06.05.2026).

7. Tinkered.ai. URL: https://www.tinkered.ai/withdiode (дата звернення: 06.05.2026).

8. ECSP — Electric Circuit Simulator. URL: https://www.ecsp.ch/runbasic.php (дата звернення: 06.05.2026).

УДК 629.78(091): 519.87

Ічанська Н.В., к. фіз.- мат. н., доцент,
Чурікова В.О., студентка групи 501ФД
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

НАУКОВА СПАДЩИНА ЮРІЯ КОНДРАТЮКА В КОНТЕКСТІ СУЧАСНОГО МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ КОСМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Наукові напрацювання Юрій Васильович Кондратюк посідають важливе місце у формуванні теоретичних основ космонавтики та розвитку математичних підходів до дослідження космічних процесів [1–3]. У своїх роботах учений розглядав проблеми міжпланетних польотів, аналізував можливості раціонального використання енергетичних ресурсів та запропонував принципи побудови траєкторій, які значно випереджали науково-технічні уявлення свого часу. Однією з найвідоміших його ідей стала концепція польоту до Місяця із застосуванням окремого посадкового модуля, що пізніше була використана під час реалізації програми «Apollo» [3–5].

Сьогодні наукові положення Кондратюка розглядаються крізь призму небесної механіки, теорії оптимального керування та математичного моделювання [3]. Так звана «траса Кондратюка» передбачає поетапний політ: вихід космічного апарата на навколоземну орбіту, переліт до Місяця, перехід на місячну орбіту та виконання посадки за допомогою автономного модуля. Ефективність цієї схеми полягає у зменшенні маси апарата, що здійснює посадку, завдяки чому суттєво скорочуються енергетичні витрати місії.

Моделювання руху космічного апарата ґрунтується на законах небесної механіки та враховує взаємодію гравітаційних полів Землі й Місяця. Базовий опис динаміки польоту задається рівнянням двох тіл:

$$\ddot{r} = -(\mu / r^3) \cdot r,$$

де μ = GM – гравітаційний параметр небесного тіла, r – радіус-вектор апарата. Зазначена модель лежить в основі сучасної орбітальної механіки та використовується для аналізу траєкторій космічних польотів. Водночас для міжпланетних місій важливим є не лише визначення траєкторії, а й пошук її оптимального варіанта, що переводить задачу у сферу оптимального керування.

У сучасному математичному формулюванні задача мінімізації витрат пального подається у вигляді функціонала:

$$J = \int[t_0 \text{ to } t_1] \, |u(t)| \, dt \rightarrow min,$$

де $u(t)$ – керуючий вплив (вектор тяги). Подібні задачі належать до варіаційного числення та становлять основу сучасної теорії оптимального керування. Важливо, що Кондратюк фактично сформулював аналогічні принципи ще до появи відповідного математичного апарату.

Однією з головних характеристик космічного польоту є сумарна характеристична швидкість:

$$\Delta v = \Sigma_i \, \Delta v_i,$$

що безпосередньо пов'язана з витратами пального та складністю місії. Разом із ракетним рівнянням Ціолковського–Кондратюка:

$$\Delta v = v_e \cdot ln(m_0 / mf),$$

де v_e – питома швидкість витікання газів, m_0 та mf – початкова і кінцева маси ракети, це дає можливість оцінити ефективність траєкторних рішень. Саме зменшення маси посадкового апарата забезпечило перевагу схеми LOR серед інших концепцій, які розглядалися NASA при підготовці місячної програми.

На сучасному етапі математичне моделювання космічних процесів реалізується із застосуванням чисельних методів, комп'ютерних симуляцій та алгоритмів оптимізації. Ідеї Кондратюка можна трактувати як ранній приклад системного математичного підходу до проєктування складних динамічних систем. Його дослідження підтверджують, що ефективність космічних місій визначається не лише технічними характеристиками апаратів, а й якістю математичної моделі, яка лежить в основі проєктування траєкторії польоту.

Наукові ідеї Кондратюка мають виразний міждисциплінарний характер і можуть застосовуватися не тільки у космічній галузі, а й у задачах оптимізації технічних, економічних та логістичних систем. Це підкреслює універсальність математичного моделювання як інструменту дослідження складних процесів та актуальність наукової спадщини вченого для сучасної прикладної математики й інженерії.

Література:

1. *Negri R. B., Prado A. F. B. A historical review of the theory of gravity-assists in the pre-spaceflight era // Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering. 2020. Vol. 42. DOI: 10.1007/s40430-020-02489-9.*
2. *Buck T. M. Lunar Orbit Rendezvous: A Historical Perspective // Acta Astronautica. 1981. Vol. 8(9–10). P. 1105–1119. DOI: 10.1016/0094-5765(81)90029-0.*
3. *Pagone M., Bucchioni G., Alfino F., Novara C. Autonomous Lunar Rendezvous Trajectory Planning and Control Using Nonlinear MPC and Pontryagin's Principle // IFAC Journal of Systems and Control. 2024. Vol. 29. DOI: 10.1016/j.ifacsc.2024.100282.*
4. *Bucchioni G., Innocenti M. Rendezvous in Cis-Lunar Space near Rectilinear Halo Orbit: Dynamics and Control Issues // Aerospace. 2021. Vol. 8(3). DOI: 10.3390/aerospace8030068.*
5. *Chyba M., Patterson G., Thomas D., Haberkorn T. Designing Rendezvous Missions with Mini-Moons Using Geometric Optimal Control // Journal of Industrial and Management Optimization. 2014. Vol. 10(2). P. 477–501. DOI: 10.3934/jimo.2014.10.477.*

УДК 004:51

Красницький М.П.
ВСП ППФК НТУ «ХПІ»
Забора А.О.
ВСП ППФК НТУ «ХПІ»

ПРОБЛЕМА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПОБУДОВ ЦИРКУЛЕМ І ЛІНІЙКОЮ

Відсутність стандартизованих засобів вимірювання довжин відрізків і величин кутів у стародавньому світі загострило проблему відтворення уже заданих відрізків, кутів, інших геометричних фігур та їх частин у першу чергу для різноманітних побутових потреб. Доступними засобами для її розв'язання були *циркуль* (*прилад, за допомогою якого можна побудувати коло*) і *лінійка* (*прилад, за допомогою якого можна побудувати пряму лінію*). У результаті абстрагування в геометрії виник окремий вид задач — задачі на побудову циркулем і лінійкою, які сьогодні є одним із найважливіших засобів систематизації геометричних знань особистості, розвитку її просторової уяви і формування просторових уявлень, розвитку креативності, критичності мислення та інших загальних розумових здібностей. Такі задачі включені до програми з математики загальноосвітньої школи. Їх специфіка в тому, що розв'язання однієї задачі включає в себе усі чотири основні види геометричних задач: на обчислення; побудову; доведення; дослідження. Саме в цьому криється їх складність. І найважчим є етап аналізу, де треба вміти пов'язати задані

елементи фігури із невідомими за допомогою елементарних побудов, що виконуються за допомогою циркуля та лінійки.

Вивчення таких задач починається із 7-го класу і продовжується протягом усього опанування планіметрії із залученням нових геометричних фактів до виконання елементарних побудов. Формування вмінь розв'язувати геометричні задачі на побудову циркулем і лінійкою — досить складний процес. Проте з вимушеним переходом на дистанційне навчання він ще дужче ускладнився. Виникла потреба у знаходженні засобів і технологій передачі операційних знань, які супроводжуються наочним їх використанням.

Звичайно ж тут не можна обійтися без інформаційних технологій і комп'ютерного моделювання. Існує декілька способів.

1. Найпростіший спосіб — в онлайн режимі демонструвати виконувані на дошці (або на аркуші паперу) побудови за допомогою веб (або іншої) камери. Проте такий підхід потребує наявності в усіх учасників навчального процесу електроенергії та інтернету, що не завжди можливо в сучасних умовах, а також — досить високої роздільної здатності засобів комунікації, що можуть собі дозволити не всі учасники навчального процесу.

2. Використати анімаційні відеоролики створені іншими авторами, які є в мережі Інтернет. Наприклад, [1]. Але вони містять не всі елементарні побудови і, якщо це іноземні джерела, то існує проблема точності перекладу назви побудови українською мовою.

3. Використання спеціальних програм для створення анімаційних роликів. Вони потребують спеціальних знань і вмінь для створення відповідного контенту, що, можливо, для декого не є проблемою, але для значної більшості вчителів та викладачів це пов'язано із додатковими витратами часу і навантаженням, що не завжди доречно.

4. Використання загальнодоступних комп'ютерних програм. Так у [2] запропоновано використати PawerPoint для створення анімаційних презентацій. Даний підхід дає позитивні результати, але не позбавлений суб'єктивізму в процесі створення самих презентації.

Рис.1. Картка-маршрутизатор побудови серединного перпендикуляра відрізка

5. Залучення до дистанційного вивчення елементарних побудов циркулем і лінійкою штучного інтелекту (ШІ), який за останні два роки набув значної популярності. Ми дослідили базові версії, вмонтовані в Microsoft (Copilot) та Google (Gemini). Copilot дає можливість створити картку-

маршрутизатор елементарної побудови (рис.1), що сприяє засвоєнню алгоритму її здійснення. Gemini створює не тільки презентацію та її відеосупровід, а й флеш-карти, що сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу. Звичайно платні версії ШІ реалізують більше функцій, але доступні далеко не кожному. Одна із таких функцій — це генерація відео, яка може бути використана для візуалізації геометричних побудов циркулем і лінійкою.

Література:

1. Відкритий довідник з математики : вебсайт. URL: https://www.mathopenref.com/constbisectline.html (дата звернення: 22.04.2026).

2. Красницький М. П., Марченко В. О. Проблема візуалізації геометричних побудов в умовах дистанційного навчання. International scientific journal «Grail of Science». 2021. №4. P. 299 – 306.

УДК 550.8:004.9:519.6

Д.Д. Гапчич, студентка
Кізь Л.В., викладач
«Полтавський фаховий коледж нафти і газу
Національного університету
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ІНТЕГРАЦІЇ ГЕОЛОГІЧНИХ ДАНИХ У ЦИФРОВІЙ ГЕОІНДУСТРІЇ

Інтеграція геологічних даних пройшла шлях від ручного картування та аналогового моделювання до високотехнологічної цифрової індустрії, де ключову роль відіграють математичне моделювання, геоінформаційна розвідка та геостатистика. Цей перехід дозволяє перетворювати різнорідні, неповні та нечіткі дані з свердловин, геофізики та супутникових знімків у точні 3D-моделі надр.

Поєднання математики, геології та ГІС (геоінформаційних систем) - це те, що перетворило класичну геологію з «науки з молотком» на високотехнологічну цифрову індустрію. Ці три компоненти утворюють єдиний цикл: дані → математична обробка → візуалізація та аналіз.

Ось як вони взаємодіють між собою:

1. ГІС - це цифровий фундамент, база даних, де кожен об'єкт має свої координати (x, y, z) та набір атрибутів. ГІС дозволяє накладати один на одного різні типи даних: супутникові знімки, цифрові моделі рельєфу, карти магнітних аномалій та схеми залягання пластів. За допомогою ГІС можна автоматично знайти зони, де перетинаються сприятливі геологічні фактори (наприклад, розломи та специфічні типи порід), що вказує на ймовірне родовище.

2. Математика як рушійна сила відповідає за «інтелект» системи, а саме обчислення площ, об'ємів покладів, кутів падіння пластів. Математичні проєкції дозволяють переносити сферичну поверхню Землі на площину карти з мінімальними спотвореннями. А диференціальні рівняння використовуються для моделювання потоків підземних вод або міграції нафти всередині цифрової моделі, створеної в ГІС. [3]

3. Геологія як предметна область ставить задачу і надає фізичні обмеження. За допомогою ГІС та математичних алгоритмів будуються об'ємні моделі «блок-моделі» родовищ. Це дозволяє геологу «пройтися» крізь товщу землі віртуально. Математичний аналіз спектрів зі супутників дозволяє визначити хімічний склад поверхні без виїзду на місце. [2]

Як це працює разом? Наприклад, що нам потрібно знайти поклади вуглеводнів. ГІС збирає докупи архівні карти, космічні знімки та дані гравіметрії. Математика запускає алгоритм, який порівнює ці дані з уже відомими родовищами (навчальна вибірка). А геолог інтерпретує отриману «карту перспективності», відсікаючи неможливі з погляду генезису порід варіанти. Як результат отримаємо визначення місця для буріння першої свердловини.

Важливе місце у сучасних дослідженнях також посідає геоінформаційна розвідка (GEOINT), котра є міждисциплінарною галуззю, що об’єднує математичне моделювання, географічні інформаційні системи та алгоритми штучного інтелекту. Математика є основою геоінформаційної розвідки, адже саме вона забезпечує можливість створення ефективних методів аналізу, візуалізації та прогнозування. У сучасному світі, де обсяг геопросторових даних стрімко зростає, роль математичних методів стає дедалі важливішою, особливо щодо моніторингу стану родовищ та перспективи їх подальшого використання, а також можливих загроз у сучасних реаліях. [4]

Література:

1. Віхот Ю., Бубняк І, Кріль С., Фурман В. Комп'ютерні технології в геологічній переінтерпретації матеріалів ГДС // Вісник Львівського університету, серія «Геологія». - грудень 2023 // https://www.researchgate.net/publication/378514621_KOMP'UTERNI_TEHNOLOGII_V_GEOLOGICNIJ_PEREINTERPRETACII_MATERIALIV_GDS

2. Вижва З.О. Статистичне моделювання в геології. Навчальний посібник.–К. Електронне видання, 2019. – 395 с. // https://mechmat.knu.ua/wp-content/uploads/2020/11/posibnyk-vyzhva.z.o.2doc.pdf

3. Самойленко В.М. Математичне моделювання в геоекології: Навчальний посібник (електронна версія). – К.: ВПЦ "Київський університет", 2003. – 233 с. // https://geo.knu.ua/wp-content/uploads/2021/06/samojlenko_mat_mod.pdf

4. Чередько Д.О. Роль математичних методів у геоінформаційній розвідці (GEOINT) // https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/37550aa8-b5d1-4986-ba20-eca0225599de/content

УДК 534

З. М. Руденко, викладач,
Н. М. Ревуцька, викладач,
Д. В. Гезей, студент,
Полтавський фаховий коледж нафти і газу
Національного університету
"Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ІДЕАЛЬНОГО РУХУ МАЯТНИКА

Коливальні процеси є невід'ємною частиною багатьох природних і технічних явищ. Однією з найпростіших і водночас фундаментальних моделей таких процесів є математичний маятник. Його дослідження дозволяє глибше зрозуміти закони механіки та гармонічних коливань, а також демонструє ефективність математичного моделювання фізичних процесів.

Першим, хто серйозно досліджував рух маятника, був Галілео Галілей. Він відкрив явище ізохронності маятника (період майже не залежить від амплітуди при малих відхиленнях), а згодом висунув ідею застосування маятника в годинниках. За легендою, Галілео Галілей, спостерігаючи за коливанням лампи в соборі, помітив дивну закономірність: незалежно від амплітуди час коливань майже не змінюється. Саме це просте спостереження стало початком наукового дослідження маятника і відкрило шлях до точного вимірювання часу. Пізніше Крістіан Гюйгенс математично описав рух маятника та вивів формулу періоду.

Математичний маятник – це ідеалізована фізична модель, яка являє собою матеріальну точку, підвішену на невагомій нерозтяжній нитці, що здійснює коливання під дією сили тяжіння. Рух математичного маятника називають ідеальним тому, що він розглядається без урахування втрат енергії та інших реальних факторів, що дозволяє спростити опис і точно застосувати математичні моделі.

За умови малих кутів відхилення рух маятника можна вважати гармонічним. У цьому випадку його поведінка описується законами гармонічних коливань, а зміщення від положення рівноваги змінюється за синусоїдальним законом.

Період коливань математичного маятника визначається формулою:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}},$$

де T – період коливань, l – довжина нитки, g – прискорення вільного падіння.

Аналіз формули показує, що період коливань не залежить від маси тіла та амплітуди (за малих відхилень), а визначається лише довжиною маятника та значенням прискорення вільного падіння. Математичне моделювання дозволяє досліджувати зміну параметрів системи та передбачати поведінку маятника. Наприклад, збільшення довжини нитки призводить до збільшення періоду коливань. Дослідження математичного маятника має широке застосування, а саме: у вимірюванні часу (маятникові годинники); у фізичних експериментах; у визначенні прискорення вільного падіння; у технічних та наукових дослідженнях коливальних систем.

Приклади математичного маятника в побуті та фізиці: нитяний маятник – невеликий важкий тягарець (куля), підвішений на тонкій нитці, довжина якої набагато більша за розміри тягарця; годинник з маятником – механізм, де коливання забезпечують точність ходу, періодично коливаючись під дією сили тяжіння; дитяча гойдалка – приблизний приклад, де сидіння з дитиною – це вантаж, а ланцюги/мотузки – нитка; висок (будівельний) – важок на нитці, що використовується для перевірки вертикальності стін; маятник Фуко – великий маятник, створений для демонстрації обертання Землі.

Математичний маятник є ефективною моделлю для опису гармонічних коливань. Його рух підпорядковується чітким математичним закономірностям, що дозволяє точно визначати основні характеристики коливального процесу.

Поєднання фізичних законів і математичних методів забезпечує глибоке розуміння природи коливань та підтверджує важливість міждисциплінарного підходу в наукових дослідженнях.

Література:

1 Василенко М.В., Алексейчук О.М. Теорія коливань і стійкості руху. Київ: Вища школа, 2004. – 525 с.

2 Бушок Г.Ф., Левандовський В.В., Півень Г.Ф.. Курс фізики: У 2 кн. Кн.1. Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм. – К.:«Либідь», 2001. – 448с

3 Кучерук І.М. ,Горбачук І. Т., Луцик П.П.. Загальний курс фізики: У 3 т. Т.1:Механіка.Молекулярна фізика і термодинаміка: – К.:Техніка, 2006. – 532 с.

УДК 536.2:519.6:624.04

Усенко Д.В., PhD, доцент,
Герасимова М.А.,
студентка групи 103НГ
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

НЕЛІНІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НЕСТАЦІОНАРНОГО ТЕПЛОПЕРЕНОСУ В БАГАТОШАРОВИХ УКРИТТЯХ

Сучасні умови функціонування об'єктів цивільної та інженерної інфраструктури зумовлюють підвищені вимоги до теплової стійкості захисних конструкцій, зокрема укриттів, що працюють за змінних або аварійних теплових впливів. Особливої *актуальності* набуває використання багатошарових систем із нестандартних матеріалів, таких як перероблений бетон, композитні та теплоізоляційні шари, здатні знижувати інтенсивність теплового потоку та підвищувати інерційність конструкції.

Метою тез є висвітлення одного з ключових результатів дослідження, а саме побудови та застосування математичної моделі нестаціонарного теплопереносу в багатошаровій конструкції укриття з урахуванням нелінійної теплопровідності, контактних теплових опорів і характерних сценаріїв теплового навантаження.

У запропонованій постановці багатошарова конструкція розглядається як одномірна система теплопереносу вздовж нормалі до поверхні стінки. Для кожного шару записується локальне рівняння нестаціонарної теплопровідності з температурозалежними коефіцієнтами теплопровідності та теплоємності. У загальному випадку модель має вигляд:

$$\rho_i(T)c_i(T)\frac{\partial T_i}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x}\left(\lambda_i(T)\frac{\partial T_i}{\partial x}\right) + q_i(x,t), \qquad x_{i-1} < x < x_i,$$

де $T_i(x,t)$ є температурою в i-му шарі, $\lambda_i(T)$— температурозалежною теплопровідністю, $\rho_i(T)c_i(T)$— ефективною об'ємною теплоємністю, а $q_i(x,t)$ — внутрішнім джерелом теплоти.

Рисунок 1 – Розрахункова схема багатошарової конструкції укриття та набір вихідних теплофізичних параметрів

Така форма моделі є фізично змістовною для опису конструкцій, у яких різні шари по-різному реагують на нагрівання, а сам процес набуває

нелінійного характеру. У теоретичному аспекті це узгоджується з канонічним класом рівнянь:

$$u_t = (k(u)u_x)_x + Q(u),$$

який використано як спрощене теоретичне ядро для інтерпретації нелінійної теплопровідності та обґрунтування подальшого чисельного аналізу.

Рисунок 2 – Просторово-температурний розподіл коефіцієнта теплопровідності $\lambda(x, T)$

Тривимірна залежність $\lambda(x, T)$ демонструє двоїсту природу неоднорідності задачі: коефіцієнт теплопровідності варіюється як уздовж товщини конструкції, так і залежно від температури. Це обґрунтовує необхідність застосування нелінійної математичної моделі замість спрощеного лінійного стаціонарного підходу. Отже, одним із найважливіших *результатів* виконаного дослідження є побудова узгодженої нелінійної моделі нестаціонарного теплопереносу для багатошарових конструкцій укриттів із нестандартних матеріалів, яка враховує температурозалежні властивості шарів, контактні теплові опори та змінні режими теплового навантаження. На відміну від спрощених стаціонарних схем, запропонований підхід дає можливість аналізувати динамічну реакцію конструкції, оцінювати температуру внутрішньої поверхні як критерій теплової безпеки та формувати основу для інженерного проєктування систем захисту в будівельній і нафтогазовій галузях.

Література:

1. *de Monte, F. (2000). Transient heat conduction in one-dimensional composite slab. A "natural" analytic approach. International Journal of Heat and Mass Transfer, 43(19), 3607–3619.*
2. *Jalghaf, H. K., Kovács, E., & Bolló, B. (2024). Simulation of transient heat transfer in multilayer walls with photovoltaic cell and air by using efficient numerical methods. Results in Engineering, 21, 101715.*

УДК 628.1:519.876

Усенко І.С., к.т.н, доцент,
Юденкова К.А.,
студентка групи 102НГ
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МОДЕЛЮВАННЯ ТИСКО-ЗАЛЕЖНИХ ВИТОКІВ У ВОДОПРОВІДНИХ МЕРЕЖАХ З РЕЗЕРВУВАННЯМ

Функціонування систем водопостачання в умовах воєнних загроз супроводжується поєднанням кількох чинників, що сильно ускладнюють їх роботу. До них відносять пошкодження окремих ділянок мережі, нестабільність водоспоживання, обмеженість у ресурсах для оперативного ремонту та необхідністю збереження працездатності системи навіть за аварійних режимів. За таких умов водопровідну мережу недостатньо розглядати як сукупність трубопроводів і вузлів із фіксованими параметрами. Більш адекватним є підхід, у межах якого вона інтерпретується як динамічна система, чутлива до зовнішніх збурень, локальних дефектів і структурних змін режиму подачі води [1, с. 32–38; 4, с. 29–38].

Метою тез є висвітлення одного з ключових результатів монографічного дослідження – ролі тиско-залежного витоку та резервування в оцінці стійкості водопровідної мережі в умовах воєнних загроз. У центрі уваги перебуває не вся архітектура розробленої моделі, а той її фрагмент, який дозволяє пояснити взаємодію між пошкодженням, напором і компенсуючими режимами.

У запропонованій моделі водопровідна мережа подається як граф, для якого на кожному часовому кроці виконується баланс витрат у вузлах і баланс напорів у гілках. Така постановка спирається на класичні гідравлічні співвідношення, але доповнюється часовою дискретизацією, стохастичними коливаннями попиту та змінними параметрами пошкодження [2, с. 3–8; 4, с. 30–34]. Ключове місце посідає залежність

$$q_{\text{leak}} = k \times h^n,$$

де q_{leak} – витрата через дефект, h – локальний напір, k – коефіцієнт витоку, а n – показник чутливості витоку до тиску. На відміну від спрощених сценарних схем, у яких витік задається сталою величиною, такий запис дозволяє перераховувати його на кожному кроці моделювання залежно від поточного стану системи. У математичному сенсі це робить модель нелінійною, а в інженерному – фізично змістовною [3, с. 20–27; 5, с. 1–4].

Рисунок 1 – Розподіл середніх вузлових напорів у різних сценаріях функціонування системи

Для перевірки моделі було розглянуто чотири сценарії: базовий режим функціонування мережі, режим із витоком, режим «витік + деградація» та режим «витік + резервування». Деградація враховувалася як зростання ефективних гідравлічних опорів і зміна параметрів витоку в часі, а резервування – як структурно-режимний механізм підживлення мережі через додатковий вузол подачі [1, с. 35–38; 4, с. 34–38].

Розроблено програмну реалізацію детерміновано-стохастичної моделі водопровідної мережі, яка забезпечує комплексний аналіз її функціонування в умовах воєнних загроз з урахуванням тиско-залежних витоків, деградації параметрів і сценаріїв резервування. Інтерфейс програми (рис.2) структуровано відповідно до логіки математичної моделі та охоплює введення гідравлічних параметрів, характеристик пошкодження, стохастичних складових і режимів роботи системи.

Отже, одним із *найважливіших результатів* виконаного дослідження є встановлення «подвійного впливу» резервування в системі з тиско-залежним витоком. Резервне підживлення *підвищує функціональну стійкість мережі*, але за наявності дефекту *може збільшувати втрати* через підвищення локального напору. Саме тому ризик-орієнтоване моделювання водопровідної мережі має враховувати *не лише структуру системи* та *наявність пошкоджень*, а й *характер взаємодії* між компенсуючими режимами та нелінійною поведінкою витоку. Це створює підґрунтя для подальшого переходу до адаптивних систем керування аварійними режимами.

Література:

1. *Kravchenko, O., Potapenko, S., Kuba, T., & Arhatenko, T. (2023). Requirements for hydraulic modeling of wartime water supply networks and for CBRN pollution risk management. Problems of Water Supply, Sewerage and Hydraulics, 45, 32–38. https://doi.org/10.32347/2524-0021.2023.45.32-38*
2. *Koppel, T., Ainola, L., & Puust, R. (2007). A mathematical model for the determination of leakage in mains and water distribution networks. Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering, 13(1), 3–16.*

УДК 55:004.9:519.87

В. Яременко, студент
В.Філіппович, викладач
Полтавський фаховий коледж нафти і газу
Національного університету
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ГЕОСПАДЩИНИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ.

Цифровізація геоспадщини - це сфера, де математика стає інструментом «консервації» природи. В умовах війни та ризику фізичного руйнування об'єктів, цифровізація - це єдиний спосіб задокументувати геоспадщину. У цьому напрямі актуальними є різноманітні математичні методи та цифрові технології. Можемо коротко охарактеризувати деякі з них.

Фотограмметрія - основний метод створення цифрових копій геологічних пам'яток. Метод використовується для створення текстурованих 3D-моделей (цифрових двійників) з міліметровою точністю. Це дозволяє вченим вивчати об'єкт дистанційно, не руйнуючи його.

Геоінформаційний аналіз - сучасна технологія, що дозволяє поєднати модельне зображення території (електронне відображення карт, схем, аерозображень земної поверхні) з інформацією табличного типу (різноманітні статистичні дані, списки, результати досліджень). [2]

Математичні моделі та алгоритми проєктування дозволяють розраховувати імовірність зсувів або обвалів, що критично важливо для безпеки туристів на об'єктах геоспадщини. Якщо частина геологічного об'єкта була зруйнована (наприклад, ерозією), математичне моделювання на основі аналогій дозволяє «добудувати» втрачені елементи у віртуальній реальності. [1]

Віртуальна та доповнена реальність (VR/AR) і гейміфікація: Використання алгоритмів пошуку шляху для створення інтерактивних освітніх маршрутів у мобільних додатках геопарків.

Для технічної реалізації цифровізації геоспадщини (наприклад, створення цифрового двійника) необхідно розробити покроковий алгоритм, який перетворює фізичний об'єкт на математичну модель.

Весь процес можна розділити на такі етапи: польові роботи → фотограмметрична обробка → геометрична оптимізація → ГІС-інтеграція та візуалізація.

1. Польові роботи – основним завданням тут є збір необхідних даних, а серед обладнання необхідними є фото та відео камера, GPS-приймач.

2. Фотограмметрична обробка - це дистанційний метод дослідження, який дозволяє визначати форми, розміри, просторове

положення та характеристики геологічних об'єктів шляхом аналізу їхніх фотографічних зображень. Це ключовий інструмент для створення точних 3D-моделей рельєфу та геологічних карт.

3. ГІС-інтеграція та публікація готової моделі. [3]

Цифровізація геоспадщини виконує такі основні завдання:

1) геологічне картування та більш детальне вивчення;

2) моніторинг небезпечних процесів: спостереження за зсувами, ерозією, рухом льодовиків (використовуючи повторні зйомки).

3) 3D-моделювання родовищ: створення точних моделей відкритих кар'єрів для оцінки об'ємів порід.

4) розробка цифрових геологічних маршрутів та створення інтерактивних карт із GPS-прив’язкою до основних геотуристичних пам'яток.

Таким чином, цифровізація геоспадщини України перетворюється з інноваційного тренду на необхідну умову для сталого розвитку галузі, дозволяючи перейти від паперових архівів до інтерактивних 3D-моделей. Цей процес охоплює весь цикл — від створення математичних моделей родовищ до віртуальної геології, забезпечуючи оптимізацію видобутку та управління ресурсами.

Література:

1. Геоінформаційні системи в науках про Землю : монографія / В. І. Зацерковний, І. В. Тішаєв, І. В. Віршило, В. К. Демидов. – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2016. – 510 с. // https://geophys.knu.ua/docs/library/2016_Monograph_GISInGeoscience_ZatserkovnyiV.pdf

2. Просторовий Аналіз ГІС Даних Та Його Застосування // https://eos.com/uk/blog/prostorovyi-analiz/

3. Цифровізація в геології - не модний тренд, а необхідна умова розвитку нафтогазовидобутку // https://expro.com.ua/statti/cifrovzacya-v-geolog--ne-modniy-trend-a-neobhdna-umova-rozvitku-naftogazovidobutku-

СЕКЦІЯ ГАЛУЗЕВОГО МАШИНОБУДУВАННЯ ТА МЕХАТРОНІКИ

УДК 666.972.015.4:621.929:531.7

Є.А. Васильєв, к.т.н., доцент
Д.В. Тараненко, аспірант
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПЕРЕВІРКА ВІДПОВІДНОСТІ РЕЗУЛЬТАТІВ МЕТОДУ КОЛОРИМЕТРІЇ ШЛЯХОМ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗРАЗКІВ НА СТИСК

Ефективність приготування бетонної суміші безпосередньо залежить від конструктивних параметрів змішувального обладнання. У попередніх дослідженнях [1,2] було представлено конструкцію мобільного гравітаційного бетонозмішувача примусової дії та методику експрес-оцінки однорідності суміші за допомогою пігментації. Однак для остаточного впровадження даної технології у виробництво необхідно підтвердити, що результати експрес-тестування корелюють із реальними фізико-механічними показниками затверділого бетону. Найважливішим аспектом даного етапу є апроксимація результатів попередніх досліджень [1, 2], що дозволяє встановити математичний зв'язок між візуальною однорідністю свіжої суміші та міцністю готового виробу.

Для підтвердження результатів експрес-тесту було виготовлено серію контрольних зразків-кубів. Процес змішування здійснювався в мобільному гравітаційному бетонозмішувачі примусової дії з дотриманням однакових ключових параметрів.

Дозування компонентів та пігменту виконувалося з високою точністю за допомогою цифрових ваг. Після формування та витримки зразки піддавалися випробуванням згідно з діючими стандартами ДСТУ EN 12390-3:2019 [3], що забезпечило достовірність результатів.

Рис. 1. Зразки-куби

Метод фотографометрії був використаний для детального аналізу розподілу пігменту по площині зразка-куба до та після руйнування. Це дозволило співставити ці дані з показниками руйнівного навантаження з використанням пігменту та без.

Неоднорідність суміші у взятих пробах, зафіксована на етапі експрес-тесту, чітко проявилася у вигляді зниження щільності структури та утворення порожнин, що призвело до локального зниження міцності на стиск.

Рис. 2. Форми для виготовлення зразків

Встановлено, що результати нового дослідження (міцність на стиск) повністю корелюють із результатами попереднього експрес-контролю. Зразки з високим показником візуальної однорідності (згідно з методикою) показали найвищі значення міцності. Виявлено математичну залежність, яка дозволяє з високою точністю прогнозувати якість бетонних елементів ще до початку їх тверднення. Апроксимація отриманих даних підтверджує, що запропонований метод експрес-тесту є надійним індикатором якості роботи змішувачів.

Проведене експериментальне дослідження підтвердило ефективність використання мобільного гравітаційного бетонозмішувача примусової дії. Застосування методу фотографометрії у поєднанні зі стандартними випробуваннями на стиск дозволило верифікувати методику експрес-контролю. Встановлена кореляція створює підґрунтя для впровадження систем попереджувального контролю якості як у серійному виробництві, так і в побутовому використанні, мінімізуючи технологічний брак та витрати енергії.

Література:

1. Васильєв Є. А. Тараненко Д. В. Експрес тест однорідності суміші. Тези 77-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та

студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». Полтава, 2025. Т1. С. 221 – 222.

2. Васильєв Є.А., Тараненко Д.В. Оптимізація робочого процесу бетонозмішувача примусової дії. Створення, експлуатація і ремонт автомобільного транспорту та будівельної техніки. Матеріали VIII Всеукраїнської науково-технічної конференції, 24 квітня 2025 р. : Полтава, НУПП імені Юрія Кондратюка, 2025. С. 40 – 43.

3. ДСТУ EN 12390-3:2019 (EN 12390-3:2019, IDT) Випробування затверділого бетону. Частина 3. Міцність на стиск випробувальних зразків. – [Чинний від 2020-01-01]. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. – 25 с. – (Національний стандарт України).

УДК 666.97.033.16

Ю.Ю. Коротич, PhD, доцент;
Д.В. Склема, студент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПРИЗНАЧЕННЯ ПРУЖНИХ ОПОР НА ВІБРОФОРМУВАЛЬНОМУ ОБЛАДНАННІ

Надійність і продуктивність вібраційного обладнання значною мірою визначаються станом та довговічністю його пружних віброопор. Тому під час проектування вібраційних машин вибору та конструкції віброопор приділяють особливу увагу [1,2].

Основне призначення пружних опор — це зменшення передачі вібрацій від вібростолу на фундамент, раму або робочу платформу. В цілому вони забезпечують:

1. Зниження вібраційного навантаження на всю конструкції робочого місця;
2. Зменшення шуму та динамічних впливів на робоче середовище;
3. Можливість роботи обладнання без додаткового масивного фундаменту.

Пружні опори разом із масою вібростолу утворюють пружно-масову систему, яка визначає:

1. Власну частоту системи

$$\omega_0^2 = \frac{k}{m} \tag{1}$$

де k – коефіцієнт жорсткості пружної опори;

m – маса рухомих чистин вібраційного столу.

2. Амплітуду коливань при заданій частоті

$$A = \frac{f_0}{\sqrt{\left(\omega_0^2 - \omega^2\right)^2 + 4\beta^2\omega^2}} \quad (2)$$

де A – амплітуда коливань робочого органу;

$f_0 = F_0 / m$;

ω – циклічна частота коливань робочого органу;

$\beta = b / 2m$;

b – коефіцієнт дисипативного в'язкого опору.

Із вищенаведеного слідує, що пружні опори:

- задають жорсткість системи;
- впливають на амплітуду;
- визначають, наскільки близька робоча частота до резонансної.

Параметри жорсткості пружних елементів опор добирають з урахуванням умов роботи віброплощадки та номенклатури виготовляємих бетонних виробів [3].

Підсумовуючи, можемо зробити висновок, що пружні опори віброформувального обладнання виконують такі функції:

1. Ізоляція вібрацій — зменшення передачі коливань на конструкцію.
2. Забезпечення необхідних параметрів коливань — впливають на амплітуду та частотні властивості.
3. Демпфування — поглинання частини енергії для стабільної і безпечної роботи.

Література :

1. Гусев Б. В., Зазимко В. Г. Вібраційна технологія бетону. Київ : Будівельник, 1991. 230 с.

2. Petrović Z., Marković G. Application of rubber pads for vibration isolation in industrial equipment. Journal of Sound and Vibration. 2023. Vol. 548. Art. 117522. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jsv.2023.117522

3. Нестеренко М. П., Воскобійник О. П., Павленко А. М. Розроблення пружних опор вібраційних площадок для формування залізобетонних виробів. Academic Journal. Industrial Machine Building, Civil Engineering. 2017. № 1(43). С. 238–243. URL: http://journals.nupp.edu.ua/znp/article/view/129

УДК 666.97.033.16

Ю.Ю. Коротич, PhD, доцент;
В. В. Щетінін, студент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВІБРОУЩІЛЬНЕННЯ БЕТОННИХ СУМІШЕЙ

Під час виготовлення бетонних та залізобетонних виробів процес ущільнення бетонної суміші є однією з найвідповідальніших і найважливіших технологічних операцій. Від ефективності цього етапу безпосередньо залежать міцність, довговічність і якість готових виробів. Віброущільнення бетонних сумішей сьогодні є найбільш поширеним методом у будівельній галузі, що підтверджується численними науковими дослідженнями та публікаціями. Як зазначають фахівці, сучасне виробництво будівельних виробів практично неможливе без використання процесів вібраційного ущільнення, адже саме вони забезпечують досягнення необхідної однорідності та міцності матеріалу [1].

Створення та впровадження у виробництво ефективних конструкцій пристроїв для віброущільнення, які при відносно низькій металоємності здатні забезпечити високу якість ущільнення бетонних сумішей, є актуальною та важливою науково-технічною задачею [2,3]. Надійна конструкція такого пристрою повинна передавати бетонному виробу оптимальний рівень вібраційної енергії без надмірного ускладнення системи, що тісно пов’язано зі скороченням тривалості віброобробки. Зменшення часу ущільнення, у свою чергу, сприяє економії електроенергії, що особливо актуально в умовах зростання її вартості. Таким чином, створення енергозберігаючих віброущільнюючих систем є одним із ключових напрямів зниження собівартості бетонних виробів і підвищення загальної ефективності виробництва.

Вібраційне обладнання, яке застосовується для виготовлення бетонних та залізобетонних конструкцій, повинно постійно вдосконалюватися та адаптуватися до нових технологічних вимог. Підвищення стандартів якості, необхідність зменшення витрат та впровадження сучасних енергозберігаючих технологій визначають потребу у проведенні систематичних досліджень і модернізації існуючих типів вібромашин.

Основні шляхи вдосконалення віброформувального обладнання можуть включати такі напрями:

- забезпечення якісної підготовки бетонної суміші на етапі замішування для отримання необхідних реологічних властивостей, що сприяють легшому та рівномірному ущільненню під час віброобробки;

- використання у конструкції вібростолів ефективних віброопор оптимальної жорсткості, які утворюють єдину динамічну систему з мінімальними втратами енергії;

- дотримання стабільних технологічних режимів і параметрів під час процесу віброформування з урахуванням характеристик суміші та типу виробу;

- впровадження новітніх, більш ефективних і раціональних способів передачі вібрації від джерела збудження до робочого органу машини;

- застосування резонансних режимів вібрації, що дозволяє суттєво знизити енергоспоживання без втрати ефективності ущільнення;

- активне використання спеціальних пластифікаторів, модифікаторів, фібр, хімічних добавок та полімерних компонентів, які покращують технологічні властивості суміші, забезпечують рівномірне ущільнення та дозволяють використовувати цементи різних марок;

- створення інтелектуальних енергоощадних вібромашин, оснащених регульованими пристроями та сенсорами, що контролюють параметри коливань і автоматично корегують амплітуду залежно від типу бетонної суміші чи форми виробу;

- застосування частотно-регульованих електроприводів, які дають змогу змінювати режими роботи без складних механічних перебудов, шляхом простого регулювання електричного сигналу.

Таким чином, підвищення ефективності процесу віброущільнення є комплексним завданням, що включає вдосконалення конструкцій, впровадження енергозберігаючих технологій і глибоке вивчення фізико-механічних властивостей бетонних сумішей у процесі віброформування. Це створює передумови для розробки сучасного, надійного та економічного віброустаткування, яке відповідатиме вимогам будівельної галузі сьогодення.

Література:

1. Огляд і аналіз вібраційного обладнання для формування плоских залізобетонних виробів / І. Назаренко, О. Дєдов, О. Дьяченко, А. Свідерський. Гірничі, будівельні, дорожні та меліоративні машини. 2017. Вип. 90. С. 49–58.

2. Нестеренко М. П., Білецький В. С., Семко О. В. Оцінка конструктивно-технологічних параметрів та експлуатаційних якостей вібраційних машин для формування залізобетонних виробів. Збірник наукових праць(галузеве машинобудування, будівництво). 2015. Вип. 1 (43). С. 231–237.

3. Гусев Б. В., Зазимко В. Г. Вібраційна технологія бетону. Київ : Будівельник, 1991. 230 с.

УДК 666.97.033

Ю.Ю. Коротич, PhD, доцент;
А.С. Матюхов, студент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ТЕМПЕРАТУРА ГУМОВИХ ВІБРООПОР ЯК ФАКТОР ВПЛИВУ НА ВЕЛИЧИНУ АМПЛІТУДИ ВІБРОКОЛИВАНЬ

У процесі роботи вібростолу [1] гумові елементи зазнають комбінованих деформацій — стиску та згину, що виникають під дією сил збудження від віброзбуджувача. В результаті гума починає нагріватися.

Гума втрачає жорсткість при нагріванні через особливості її молекулярної структури та фізико-механічних властивостей. Основні причини цього явища наступні:

1. Зростання рухливості макромолекул.

Гума є полімерним матеріалом, структура якого складається з довгих ланцюгів макромолекул [2]. При підвищенні температури:

- збільшується тепловий рух молекулярних ланцюгів;
- послаблюються міжмолекулярні зв'язки;
- ланцюги легше деформуються під навантаженням.

У результаті модуль пружності гуми зменшується, а матеріал стає більш податливим.

2. Зменшення модуля зсуву та стиску.

Жорсткість гумових елементів безпосередньо залежить від:

- модуля Юнга;
- модуля зсуву.

При нагріванні ці модулі зменшуються, тому за однакової сили деформація стає більшою, а отже жорсткість опори падає.

3. Вплив температури на в'язко пружні властивості.

Гума є в'язко пружним матеріалом, її поведінка залежить:

- і від навантаження;
- і від температури.

З підвищенням температури зростає в'язка складова деформації, що призводить до:

- зменшення опору деформаціям;
- збільшення амплітуди коливань у віброізоляційних опорах.

Всі перелічені чинники призводять до того, що зі зростанням температури гуми зменшується її жорсткість, а зменшення жорсткості збільшує амплітуду коливань. При цьому покращується віброізоляція, але при надмірному нагріванні можливе зниження несучої здатності.

Для підтвердження вищенаведеного були проведені дослідні вимірювання на діючому віброобладнанні [1]. Наглядно зміна температури віброопор та амплітуди вертикальних коливань з плином часу представлена на рисунку 1 у вигляді графіків.

Рис. 1. Графік зростання амплітуди вертикальних коливань та температури віброопор.

З аналізу побудованих графіків можемо зробити наступні висновки:

- з плином часу і температура і амплітуда збільшують свої показники;
- максимальне збільшення температури відбувається на протязі двох хвилин в проміжку часу після першої і до четвертої хвилини;
- максимальне збільшення амплітуди відбувається на протязі однієї хвилини в проміжку часу після першої і до третьої хвилини;
- починаючи з четвертої хвилини величини амплітуди та температури практично не змінюють свого значення і набувають сталої величини наприкінці вимірювального періоду.

Отже, зі збільшенням температури гума втрачає жорсткість унаслідок підвищення рухливості макромолекул і зменшення модуля пружності, що характерно для в'язко пружних полімерних матеріалів.

Зменшення жорсткості гумових віброопор призводить до збільшення амплітуди вібропереміщень. Підвищення температури гумових віброопор триває до тих пір, поки кількість тепла, що утворюється в гумі, не зрівняється з кількістю тепла, яка за той же час перейде з неї в навколишнє середовище.

Література:

1. Коротич Ю. Ю. Обґрунтування параметрів малогабаритного обладнання для віброформування бетонних виробів : дис. ... д-ра філос. : 133 – галузеве машинобудування. Полтава, 2023. 177 с. URL: http://reposit.nupp.edu.ua/handle/PoltNTU/14134

2. Li Q., Wang X., Zhao Y. Dynamic stiffness and damping characteristics of elastomeric supports for vibration isolation. Mechanical Systems and Signal Processing. 2025. Vol. 210. Art. 111089. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ymssp.2025.111089

УДК 629.331

А.І. Криворот, к.т.н., доцент,
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ МОТОРНОЇ ОЛИВИ МЕТОДОМ ВИЖАРЮВАННЯ

Сучасні двигуни внутрішнього згоряння працюють у складних умовах, що супроводжуються високими температурами, навантаженнями та інтенсивними процесами тертя. Одним із ключових елементів забезпечення їх надійної роботи є моторна олива, яка виконує функції змащування, охолодження, очищення та захисту деталей від зносу і корозії. Завдяки комплексу присадок моторні оливи значно підвищують ресурс двигуна.

Проте в процесі експлуатації олива поступово втрачає свої властивості. Деградація оливи супроводжується зниженням її захисних характеристик, накопиченням продуктів зносу та утворенням шкідливих відкладень. Особливо небезпечним є використання оливи після завершення її ресурсу, що призводить до інтенсивного зношування деталей двигуна.

Актуальність роботи полягає у необхідності дослідження процесів старіння моторної оливи та оцінювання її стану після експлуатації. Одним із ефективних методів такого аналізу є метод вижарювання, який дозволяє виявити наявність важких фракцій, домішок і продуктів деградації.

Метою роботи є експериментальне дослідження відпрацьованих моторних олив методом вижарювання з подальшим мікроаналізом та оцінкою зміни їх фізико-хімічних властивостей.

У процесі роботи двигуна моторна олива піддається впливу ряду негативних факторів. Одним із них є потрапляння вологи, яка при взаємодії з картерними газами утворює кислоти (сірчану, сірчисту, азотну). Це призводить до зниження лужності оливи та розвитку корозійного зносу.

Значний вплив на стан оливи має також потрапляння палива, що відбувається через зношені або закоксовані поршневі кільця. У цьому випадку руйнуються миючі присадки, а внутрішні поверхні двигуна перестають ефективно очищатися. Внаслідок цього утворюються шламові та лакоподібні відкладення, які обмежують рухливість поршневих кілець, знижують компресію, потужність двигуна та підвищують витрату палива і оливи.

Високотемпературні зони двигуна сприяють утворенню твердих вуглецевих відкладень, які мають абразивні властивості та прискорюють знос деталей циліндро-поршневої групи. Таким чином, деградація оливи безпосередньо впливає на ресурс двигуна.

З метою дослідження складу відпрацьованих олив було застосовано метод вижарювання. Суть методу полягає у нагріванні зразків оливи до високої температури, внаслідок чого відбувається випаровування легких фракцій і залишається твердий залишок, який містить продукти деградації.

Таблиця 1 – Дані по відпрацьованій оливі взятій з різних ДВЗ.

№ пп	Пробіг на досліджуваному зразку, км	Марка авто	Маса зразка до вижарювання, г	Маса зразка після вижарювання, г	Втрата по масі, %
1	7241	VOLVO XC60	3	2,1	30,00
2	18885	VOLVO V50	3	2,1	30,00
3	19972	VOLVO XC40	3	1,7	43,33
4	12120	ЗАЗ Славута	3	2,5	16,67
5	Свіже Esso Ultra		3	2,7	10,00

Експеримент проводився за однакових умов для всіх зразків. Попередньо було підготовлено ємності, очищені від сторонніх включень та вирівняні за масою. Кожен зразок оливи масою 3 г досліджувався під мікроскопом із фотофіксацією (рис.1).

Подальше вижарювання здійснювалося у муфельній печі при температурі 200 °C протягом 4 годин (рис.1). Після охолодження зразки повторно досліджувалися та зважувалися для визначення втрат маси (табл.1).

Рис. 1. Процеси експерименту

Мікроаналіз показав, що у відпрацьованих оливах присутні тверді частинки, продукти зносу та забруднення. Після вижарювання у всіх зразках спостерігалися згустки важких вуглеводнів та значні відкладення, що свідчить про накопичення продуктів деградації (табл.2).

Результати зважування показали, що втрата маси зразків становить від 10% до 43,33% (табл.1). Найбільші втрати зафіксовано у зразках з тривалим терміном експлуатації або порушенням режимів роботи двигуна. Це пояснюється високим вмістом летких компонентів, зокрема палива, що потрапляє в оливу.

Таблиця 2 – Мікроаналіз оливи до та після процесу вижарювання.

№	До вижарювання	Після вижарювання
1		
2		
3		
4		
5		

Аналіз окремих зразків дозволив виявити несправності двигуна. Зокрема, підвищений вміст металевих частинок свідчить про інтенсивний знос циліндро-поршневої групи, а висока випаровуваність – про потрапляння палива до оливи.

Водночас встановлено, що експлуатаційні властивості оливи значною мірою залежать від її якості. Деякі зразки показали значно кращі результати, що свідчить про ефективність присадок і належний технічний стан двигуна.

У результаті проведеного дослідження встановлено, що метод вижарювання є ефективним інструментом оцінювання стану відпрацьованої моторної оливи. Він дозволяє виявити продукти деградації, визначити ступінь забруднення та оцінити експлуатаційні властивості оливи.

Доведено, що в процесі експлуатації моторна олива втрачає свої захисні властивості внаслідок дії температури, продуктів згоряння, вологи та палива. Це призводить до утворення відкладень, підвищення зносу деталей і зниження ресурсу двигуна.

УДК 621.65:666.972.53:531.3

Рудик Ростислав Юрійович, аспірант
Сальніков Роман Юрійович, аспірант
Вірченко Віктор Вікторович, к.т.н., доцент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗМІШУВАННЯ БЕТОННИХ СУМІШЕЙ В ЗМІШУВАЧІ З ОСЦИЛЯЦІЙНИМ РУХОМ РОБОЧОГО ОРГАНА

У сучасних умовах будівельного виробництва зростає потреба у застосуванні мобільного малогабаритного обладнання для приготування бетонних сумішей безпосередньо на будівельному майданчику. Використання автономних змішувальних установок дозволяє зменшити витрати часу на транспортування матеріалів, підвищити оперативність виконання робіт та забезпечити необхідну якість суміші в умовах відсутності стаціонарного електропостачання [1]. Особливо перспективним напрямком підвищення ефективності таких установок є застосування осциляційного руху робочого органа, що забезпечує більш рівномірне переміщення компонентів бетонної суміші в робочому об’ємі змішувача.

Рис. 1. Дослідний зразок бетонозмішувального обладнання з осциляційним рухом барабана

На відміну від традиційного обертального руху барабана, осциляційний рух забезпечує періодичну зміну кута нахилу робочої ємності, що створює додаткову горизонтальну складову переміщення частинок суміші. У результаті цього відбувається збільшення інтенсивності переміщення частинок суміші та зменшення застійних зон у робочому об’ємі змішувача [2].

Для оцінювання ефективності процесу змішування бетонної суміші з осциляційним рухом барабана було проведено серію експериментальних досліджень на дослідному зразку бетонозмішувального обладнання. У ході експериментів змінювалися частота обертання барабана, амплітуда його кутових відхилень та тривалість змішування, що дозволило визначити характер впливу кінематичних параметрів робочого органа на інтенсивність переміщення компонентів суміші [3].

Особливістю дослідження є те, що періодична зміна кута нахилу барабана викликає додаткове переміщення частинок матеріалу в поздовжньому напрямку, внаслідок чого формується складніша просторово-часова траєкторія їх руху порівняно з традиційним обертальним режимом. Це забезпечує збільшення кількості взаємних контактів частинок суміші та сприяє більш рівномірному розподілу компонентів у робочому об'ємі змішувача [4].

У процесі експериментальних досліджень встановлено, що застосування осциляційного руху робочого органа дозволяє збільшити інтенсивність переміщення частинок суміші та зменшити тривалість досягнення необхідного ступеня однорідності бетонної суміші. При цьому підвищується ефективність використання робочого об'єму барабана за рахунок залучення до руху додаткових об'ємів матеріалу, які в умовах звичайного обертального режиму залишаються малорухомими.

Аналіз отриманих результатів показав, що збільшення амплітуди осциляційного відхилення барабана в певному діапазоні значень супроводжується зростанням інтенсивності перемішування без суттєвого підвищення енергетичних витрат привода, що свідчить про доцільність використання осциляційного руху як ефективного способу підвищення однорідності бетонних сумішей в бетонозмішувальному обладнанні.

Література:

1. Rudyk, R., & Virchenko, V. (2025). INCREASING THE EFFICIENCY OF GRAVITY MIXING FOR CONCRETE MIXTURES. Construction Engineering, (42), 50–60. https://doi.org/10.32347/tb.2025-42.0506

2. Rudyk R. Y., Virchenko V. V., Salnikov R. Y., Kuzub Y. O. Mathematical modeling of the working body's oscillatory motion in a concrete mixer // Journal of Engineering Sciences. 2025. Vol. 12, no. 2. P. D45–D54. DOI: https://doi.org/10.21272/jes.2025.12(2).d4

3. Розроблення методики та обладнання для приготування бетонних сумішей у гравітаційних змішувачах / Р.Ю. Рудик, В.В. Вірченко, Р.Ю. Сальніков, С.С. Біданець // Енергоощадні машини і технології : матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф., (Київ, 22-24 трав. 2024 р.). – К. : КНУБА, 2024. – С. 12-15.

https://reposit.nupp.edu.ua/item/14696

4. Оптимізація енерговитрат бетонозмішувача за допомогою аналізу часового розподілу змішування / Р.Ю. Рудик, В.В. Вірченко, Р.Ю. Сальніков, Ю.О. Кузуб // Створення, експлуатація і ремонт автомобільного транспорту та будівельної техніки : матеріали VIII Всеукр. наук.-техн. конф. (24 квіт. 2025 р., м. Полтава). – Полтава : Нац. ун-т ім. Юрія Кондратюка, 2025. – С. 106–107.

https://reposit.nupp.edu.ua/item/17060

УДК 621.928:666.972:620.9

Кузуб Юрій Олегович, аспірант
Вірченко Віктор Вікторович, к.т.н., доцент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ПРОЦЕСУ ЗМІШУВАННЯ БУДІВЕЛЬНОГО РОЗЧИНУ У ЗМІШУВАЧІ З ГВИНТОВИМИ ЛОПАТКАМИ

Ефективність процесу приготування будівельних сумішей значною мірою визначається енергетичними витратами змішувального обладнання, які залежать від конструктивних параметрів робочого органа, режимів його роботи та структурно-механічних властивостей матеріалу. Для змішувачів з гвинтовими лопатками характерним є складний характер взаємодії робочого органа із середовищем, що змінюється в процесі перемішування. У зв'язку з цим енергетична оцінка процесу змішування дозволяє встановити раціональні режими роботи обладнання та визначити стадії формування структури суміші.

Експериментальні дослідження споживаної потужності виконувалися на розчинозмішувачі з гвинтовими лопатками, що приводиться в дію від валу трансмісії мотоблока. У процесі досліджень використовувалася цементно-піщана суміш при об'ємі завантаження близько 0,25 м³ та частоті обертання робочого органа 40 об/хв. Вимірювання споживаної потужності здійснювалися за допомогою ватметра з реєстрацією показників у режимі реального часу протягом усього технологічного циклу змішування.

Аналіз отриманих результатів показав, що зміна споживаної потужності має характерну залежність від часу роботи змішувача та відповідає окремим стадіям технологічного процесу. На початковому етапі роботи без навантаження потужність становила близько 450 Вт і визначалася втратами в елементах передачі та підшипникових вузлах. Під час завантаження води, піску та цементу спостерігалося поступове зростання потужності до 600-950 Вт унаслідок збільшення опору обертанню робочого органа. Максимальні значення споживаної потужності досягали 1200-1250 Вт на стадії інтенсивного перемішування, коли відбувалося формування однорідної структури суміші та зростання внутрішнього опору її переміщенню. На завершальному етапі процесу змішування спостерігалося поступове зниження потужності до рівня близько 950 Вт, що свідчить про зменшення навантаження на привід змішувача та завершення процесу перемішування компонентів суміші.

Рис. 1. Споживана потужність розчинозмішувача
з приводом від валу трансмісії мотоблока

Отримана залежність відображає закономірність зміни навантаження на привід змішувача відповідно до послідовності виконання технологічних операцій та підтверджує, що максимальні енергетичні витрати припадають на стадію формування структури суміші. Встановлено, що характер зміни споживаної потужності може використовуватися як інформативний параметр для оцінювання поточного стану середовища та визначення раціональної тривалості процесу змішування.

Отже, проведена енергетична оцінка процесу змішування будівельних сумішей у змішувачі з гвинтовими лопатками показала наявність характерних стадій зміни навантаження на привід, пов'язаних із послідовністю формування структури матеріалу в робочому об'ємі змішувача. Отримані результати можуть бути використані для обґрунтування раціональних режимів роботи змішувача та підвищення ефективності процесу приготування будівельних сумішей у розчинозмішувачі з приводом від валу трансмісії мотоблоку.

Література:

1. Kuzub, Y., & Rudyk, R. (2025). Influence of spiral tape parameters mixer for mortar homogeneity. Scientific Bulletin of Construction, (112), 37–44. https://doi.org/10.33042/2311-7257.2025.112.1.37

2. Rudyk, R., Salnikov, R. (2024). Analysis of the mixer geometry and rheology impact on concrete mixture mixing efficiency. Construction Engineering, Vol. 41, pp. 77–84. https://doi.org/10.32347/tb.2024-41.0409

3. Emeljanova, I. A., Anishchenko, A. I., Virchenko, V. V., Subota, D. U., & Blazhko, V. V. (2019). Formless concreting new small-size equipment universal technological set energy consumption features determination. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 708(1), 012005. https://doi.org/10.1088/1757-899X/708/1/012005

УДК 621.928:621.86:666.972

Полежаєв Вячеслав Юрійович, аспірант
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

АНАЛІТИЧНІ ЗАЛЕЖНОСТІ ПРОЦЕСІВ ЗМІШУВАННЯ ТА ГВИНТОВОГО ТРАНСПОРТУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ

Сучасні технологічні процеси приготування будівельних сумішей передбачають використання змішувального обладнання, здатного забезпечувати однорідність матеріалу з подальшим його транспортуванням до місця укладання або розвантаження. Особливої актуальності набуває визначення аналітичних залежностей, які дозволяють встановити взаємозв'язок між параметрами процесів змішування та гвинтового транспортування сумішей різної консистенції [1]. Це дає можливість оцінити вплив конструктивних і режимних параметрів робочих органів на загальну продуктивність змішувально-транспортуючих установок.

Продуктивність процесу змішування у змішувачах примусової дії визначається робочим об'ємом змішувача, коефіцієнтом його заповнення та частотою обертання змішувального органа [2] і може бути представлена залежністю

$$Q_{зм} = \frac{\varphi_{зм} V_р n_{зм}}{N_{зм}}, \qquad (1)$$

де $Q_{зм}$ – продуктивність змішування, м³/с;

$\varphi_{зм}$ – коефіцієнт заповнення змішувача;

$V_р$ – робочий об'єм змішувача, м³;

$n_{зм}$ – частота обертання змішувального органа, об/с;

$N_{зм}$ – кількість обертів робочого органа, необхідна для досягнення заданої однорідності суміші, об.

Продуктивність гвинтового транспортування будівельних сумішей визначається геометричними параметрами гвинта та частотою його обертання [3] і описується залежністю

$$Q_г = \frac{\pi\left(D_г^2 - d_в^2\right)}{4} S\, n_г\, \varphi_г, \qquad (2)$$

де $Q_г$ – продуктивність гвинтового транспортера, м³/с;

$D_г$ – зовнішній діаметр гвинта, м;

$d_в$ – діаметр вала гвинта, м;

S – крок гвинта, м;

$n_г$ – частота обертання гвинта, об/с;

$\varphi_г$ – коефіцієнт заповнення міжвиткового простору гвинта.

Оскільки процеси змішування та транспортування будівельних сумішей у змішувально-транспортуючих установках періодичної дії виконуються послідовно в межах одного технологічного циклу, загальна продуктивність установки визначається з урахуванням тривалості обох стадій процесу і може бути представлена залежністю

$$Q_{заг} = \frac{Q_{зм} Q_г}{Q_{зм} + Q_г}, \quad (3)$$

де $Q_{заг}$ – загальна продуктивність змішувально-транспортуючого обладнання, м³/с.

Отримана залежність відображає взаємний вплив параметрів змішувального та транспортуючого робочих органів на продуктивність установки і дозволяє визначати раціональні значення їх конструктивних та кінематичних параметрів залежно від консистенції будівельної суміші.

Отже, в результаті проведеного дослідження визначено аналітичні залежності, що описують продуктивність процесів змішування та гвинтового транспортування будівельних сумішей різної консистенції з урахуванням конструктивних і кінематичних параметрів робочих органів змішувально-транспортуючого обладнання. Встановлено взаємозв'язок між параметрами змішувального органа та гвинтового транспортера, який визначає загальну продуктивність установки в умовах послідовного виконання технологічних операцій. Запропонована узагальнена залежність може бути використана для обґрунтування раціональних режимів роботи обладнання та вибору його основних параметрів під час проєктування систем приготування і подачі будівельних сумішей різної консистенції.

Література:

1. Korobko, B.O., Virchenko, V.V., & Shapoval, M.V. (2018). Feed Solution in the Pipeline with the Compensators Mortar Pump of Various Design Solutions Pressure Pulsations Degree Determination. International Journal of Engineering & Technology, 7(3.2), 195–202

2. Kuzub, Y., & Rudyk, R. (2025). Influence of spiral tape parameters mixer for mortar homogeneity. Scientific Bulletin of Construction, (112), 37–44. https://doi.org/10.33042/2311-7257.2025.112.1.37

3. Salnikov, R., & Virchenko, V. (2025). Comparative analysis of mathematical models for the screw unit in small continuous-operation plastering machines. Construction Engineering, (42), 27–35. https://doi.org/10.32347/tb.2025-42.0503

УДК 621.926:674.816

О.В. Орисенко, к.т.н., доцент
М.М. Нестеренко, к.т.н., доцент
А.О. Клименко, аспірант
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ВПЛИВ ГЕОМЕТРІЇ НОЖА ДИСКОВОЇ РУБАЛЬНОЇ МАШИНИ НА ФОРМУВАННЯ РОЗМІРІВ ДЕРЕВНОЇ ЩЕПИ

На якісні характеристики арболіту суттєво впливає матеріал заповнювача, оскільки від його властивостей значною мірою залежать і якісні показники самого бетону. Однією з вимог до заповнювача арболіту є дотримання розмірів деревної щепи, які, у свою чергу, залежать від конструкції та режимів роботи подрібнювального обладнання. Одним із ключових факторів є геометрія ножа дискової рубальної машини, що визначає механізм взаємодії з деревиною та характер її руйнування.

Процес подрібнення розглядається як періодичне різання шару деревини ножами, закріпленими на обертовому диску. Геометричні параметри ножа, зокрема кут різання, кут загострення, передній кут та радіус притуплення леза, безпосередньо впливають на формування довжини, товщини та форми щепи.

Довжина щепи визначається кінематикою процесу різання та кутом встановлення ножа і може бути описана залежністю

$$l = \frac{v_n}{n \cdot \sin\alpha}, \tag{1}$$

де де v_n – швидкість подачі матеріалу;

n – частота обертання диска.

α – кут різання.

Зменшення кута різання призводить до збільшення довжини щепи, тоді як його збільшення забезпечує формування більш коротких частинок.

Товщина щепи визначається подачею матеріалу на один ніж

$$h = \frac{v_n}{z \cdot n}, \tag{2}$$

де z – кількість ножів.

Однак фактична товщина залежить також від переднього кута ножа, який впливає на процес деформації деревини перед зрізом. При малих значеннях переднього кута спостерігається зминання матеріалу, що призводить до збільшення нерівномірності товщини щепи.

Суттєвий вплив на якість подрібнення має кут загострення ножа. Зменшення цього кута сприяє зниженню сили різання та формуванню більш рівномірної щепи. Водночас збільшення кута загострення викликає

зростання силового навантаження, що може призводити до руйнування волокон за механізмом розриву, а не різання, і, як наслідок, до утворення значної кількості дрібної фракції.

Силові параметри процесу можуть бути описані залежністю

$$F = \tau \cdot b \cdot h, \quad (3)$$

де τ – опір деревини зсуву;

b – ширина зрізу.

Зростання товщини зрізуваного шару або притуплення леза призводить до збільшення сили різання та енергетичних витрат процесу.

Важливим фактором є також радіус притуплення леза ножа. Зі збільшенням радіуса погіршуються умови різання, зростає частка зминання матеріалу, що призводить до формування щепи неправильної форми. Навпаки, гостре лезо забезпечує чисте зрізання волокон і стабільні геометричні параметри частинок.

Додатково вплив на процес має кут нахилу ножа, який забезпечує косе різання. Це сприяє зменшенню ударних навантажень, підвищенню плавності процесу та покращенню однорідності щепи.

Таким чином, геометрія ножа дискової рубальної машини визначає умови формування щепи та є одним із ключових факторів забезпечення її якості. Раціональний вибір геометричних параметрів дозволяє мінімізувати енергетичні витрати процесу та отримати заповнювач із регламентованими характеристиками, що є необхідним для виробництва арболіту з прогнозованими експлуатаційними властивостями.

Література:

1 Ребезнюк І.Т. Розвивання конструкції барабанних деревинорубальних машин / І.Т. Ребезнюк, Б.З. Барабаш // Вісник ХНАДУ. Том 2 № 101 – 2023. – С. 99 – 103. http://nbuv.gov.ua/UJRN/vhad_2023_101(2)__15

2 Georges, R., Auchet, S., & Méausoone, P. J. (2011). Experimental study about the effects of disc chipper settings on the distribution of wood chip size. Biomass and Bioenergy, 35(2), 843–852. DOI: 10.1016/j.biombioe.2010.11.009

3 Georges, R., Auchet, S., & Méausoone, P. J. (2014). A dynamic measurement of a disc chipper cutting forces. Biomass and Bioenergy, 64, 269–275. DOI: 10.1016/j.biombioe.2014.02.033

УДК 621.891:620.178

А.І. Криворот, к.т.н., доцент
О.В. Орисенко, к.т.н., доцент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ТРИБОЛОГІЧНА УСТАНОВКА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ ГРАНИЧНОЇ МАСЛЯНОЇ ПЛІВКИ

У трибології граничний режим тертя є одним із найбільш критичних з точки зору зношування та надійності вузлів машин. У цьому режимі несуча здатність мастильного шару визначається не гідродинамічними ефектами, а фізико-хімічними властивостями адсорбованих молекулярних плівок.

Міцність граничної масляної плівки є визначальним фактором, що характеризує здатність мастильного матеріалу запобігати безпосередньому контакту поверхонь. Руйнування цієї плівки призводить до переходу до сухого тертя, що супроводжується різким зростанням сили тертя та інтенсивності зношування.

Незважаючи на наявність значної кількості трибологічних установок, питання експериментального визначення критичного навантаження руйнування граничної плівки залишається недостатньо опрацьованим.

Традиційні машини тертя дозволяють визначати коефіцієнт тертя, температуру контакту та інтенсивність зношування. Однак вони здебільшого орієнтовані на дослідження усталених режимів тертя.

У трибологічному аспекті їх недоліками є: відсутність чіткого критерію руйнування граничного шару; складність фіксації переходу між режимами тертя; обмежені можливості дослідження несучої здатності адсорбційних плівок. Це обмежує можливість глибокого аналізу трибологічної поведінки мастильних матеріалів у граничних умовах.

З метою вирішення даного питання розроблено трибологічну установку для експериментального визначення критичного навантаження руйнування граничної масляної плівки як показника її міцності. Запропонована установка забезпечує реалізацію трибологічної системи типу «диск – нерухомий контактний елемент» в умовах часткового занурення у мастильне середовище.

Конструкція (рис. 1) включає: обертовий диск 6 як модельну поверхню тертя; нерухомий контактний елемент 5; важільний механізм 8 закріплений на кронштейні 4 основи 1 для створення нормального навантаження; масляну ванну 3 з нагрівальним елементом 2 для формування граничного мастильного шару; систему контролю температури 7; динамометр 9. Така схема дозволяє відтворювати умови

граничного тертя з контрольованими параметрами навантаження та температури.

Рис. 1. Схема трибологічної установки

У процесі експерименту реалізується послідовна зміна режимів тертя згідно з рис. 2.

Рис. 2. Зміна режимів тертя залежно від навантаження контактних поверхонь

Зі зростанням навантаження відбувається зменшення товщини мастильного шару та підвищення ролі адсорбційних взаємодій. Критичний стан досягається тоді, коли адсорбована плівка втрачає свою несучу здатність, і контакт переходить у режим сухого тертя.

Метод базується на поступовому навантаженні контактної пари з одночасним контролем умов тертя. Фіксуються такі параметри: прикладене навантаження; температура мастильного середовища; момент припинення руху. Зупинка обертання інтерпретується як трибологічний критерій руйнування граничної плівки, що відповідає різкому зростанню сили тертя та переходу до адгезійної взаємодії поверхонь.

Запропонована трибологічна установка дозволяє досліджувати процеси формування та руйнування граничної масляної плівки та

визначати її міцність за критичним навантаженням. Методика забезпечує наочність, відтворюваність та високу інформативність результатів, що є важливим для сучасних трибологічних досліджень мастильних матеріалів.

Література:

1. Машина тертя: пат. UA 70726: G01N 3/56 (2006.01). № u 2011 13905 ; заявл. 25.11.2011 ; опубл. 25.06.2012, Бюл. № 12.

2. Машина для трибологічних випробовувань пари тертя: пат. UA 83877: G01N 3/00 (2006.01). № u 2006 06120 ; заявл. 02.06.2006 ; опубл. 26.08.2008, Бюл. № 16.

3. Вузол тертя чотирьохкулькової машини тертя : пат. UA 35796: G01N 3/56 (1998.01). № u 98105243 ; заявл. 05.10.1998 ; опубл. 16.04.2001, Бюл. № 3.

4 Експериментальні дослідження змащуючих властивостей моторної оливи Nissan Motor Oil 10w–30 за критерієм міцності адсорбованої плівки / О.В. Орисенко, А.І. Криворот, М.В. Шаповал, М.О. Скорик // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2025. – Вип. 3. – С. 161-167. – DOI: https://doi.org/10.31649/1997-9266-2025-180-3-161-167

УДК 625.032.43

В.Є.Лютенко, к.т.н.,с.н.с.,
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ГРУНТОУЩІЛЬЮЮЧИХ МАШИН

Сучасні грунтоущільнюючі машини здебільшого мають робочі органи традиційного типу з простим чи рельєфним профілем робочої поверхні. Ці грунтоущільнюючі машини мають віброконтур з постійним вектором вібрації і регульованою змушуючою силою, що інтенсифікує ущільнення ґрунту.

При роботі таких грунтоущільнюючих машин їх робочі органи обмежені у своїй силовій дії на ґрунт, на його фізико-механічні властивості і здатність вислизати з-під робочих органів.

Дослідження питань, що зазначені вище, знайшло своє рішення в роботі. Але вивчення питань, пов’язаних зі зміною профілю поверхні робочих органів грунтоущільнюювача, раціональним поєднанням у одній машині різних їх типів безпосередньо пов’язане з підвищенням продуктивності роботи цих машини, їх ефективним використанням і економією енергоресурсів.

Мета роботи – обґрунтування умов прискореного ущільнення ґрунту шляхом блокування його розсування з-під робочих органів грунтоущільнюючої машина під час прискореного ущільнення.

В даній роботі йдеться про принципові вдосконалення ґрунтоущільнюючих машин для менш затратного і більш продуктивного ущільнення ґрунту. Таким чином треба відзначити роботу в цьому

напрямку Главацького К.Ц. який знайшов рішення проблеми в даній сфері шляхом вдосконалення грунтоущільнюючих машин, ставленням допоміжних органів для ущільнення, комбінуючи різні варіанти трамбування ґрунту. Застосування даних методів зменшує енергозатратність машин, а також підвищує рівень ущільнення за один прохід грунтоущільнюючої машини.

Для ефективного виконання процесу ущільнення ґрунту необхідно, щоб робочі органи грунтоущільнюючої машини (коток, плита) адаптувалися до необхідних технологічних умов виконання робіт, а саме оперативно змінювали свою масу, розміри, профіль поверхні для того, щоб ефективність ущільнення ґрунту за один прохід робочих органів була максимально можливою для ґрунту у даному його стані. Залежно від розміру елементів робочих органів порівняно з шириною ущільнюваної смуги ґрунту їх можна використовувати як самостійні, так і об'єднавши декілька елементів у один.

Таким чином, обґрунтовані умови прискореного ущільнення ґрунту шляхом блокування його розсування з-під робочих органів грунтоущільнюючих машин під час прискореного ущільнення. Основні дослідження спрямовані на створення необхідного профілю робочого органу на основі бажаної глибини ущільнення і структурної формули робочого органу.

УДК 626.131

В.Є.Лютенко, к.т.н., с.н.с.,
Г.Ф. Дураченко, ст. викладач,
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ВДОСКОНАЛЕННЯ ЕКСКАВАТОРА З КОВШЕМ-ЗАХОПЛЮВАЧЕМ

В даний час для виконання земляних робіт у будівництві широко застосовуються екскаватори, які постійно удосконалюються шляхом прийняття та впровадження нових конструктивних технічних рішень. Встановлення парканів, огорож та стовпів електроліній потребує окрім екскаватора також вантажопідйомний кран, а це в свою чергу збільшення числа робітників та витрат на паливо і т. ін.

Мета роботи полягає у дослідженні доцільності використання на монтажних роботах ковша-захоплювача.

При монтажі опор електроліній, встановленні парканів, та подібних конструкцій часто використовують екскаватор в парі з вантажопідйомним краном. Використання вантажопідйомного крана потребує додаткових витрат, а також в деяких ситуаціях його використання неможливе. Саме

тому використання ковша-захоплювача на екскаваторі дозволить вирішити названу проблему також і при ліквідації наслідків руйнувань російськими агресорами.

Робоче обладнання екскаватора для монтажу та встановлення опор та стовпів включає ківш, рукоять і стрілу із гідроциліндрами керування. Замість основного ковша встановлюється ківш-захоплювач, який зображений на рисунку. Традиційний ківш 3 (див. рис.) обладнується двома захоплюючими важелями (щелепами) 2, які приводяться в рух гідроциліндрами 1.

Робоче обладнання діє наступним чином : стріла та рукоять за допомогою відповідних гідроциліндрів встановлюється у вихідне положення, щоб опора яка підлягає монтажу знаходилася у робочій зоні обладнання. Потім робочий орган обладнання, що включає неповоротний захоплювач жорстко прікріплений до ковша, за допомогою гідроциліндрів 1, щелепів 2 захоплює опору або трубу.

Рис. 1. Ківш-захоплювач: 1– гідроциліндр; 2 – захоплюючі важелі; 3 – ківш (основний)

УДК 693.6.002.5

Вадим Григорович Михайлик, аспірант
Микола Віталійович Шаповал, к.т.н., доцент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

АНАЛІЗ ДИФУЗІЙНОЇ ПРОНИКНОСТІ ГАЗОВОЇ ТА РІДИННОЇ ФАЗИ В МАТЕРІАЛ ЗАМКНЕНОЇ КАМЕРИ КОМБІНОВАНОГО КОМПЕНСАТОРА ПУЛЬСАЦІЇ ТИСКУ

Замкнена камера комбінованого компенсатора поз. 5 рис. 1 однопоршневого гідроприводного розчинонасоса з комбінованим компенсатором пульсації тиску представлена, як пневмобалон вантажного автомобіля.

Рис. 1. Конструктивна схема однопоршневого гідроприводного розчинонасоса з комбінованим компенсатором пульсації тиску: 1, 12 – усмоктувальний та нагнітальний патрубок; 2, 4 – всмоктувальний та нагнітальний підпружинений кульові клапани; 3 – усмоктувальна камера; 5 – комбінований компенсатор; 6 – поршень з направляючим плунжером; 7 – хомут гідравлічний привідний циліндр з розподілювачем; 8 – гідроциліндр з поршнем і штоком; 9 – золотниковий розподільник; 10 – регулятор подачі гідравлічної рідини; 11 – електродвигун; 13 – фільтр мастильної рідини; 14 – патрубок скидання гідравлічної рідини; 15 – шестерневий гідравлічний насос; 16 – муфта втулково-пальцева; 17 – редуктор підкачки повітря; 18 – скляне віконце з освітленням; 19 – коліщата пересування

Пневмобалон рис. 2 складається з оболонки (гумового елемента) і склянки пневморесори (пластикового або металевого). За надійностю стакани з пластику не поступаються залізним (сталевим), але вага виробу стає значно менше. Пневмобалон виготовляється з каучуку і хлоропрена. Це полімери, які володіють високоеластичними властивостями. Ці матеріали здатні розтягуватися до розмірів, у декілька разів довше за його початкову довжину і повертатися до вихідних розмірів. Конструктивно оболонка пневмобалона складається з каркасу у вигляді тканинного корду, який обволочений еластичним матеріалом, необхідним для забезпечення міцності і гнучкості. Зовнішня сторона пневмобалона має особливий склад еластоміра, який запобігає негативному впливу зовнішнього

середовища: бруду, реагентів, різкі зміни температур. Як правило матеріали пневмобалона пневмобалони розраховані витримувати температурний режим в межах температур від −45С° до +70С°[2, 3].

Рис. 2. Зображення пневмобалону, як замкненої камери комбінованого компенсатора пульсації тиску

Результатати експериментальних та виробничих досліджень вказують на те, що під час компенсуючої дії замкненої камери з оболонкою, яка з гумотканинного матеріалу відбуваються дифузійні процеси.

По-перше контакт розчину з оболонкою замкненої камери відбувається під тиском при чому зміним від p_{min} до p_{max} це призвело до поступового утворення, як мікроподряпин так і тріщин каучукової основи.

По-друге в процесі відбувається адгезія, що характеризується взаємодію між приведеними у контакт поверхнями двох конденсованих (рідинної і плаской) фаз різної природи. Відповідно сили міжмолекулярної взаємодії двох різних конденсованих фаз є силами адгезії. Більш щільну з фаз (гумо-тканинну), яка бере участь у адгезійному контакті, вважаємо субстратом, менш щільну (розчин) – адгезивом (адгезив – рідина, яка наноситься на субстрат). Залежно від виду адгезиву в нашому випадку розрізняють адгезію рідини, пружнов'язкопластичних мас, плівок і частинок. Також адгезію супроводжують явища аутогезії та когезії. Аутогезія становить зв'язок між однорідними конденсованими тілами за їхнього молекулярного контакту; аутогезія є окремим випадком адгезії.

По-третє відбувається процес когезії, що характеризує взаємодію молекул усередині однієї конденсованої фази та спричинена силами зчеплення між молекулами всередині конденсованої фази; когезія – це внутрішньофазове явище. Кількісною характеристикою адгезійних та когезій них сил є робота адгезії та когезії відповідно. Робота когезії дорівнює енергії, яка витрачається на оборотний ізотермічний розрив тіла по перерізу, що

дорівнює одиниці площі (рис. 3). Також відбуваються процеси набухання гумової структури.

В результаті утворюються тріщини та механічні пошкодження мікроструктури поверхні замкненої камери(рис. 3).

Рис. 3. Зображення площі поверхні замкненої камери компенсую чого пристрою

Ресурс роботи замкненої камери (пневмобалона) за період експлуатації налічує 2460 мотогодин, що забезпечить роботу розчинонасоса на 1 рік.

Література:

1. Шаповал М.В., Михайлик В.Г. (2025). Теоретичні дослідження роботи розчинонасосів з різними конструктивними особливостями приводів. Збірник наукових праць «Техніка будівництва». – Київ: КНУБА, 2025. – Вип. № 42. – С. 14-26. https://doi.org/10.32347/tb.2025-42.0502

2.Теоретичні основи та технологія виробництва полімерних композиційних матеріалів : навч. посіб. / Е. О. Спорягін, К. Є. Варлан. – Д. : Вид-во ДНУ, 2012. – 188 с.

3. Суберляк О.В., П.І. Баштанник Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів: підручник. Львів: Растр-7, 2015. 256 с.

УДК 629.331:658.7

І.А. Рогозін, к. т. н., доцент,
О.А. Яшний, магістрант,О.В. Ковальчук, студент,
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ОСОБЛИВОСТІ ПОСТАЧАННЯ І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПАРКУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ЗАПАСНИМИ ЧАСТИНАМИ

У сучасних умовах розвитку транспортної галузі ефективне функціонування парку транспортних засобів значною мірою залежить від надійності системи їх технічного забезпечення.

Зростання складності конструкцій транспортних засобів, розширення номенклатури комплектуючих та підвищення вимог до якості

обслуговування обумовлюють необхідність удосконалення підходів до організації постачання і управління запасами. Особливої актуальності набувають питання оптимізації складських запасів, скорочення логістичних витрат і забезпечення оперативності постачання в умовах нестабільних ланцюгів поставок.

Таким чином, дослідження особливостей постачання і забезпечення парку транспортних засобів запасними частинами є важливим завданням, спрямованим на підвищення ефективності експлуатації транспортних систем та зниження витрат на їх утримання.

Вивчення вітчизняного й закордонного досвіду [1–3] показало, що розв'язання задачі постачання та забезпечення транспортних засобів запасними частинами є складним. Доцільно йти шляхом застосування складського способу розподілу продукції від виробників до споживачів, що полягає в централізації різних по номенклатурі й обсягу запасів на складах різних рівнів [2]. На складах наступного вищого рівня збережена номенклатура ширше, а запаси по кожному найменуванню більше і так далі, і, нарешті, уся номенклатура запасних частин і найбільші запаси по кожному найменуванню деталей зберігаються на центральному складі, наприклад, заводу, або його офіційного представника, що виготовляє даний автомобіль [1, 3].

Якщо одночасно замовити всю річну потребу Q в деталях на склад найнижчого рівня, то вартість оформлення й доставка замовлення будуть на одиницю замовлення мінімальні, а витрати, пов'язані зі зберіганням, максимальні. Наприклад, при річній потребі в Q = 1000 деталей і одноразовому їх замовленні впродовж року, запас буде змінюватися від максимального (рис. 1), рівного у даному випадку 1000 одиниць, до мінімального, рівного страховому запасу у декілька одиниць. При цьому витрати зберігання будуть визначатися середнім рівнем запасу, рівним близько 550 одиниць деталей [3].

Рис. 1 Аналіз рівня запасів деталей на складах:

1 – максимальний рівень запасу; 2 – середній рівень запасу;
3 – мінімальний рівень (резервний); 4 – нульовий рівень запасу

Якщо розмір замовлення скоротити в 4 рази (до Q = 250 деталей), то витрати на зберігання будуть визначатися новим середнім розміром – 130 деталей, тобто скоротяться, а витрати, пов'язані з оформленням і доставкою замовлення, збільшаться, коли замість одного замовлення буде виконуватися 4 замовлення.

Для ефективного планування потрібного обсягу запасних частин необхідно взяти за основу нормативи витрат автомобільних деталей. Цей показник дозволяє об'єктивно контролювати роботу як у виробничій сфері, так і під час споживання запасів. Щоб максимально оптимізувати процес визначення витрат, у якості вихідних даних слід використовувати точні числові значення. Їх можна отримати оперативно, враховуючи реальні умови експлуатації транспортних засобів.

Стратегія розвитку системи керування запасами в підприємствах з експлуатації транспорту з метою підвищення ефективності функціонування має здійснюватися за принципом постачання з фіксованим інтервалом часу між поставками. Завдання керування запасами зводиться до вибору обсягу замовлення й резерву запасних частин.

Надалі розглянемо систему контролю запасів. Вона потребуватиме кілька рівнів, що мають різний обсяг і специфіку зберігання:

1 рівень – центральний склад загальнокорпоративного значення;

2 рівень – склад структурних підрозділів;

3 рівень – виробничий склад структурних підрозділів на місцях.

У системі управління замовленнями на доставку запасних частин кожен склад повинен мати доступ до інформації про залишки товарів на інших складах. Ця база даних має бути централізована, оскільки зберігається у диспетчерському центрі, звідки також здійснюється розподіл замовлень постачальникам. Для оптимізації процесу постачання між підприємствами та постачальниками необхідно встановити прямий зв'язок. Такий підхід транзитної поставки сприяє оперативній реакції виробників на зміну вимог до якості та асортименту матеріальних ресурсів, забезпечуючи регулярність поставок і скорочуючи кількість дефектних виробів. Однак транзитний метод має одну вагому особливість – обмеженість частоти замовлень. У цьому контексті важливим параметром є так звана «транзитна норма відвантаження» – обсяг партії, який відповідає економічній доцільності поставки. Зазвичай перевезення здійснюються за допомогою вагонів, автопоїздів із напівпричепами або контейнерів.

Взявши до уваги зазначені фактори, можна зробити висновок, що поповнення запасів, у тому числі запасних частин, відбувається лише декілька разів на рік. Для підтримки ефективного рівня таких запасів важливо правильно розрахувати їх обсяг: надмірне накопичення

призводить до зайвих витрат на зберігання та "заморожування" фінансових ресурсів підприємства, водночас дефіцит запасних частин призводить до низької технічної готовності рухомого складу. Останнє здатне напряму вплинути на стабільну роботу за основною виробничою діяльністю.

Література:

1. *Лудченко О. А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління: підручник. – К.: Знання, 2004. – 478 с.*
2. *Онищенко О. Г., Орисенко О. В. Вступ до технологічних процесів на автомобільному транспорті: навчальний посібник. – Полтава: ПолтНТУ, 2010. – 115 с.*
3. *Cornak S. Selected Methods of Vehicles Maintenance in Operation Stage // S. Cornak – Machines, Technologies, Materials, – Issue 2-3. – Scientific-Technical Union of Mechanical Engineering, Bulgaria, 2007. – P. 14-16.*

УДК 621.8

Васильєв Олексій Сергійович, к.т.н., доц.,
доцент кафедри и галузевого машинобудування та мехатроніки,
Число Андрій Володимирович, аспірант
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ВИВЧЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ЗМІНИ МОМЕНТІВ СИЛ ОПОРУ НА ПРИВОДНОМУ ВАЛУ РЕДУКТОРА

Для визначення динамічних навантажень, що діють в редукторному приводі змішувальної установки при робочому режимі виконання технологічного процесу запропонованої конструкції [1].

Момент сил опору M_s можна представити як суму постійного і змінного моментів сил опору (рис. 1).

Рис. 1. Крива зміни моментів сил опору на приводному валу робочого органу

Момент сил опору можна представити у вигляді такої функції:

$$M_S = M_{S1} + \Delta M_S \left|\sin \omega t\right| . \quad (1)$$

Розкладемо змінний момент сил опору в ряд Фур'є та виконаємо деякі спрощення і отримаємо:

$$M_{S1} + \Delta M_S \left|\sin \omega t\right| = \frac{2\Delta M_S}{\pi} -$$

$$-\frac{4\Delta M_S}{\pi}\left[\frac{\cos 2\omega t}{1\cdot 3} + \frac{\cos 4\omega t}{3\cdot 5} + \ldots\right] = \tag{2}$$

$$\frac{2\Delta M_S}{\pi} - -\frac{4\Delta M_S}{\pi}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\cos(2n\omega t)}{(2n-1)(2n+1)}$$

Підставивши рівняння (2) в рівняння (1) та виконавши перетворення знайдемо спільний момент сил опору:

$$M_S = M_{S1} + \frac{2\Delta M_S}{\pi} - \frac{4\Delta M_S}{3\pi}\cos 2\omega t \tag{3}$$

З метою спрощення аналізу отриманої складної динамічної системи доцільно подати її у вигляді двох більш простих еквівалентних динамічних систем, приведених відповідно до вхідного та вихідного валів зубчастого редуктора.

Література:

1. Chyslo A. Research on the drive of a plant for the preparation and transportation of building mortars. // Academic journal. Industrial Machine Building, Civil Engineering. 2025. Vol. 65, iss. 2. P. 128–133. URL: https://doi.org/10.26906/znp.2025.65.4200.

2. Васильєв О.С. Установка для приготування та трубопровідного транспортування будівельних розчинів з приводом робочих органів від одного електродвигуна / О.С. Васильєв, А.В. Число // Науковий вісник будівництва. – Х.: ХНУМГ, 2025. – Вип. 112. – С. 318–324. – DOI10.33042/2311-7257.2025.112.1.39.

І.І. Назаренко д.т.н., професор
Київський Національний Університет Будівництва і Архітектури
Ю.М. Тікан, аспірант,
М.М. Нестеренко, к.т.н., доцент,
Т.М. Нестеренко, к.т.н., доцент
Національний університет «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка»

ОЦІНЮВАННЯ ПІКОВИХ ПРИСКОРЕНЬ ВІБРАЦІЙНО-ТРАНСПОРТУВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ З УРАХУВАННЯМ ВИЩИХ ГАРМОНІК

Вібраційно-транспортувальні установки широко застосовуються для переміщення сипких матеріалів у різних галузях промисловості, зокрема у будівельному виробництві, машинобудуванні, переробній та гірничій промисловості. Ефективність їх роботи значною мірою визначається правильним вибором конструктивних параметрів робочого органа, характеристик пружної підвіски та режимів роботи віброзбуджувачів. У традиційних інженерних розрахунках коливальний процес таких установок часто описується з урахуванням лише основної гармоніки збурення. Такий підхід спрощує розрахунок, однак не завжди достатньо точно відображає реальний динамічний стан системи, особливо під час оцінювання пікових прискорень і динамічних навантажень.

Актуальність дослідження зумовлена тим, що під час роботи вібраційно-транспортувальної установки збурення від дебалансних віброзбуджувачів має складніший характер, ніж проста гармонічна дія. У реальному коливальному процесі, крім основної гармоніки, можуть проявлятися складові вищих порядків, зокрема друга та третя гармоніки. Їхній внесок у переміщення робочого органа може бути відносно невеликим, однак при переході до оцінювання прискорень значення цих складових істотно зростає. Це пояснюється тим, що прискорення значно чутливіше до частоти коливань, ніж переміщення. Тому навіть незначні за амплітудою гармонічні складові можуть помітно впливати на пікові динамічні навантаження.

У спрощених розрахункових схемах збурювальна дія віброзбуджувачів зазвичай подається як одна гармонічна складова, що відповідає основній частоті обертання дебалансів. Проте в реальних умовах рух системи формується під впливом сукупності гармонічних складових. Наявність вищих гармонік може бути пов’язана з особливостями роботи віброзбуджувачів, нерівномірністю обертання, нелінійністю пружних зв’язків, взаємодією робочого органа з матеріалом та конструктивними особливостями підвіски. Тому для більш повного

аналізу динамічного стану установки доцільно враховувати не лише основну, а й додаткові гармонічні складові збурення.

Проведений аналіз показує, що вищі гармоніки не завжди суттєво впливають на розрахункову амплітуду переміщення робочого органа. Для більшості розглянутих режимів основний внесок у переміщення забезпечує саме перша гармоніка. Друга та третя гармоніки мають менші амплітуди, тому їхній вплив на загальне переміщення є обмеженим. Однак при оцінюванні прискорень ситуація змінюється. Оскільки прискорення залежить не тільки від амплітуди, а й від частоти коливань, внесок вищих гармонік стає значно помітнішим. Саме тому їх ігнорування може призвести до заниження пікових прискорень та недооцінювання динамічної навантаженості конструкції.

Практичне значення такого уточнення полягає в тому, що пікові прискорення безпосередньо впливають на умови руху сипкого матеріалу по лотку. Від них залежать моменти відриву частинок від поверхні, інтенсивність їх переміщення, характер взаємодії з робочим органом та стабільність транспортного процесу. Надмірні пікові прискорення можуть спричиняти підвищені динамічні навантаження на елементи підвіски, прискорене зношування деталей, погіршення надійності установки та виникнення небажаних ударних режимів. Водночас недостатні прискорення можуть знижувати ефективність транспортування матеріалу.

Урахування вищих гармонік дозволяє більш обґрунтовано оцінити робочий режим установки. Зокрема, можна точніше визначити рівень динамічних навантажень у пружних елементах, перевірити відповідність параметрів підвіски заданим умовам роботи, оцінити запас міцності конструкції та визначити доцільність зміни жорсткості опор. Крім того, такий підхід дає змогу краще прогнозувати поведінку установки під час зміни частоти збудження, маси робочого органа або характеристик транспортованого матеріалу.

М.О. Пирлик, аспірант, О.І. Панфілов, аспірант,
М.М. Нестеренко, к.т.н., доцент
Національний університет «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка»

ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВІБРАЦІЙНОГО ДОУЩІЛЬНЕННЯ БЕТОННОЇ СУМІШІ ПРИ КОМБІНОВАНОМУ ЗБУДЖЕННІ

Одним із важливих напрямів підвищення якості бетонних і залізобетонних виробів є удосконалення процесу вібраційного ущільнення бетонної суміші. Особливої актуальності це питання набуває на завершальній стадії формування виробу, коли необхідно забезпечити ефективне доущільнення суміші, підвищення її щільності, рівномірний розподіл частинок заповнювача та зменшення кількості повітряних включень. Недостатня інтенсивність вібраційної дії або неузгодженість параметрів роботи окремих вузлів установки може призводити до зниження міцності виробу, погіршення його однорідності та збільшення енерговитрат на процес формування.

У сучасних вібраційних машинах для ущільнення бетонних сумішей перспективним є використання просторового збудження, за якого поєднується дія горизонтальних коливань форми та вертикальних коливань привантажувача. Такий підхід дає змогу одночасно реалізувати два основні механізми впливу на бетонну суміш: зсувне деформування та циклічне стискання. Горизонтальні коливання форми сприяють руйнуванню внутрішніх структурних зв’язків у суміші, зменшенню сил тертя між частинками та покращенню їх взаємного переміщення. Вертикальні коливання привантажувача забезпечують додатковий тиск на суміш, сприяють витисканню повітря та підвищенню щільності сформованого виробу.

Актуальність дослідження полягає в необхідності визначення таких умов роботи вібраційної машини, за яких енергія, що підводиться до системи, максимально ефективно використовується саме на структурну перебудову бетонної суміші. У процесі доущільнення важливо не лише збільшити інтенсивність вібраційної дії, а й забезпечити її раціональний розподіл між вертикальним і горизонтальним каналами збудження. Надмірне збільшення амплітуди або частоти коливань не завжди приводить до покращення результату, оскільки може спричиняти розшарування суміші, підвищені динамічні навантаження на елементи машини та нераціональне споживання енергії.

Ефективне доущільнення бетонної суміші можливе лише за умови, що динамічні напруження в середовищі перевищують певний пороговий рівень. Для вертикального каналу таким показником є динамічний тиск, який створюється привантажувачем. Якщо цей тиск недостатній,

структурні зв'язки в бетонній суміші руйнуються неповністю, а процес ущільнення відбувається повільно й нерівномірно. Для горизонтального каналу визначальним є рівень зсувних напружень. Саме вони забезпечують відносне переміщення частинок суміші, зниження внутрішнього опору та перехід середовища до стану більш інтенсивної перебудови.

Важливою умовою оптимального режиму є максимізація енергії, яка дисипується в бетонній суміші. У цьому випадку дисипована енергія розглядається не як втрата, а як корисна частина енергетичного процесу, пов'язана з руйнуванням початкової структури суміші, переміщенням частинок, витисненням повітря та формуванням щільнішого середовища. Чим більша частина підведеної енергії витрачається саме на ці процеси, тим вищою є ефективність ущільнення. Водночас надмірна енергія, яка не використовується для структурної перебудови, може переходити в небажані коливання конструкції, нагрівання, шум або додаткові динамічні навантаження.

Особливе значення має узгодження частот вертикального та горизонтального збудження. У процесі ущільнення бетонна суміш змінює свої властивості: зростає її щільність, змінюються жорсткість і демпфувальні характеристики. Унаслідок цього змінюються і динамічні властивості всієї системи «форма — бетонна суміш — привантажувач». Тому оптимальним слід вважати не точний резонансний режим, а квазірезонансний режим, за якого частота збудження підтримується поблизу області найбільш ефективної передачі енергії, але без перевищення допустимих динамічних навантажень.

Умови оптимального режиму доущільнення повинні також враховувати технологічні обмеження. До них належать недопущення розшарування бетонної суміші, обмеження максимального прискорення, забезпечення сталого контакту привантажувача з поверхнею суміші та запобігання надмірним навантаженням на елементи установки. Якщо ці умови не виконуються, збільшення інтенсивності вібрації може не покращувати, а навпаки погіршувати якість виробу. Тому оптимізація режиму має ґрунтуватися не лише на підвищенні амплітуди або частоти коливань, а на комплексному врахуванні енергетичних, динамічних і технологічних критеріїв.

Запропонований підхід дозволяє розглядати процес доущільнення як керований енергетичний процес, у якому основними критеріями ефективності є рівень дисипованої в суміші енергії, виконання порогових умов за тиском і зсувними напруженнями, узгодженість частот збудження та забезпечення допустимих технологічних режимів. Така постановка задачі є важливою для подальшого вибору параметрів привантажувача, маси робочих органів, амплітудно-частотних характеристик віброзбуджувачів і параметрів пружної системи установки.

В.В Гавріков, аспірант,
М.М. Нестеренко, к.т.н., доцент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ДЕБАЛАНСНОГО ЗБУДЖУВАЧА НА ПРОСТОРОВИЙ РУХ ГЛИБИННОГО ВІБРАТОРА

Глибинні вібратори є одним із найбільш поширених засобів ущільнення бетонних сумішей під час виготовлення монолітних і збірних залізобетонних конструкцій. Їх ефективність значною мірою залежить від характеру передавання вібраційної енергії безпосередньо в об'єм суміші. На відміну від поверхневого вібраційного обладнання, глибинний вібратор працює всередині бетонного середовища, тому його динамічний стан безпосередньо впливає на руйнування внутрішніх структурних зв'язків, видалення повітряних включень, перерозподіл цементного тіста і заповнювача та формування щільної структури бетону.

У традиційних підходах рух глибинного вібратора часто розглядають спрощено — переважно як горизонтальні коливання корпуса, зумовлені дією дебалансного віброзбуджувача. Однак у реальних умовах робочий орган здійснює складніший просторовий рух. На нього впливають маса корпуса, розташування дебалансних вантажів, їх ексцентриситет, частота обертання вала, кут взаємного розвороту дебалансів, а також опір бетонної суміші. Унаслідок цього рух вібратора поєднує поступальне переміщення центра мас і кутові коливання корпуса навколо нього.

Актуальність дослідження полягає в необхідності уточнення динамічної моделі глибинного вібратора з урахуванням не лише поступального, а й кутового руху робочого органа. Такий підхід дозволяє точніше оцінити траєкторії руху окремих точок корпуса, характер передавання вібраційної енергії в бетонну суміш та можливість регулювання інтенсивності ущільнення. Особливо важливим це є для сумішей із різними реологічними властивостями, оскільки однакові режими роботи вібратора можуть давати різний технологічний результат.

У розрахунковій схемі глибинний вібратор розглядається як тверде тіло, яке має просторовий коливальний рух. Дія бетонної суміші враховується через приєднану масу, пружний опір і непружний опір середовища. Такий підхід дає змогу наблизити модель до реальних умов роботи, оскільки під час занурення вібратора в бетонну суміш частина матеріалу залучається до спільного коливального руху. Збільшення приєднаної маси, своєю чергою, зменшує амплітуду коливань і впливає на ефективність ущільнення.

Основним джерелом збудження є дебалансний віброзбуджувач, у якому на валу розміщено два неврівноважені вантажі. Під час обертання вони створюють відцентрові сили, які формують обертову рівнодіючу силу

та результуючий момент. Саме наявність цього моменту зумовлює те, що рух глибинного вібратора не може бути зведений лише до поступальних коливань. У загальному випадку корпус одночасно переміщується в просторі та здійснює кутові коливання.

Важливим параметром є кут взаємного розвороту дебалансних вантажів. За його зміни змінюється співвідношення між поступальною та кутовою складовими руху робочого органа. Якщо дебаланси діють синфазно, переважає поступальний рух корпуса, а траєкторії точок робочого органа мають переважно коловий характер у горизонтальній площині. Якщо ж рівнодіюча сила зменшується, а моментна дія зростає, рух корпуса стає більш кутовим, і окремі точки вібратора переміщуються по просторових траєкторіях складнішої форми.

Траєкторія довільної точки корпуса залежить від її положення відносно центра мас. Точки, розташовані ближче до центра мас, мають менші вертикальні складові переміщень, тоді як периферійні точки отримують більші амплітуди через кутові коливання корпуса. У результаті різні ділянки поверхні глибинного вібратора по-різному взаємодіють із бетонною сумішшю. Це впливає на локальну інтенсивність ущільнення, переміщення частинок суміші, видалення повітря та можливість виникнення зон неоднорідного впливу.

Урахування поступального та кутового руху має важливе практичне значення. Якщо під час проєктування глибинного вібратора враховувати лише поступальну складову, можна недооцінити реальний характер навантаження на бетонну суміш і корпус обладнання. Кутові коливання можуть як підвищувати ефективність ущільнення за рахунок більш складного просторового впливу, так і створювати небажані ефекти, зокрема локальне розшарування суміші або нерівномірне ущільнення окремих зон. Тому важливо забезпечити таке співвідношення між поступальною та кутовою складовими, яке відповідатиме конкретним властивостям бетонної суміші та умовам формування виробу.

Регулювання параметрів дебалансного збуджувача відкриває можливість керування характером вібраційного впливу. Зміна маси дебалансів, їх ексцентриситету, частоти обертання вала або кута взаємного розвороту дозволяє змінювати амплітуди поступальних і кутових коливань. Це може бути використано для вибору раціонального режиму ущільнення залежно від рухливості бетонної суміші, розмірів конструкції, густоти армування та вимог до якості готового виробу.

Д.В Бодак, аспірант,
М.М. Нестеренко, к.т.н., доцент, О.В. Орисенко, к.т.н., доцент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ДЕБАЛАНСНОГО ЗБУДЖУВАЧА НА ПРОСТОРОВИЙ РУХ ГЛИБИННОГО ВІБРАТОРА

Вібраційне ущільнення є одним із найбільш поширених і ефективних способів впливу на сипучі, гранульовані, бетонні та композиційні середовища. Воно широко застосовується у будівництві, виробництві бетонних і залізобетонних виробів, порошковій металургії, технологіях формування легких бетонів, арболітових, полістиролбетонних і полімербетонних сумішей. Якість сформованого матеріалу значною мірою залежить від того, наскільки ефективно вібраційна енергія передається в ущільнюване середовище та забезпечує перебудову його внутрішньої структури.

Актуальність дослідження зумовлена тим, що традиційні підходи до вібраційного ущільнення переважно ґрунтуються на використанні вертикальних гармонічних коливань. Такий спосіб є достатньо простим для реалізації та розрахунку, однак не завжди забезпечує необхідну інтенсивність переміщення частинок, особливо у середовищах зі складною структурою або змінними реологічними властивостями. Для легких бетонів, пористих композицій і гранульованих матеріалів важливим є не лише зменшення пористості, а й забезпечення рівномірності структури, збереження стабільності суміші та недопущення розшарування.

У сучасних технологічних процесах дедалі більшого значення набувають горизонтальні, комбіновані, кругові, еліптичні та імпульсно-вібраційні режими дії. Вони дозволяють змінювати характер руху частинок у робочому об’ємі, активізувати зсувні деформації, підвищувати інтенсивність взаємного переміщення компонентів та забезпечувати більш повну структурну перебудову середовища. На відміну від односпрямованих коливань, багатовекторний вібраційний вплив створює складніший динамічний стан, у якому поєднуються вертикальні, горизонтальні, кутові та хвильові ефекти.

Під час ущільнення матеріалу вертикальні коливання переважно забезпечують циклічне стискання середовища, зменшення пористості та ущільнення шару під дією динамічного тиску. Горизонтальні коливання формують зсувні деформації, сприяють руйнуванню внутрішніх зв’язків між частинками, зменшенню внутрішнього тертя та полегшенню їх взаємного переміщення. Комбіновані режими поєднують ці механізми, що дозволяє досягати більш інтенсивного ущільнення порівняно з окремою дією лише одного напрямку вібрації.

Особливе значення має врахування властивостей самого середовища. Сипучі та гранульовані матеріали, легкі бетони, полістиролбетонні й арболітові суміші мають складну внутрішню структуру, яка змінюється під

час ущільнення. У процесі вібраційної дії змінюються щільність, внутрішнє тертя, контактна взаємодія частинок, опір зсуву та здатність матеріалу до перебудови. Тому вибір режиму вібрації не може бути універсальним для всіх матеріалів. Він має враховувати фізико-механічні властивості середовища, його початкову пористість, рухливість, гранулометричний склад і технологічні вимоги до готового виробу.

Однією з основних проблем є відсутність достатньо узагальнених критеріальних залежностей, які дозволяли б обґрунтовано вибирати параметри вібраційного впливу для різних напрямків дії. У більшості існуючих підходів переважає аналіз вертикального вібрування, тоді як горизонтальні, кругові, еліптичні та імпульсні режими залишаються менш формалізованими. Це ускладнює порівняння ефективності різних схем збудження та вибір оптимального режиму для конкретного матеріалу.

Оптимізація режимів вібраційного впливу повинна передбачати комплексне врахування амплітуди, частоти, напрямку коливань, тривалості дії, форми траєкторії руху робочого органа та рівня динамічних навантажень. При цьому важливо забезпечити таке поєднання параметрів, за якого енергія вібрації максимально використовується на корисну структурну перебудову середовища, а не на надмірні коливання обладнання, руйнування структури матеріалу або його розшарування.

Для вертикального впливу важливими критеріями є рівень динамічного тиску, амплітуда прискорення та здатність середовища до ущільнення без втрати однорідності. Для горизонтального впливу визначальними стають зсувні напруження, інтенсивність переміщення частинок і подолання внутрішнього тертя. Для комбінованих режимів доцільно оцінювати синергетичний ефект, коли сумісна дія кількох напрямків коливань забезпечує вищу ефективність, ніж їх окреме застосування.

Використання багатовекторного вібраційного впливу відкриває можливість створення нових режимів ущільнення, адаптованих до конкретних технологічних умов. Зокрема, для легких бетонів важливим є забезпечення рівномірного розподілу легкого заповнювача без його спливання або осідання. Для гранульованих середовищ необхідно досягати щільного пакування частинок без утворення застійних зон. Для композиційних матеріалів важливо забезпечити рівномірний розподіл компонентів і стабільність структури після завершення формування.

Практичне значення дослідження полягає у можливості підвищення якості сформованих виробів, зменшення енерговитрат, скорочення тривалості ущільнення та розширення можливостей використання вібраційних технологій для матеріалів зі складною структурою. Оптимізація напрямків і параметрів вібраційного впливу дозволяє підвищити однорідність середовища, забезпечити необхідну щільність, зменшити дефекти структури та покращити експлуатаційні властивості готової продукції.

УДК 629.07

М.О. Скорик, старший викладач,
Н.М. Лобач, студент гр. 401-МА,
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

УМОВА ПЕРЕХОДУ ТЕРТЯ КОЧЕННЯ У ТЕРТЯ КОВЗАННЯ ДЛЯ ЗАДНЬОПРИВОДНОГО АВТОМОБІЛЯ КАТЕГОРІЇ М1

Для проведення моделювання ковзання автомобіля відносно дороги треба знати, які умови втрати автомобілем зчеплення із дорогою, а також що відбувається при цьому із параметрами його руху [1, 2].

Для цього потрібно вивести та порівняти рівняння руху автомобіля із ведучими колесами, що проковзують, та із ведучими колесами, які не проковзують.

Розглянемо рух задньоприводного автомобіля по прямій траєкторії. Автомобіль має масу m та сприймає діючий на нього крутний момент, що виражається аналітичною функцією $M(t)$.

Для такого автомобіля на задні колеса будуть діяти сили тяги F_T, які будуть співпадати із напрямком руху, та сили тертя кочення $F_{Тр}$, які будуть протилежні за напрямком. Коли тертя кочення зміниться на тертя ковзання, сили тертя ковзання зміняться на сили тертя ковзання $F_{ковз}$, які діятимуть у тому ж напрямку. На передні колеса будуть діяти лише сили тертя кочення $F_{Тр}$. На автомобіль діє сила ваги G, яка співпадає за напрямком із прискоренням вільного падіння. На кожне з коліс діє реакція опори N, яка напрямлена перпендикулярно до опорної поверхні (рис. 1).

Отже, другий закон Ньютона для такого автомобіля [3]

$$m\vec{a} = \vec{F}_{Тр1} + \vec{F}_{Тр2} + \vec{F}_{Тр3} + \vec{F}_{Тр4} + \vec{N}_1 + \vec{N}_2 + \\ + \vec{N}_3 + \vec{N}_4 + \vec{F}_{T1} + \vec{F}_{T2} + \vec{G} \quad . \tag{1}$$

У проекції на вісь x

$$ma(t) = -F_{Тр1} - F_{Тр2} - F_{Тр3} - F_{Тр4} + F_{T1} + F_{T2} \quad . \tag{2}$$

Згідно початкових умов моделювання реакції опор на всіх колесах будуть рівними.

Тоді

$$ma(t) = \frac{2 \cdot M(t)}{R} - \frac{\psi \cdot m \cdot g}{R} \quad . \tag{3}$$

Якщо враховувати проковзування ведучих коліс, то (3) набуде вигляду

$$ma(t) = \frac{2 \cdot M(t)}{R} - \frac{\psi \cdot m \cdot g}{2 \cdot R} - \frac{\mu \cdot m \cdot g}{2}, \quad (4)$$

де μ – коефіцієнт тертя ковзання між покришкою і дорогою.

Рис. 1. Сили, які діють на задньоприводний автомобіль під час прямолінійного руху відносно осі *x*

Отже, під час дослідження заносу автомобіля можна застосовувати (4) для моделювання параметрів руху автомобіля категорії М1 за умови переходу тертя кочення у тертя ковзання між покришкою та дорогою.

Література:

1. Волков В. П., Вільський Г. Б. Теорія руху автомобіля : підручник. Суми : Університетська книга, 2015. 320 с.

2. Сахно В.П. та ін. Експлуатаційні властивості автотранспортних засобів. В 3 ч. Ч 3. Маневреність. Керованість. Стійкість : [навчальний посібник] / В.П. Сахно, В.М. Поляков, А.В. Костенко та ін. – ЛАНДОН-ХХІ, 2015. 400 с.

3. Штанько П. К. Теоретична механіка : навчальний посібник / П. К. Штанько, В. Г. Шевченко, О. С. Омельченко, Л. Ф. Дзюба, В. Р. Пасіка, О. М. Поляков; за ред. П. К. Штанька. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. 464 с.

СЕКЦІЯ ГЕРМАНСЬКОЇ ФІЛОЛОГІЇ ТА ПЕРЕКЛАДУ

УДК 811.111'373.46:004

М. Ю. Харченко, студентка групи 301-ФФ
К. В. Палій, к.філол. н., доцент,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЛІНГВІСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА СТРУКТУРНА ТИПОЛОГІЯ ІТ- ТЕРМІНОЛОГІЇ

ІТ- термінологія або інформаційні технології – це сукупність методів для обробки та передачі даних, яка сьогодні вийшла за межі вузької спеціалізації і стала фундаментальною основою розвитку глобальної економіки, науки та щоденної комунікації. Оскільки центром створення ІТ-термінології переважно є англомовне середовище, виникає безперервний потік нових понять, термінів, які потребують залучення в український мовний простір.

З огляду на це, первинним і найшвидшим шляхом інтеграції таких інноваційних ІТ-одиниць стають саме прямі запозичення. Водночас для залучення цієї лексики активно застосовуються паралельні стратегії адаптації, серед яких виділяють *калькування* (machine learning – машинне навчання, IT cluster – ІТ-кластер), *семантичне переосмислення або віднаходження семантичних еквівалентів* (cloud storage – хмарне сховище) та *гібридні утворення* («айтівець», «діджиталізація»). Одним із основних способів передачі гібридних утворень є *транскрипція* (hacker attack – хакерська атака).

Відтак, українська мова перебуває у стані постійного балансування між трьома основними підходами до засвоєння новітніх понять. Перший підхід передбачає повне запозичення іншомовних слів, що яскраво ілюструють лексеми «роутер», «браузер» та «апдейт». Другий шлях полягає у лексико-граматичній адаптації та українізації, коли навколо запозиченої основи формуються цілі словотвірні ланцюжки: «файл», «файловий», «папка файлів», «файл-документ». Третій напрям орієнтований на створення власних відповідників, що дозволяє замінювати англіцизми питомими поняттями «маршрутизатор», «переглядач» або «оновлення» [2].

Структурна типологія ІТ-термінології відображає морфологічну та синтаксичну будову спеціалізованої лексики. Спираючись на класифікацію В. І. Карабана, сучасні комп’ютерні терміни можна чітко розподілити на чотири основні структурні групи:

1) прості терміни: domain – домен, browser – браузер;

2) похідні терміни, тобто утворені за допомогою суфіксальних, префіксальних, суфіксально-префіксальних морфем: collaboration – колаборація, localization – локалізація;

3) складні, які складаються з двох слів і пишуться разом або через дефіс: webcam – веб-камерар password – пароль;

4) терміни-словосполучення, які об'єднують кілька компонентів: cable modem – кабельний модем, cloud computing – хмарні технології [2, с.315].

У розрізі внутрішніх семантичних особливостей дослідники О. Мікрюков та О. Козловська розглядають терміни-словосполучення або ж багатокомпонентні терміни та виокремлюють три типи:

1) всі складові компоненти є спеціалізованими словами: digital asset, блок-схема, двовимірний масив;

2) поєднання технічної одиниці з лексикою повсякденного вжитку: flash memory, carrier services, авторизований користувач;

3) компоненти окремо не є технічним терміном, проте їхнє сполучення утворює повноцінне IT-поняття: father process, gate pulse, glass box.

Отже, формування української IT-термінології є результатом поєднання прямого запозичення та створення питомих відповідників. За своєю структурною організацією інформаційна-технологічна лексика становить багаторівневу систему, що вдосконалюється від простих однокореневих слів до розгорнутих багатокомпонентних конструкцій.

Література:

1. *Карабан В. І. Переклад англійської наукової і технічної літератури. Вінниця: Нова книга,2004. 576с.*
2. *Ментинська І. Б., Слимак Т. Б. Мультимодальний розвиток IT-термінології: лінгвістичні, технологічні та культурні чинники. 2024. С. 110–113.*

УДК 81’373.43:81’37

К. В. Палій, к.філол. н., доцент,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЛЕКСИКО-СЕМАНТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕОЛОГІЗМІВ

У сфері лінгвістики неологізми виступають як комплексний і багатовимірний об’єкт дослідження, який репрезентує динаміку мовної еволюції та трансформацій у лексико-семантичній системі. Вивчення неологічних процесів у контрастивному аспекті (на прикладі англійської та української мов) дає змогу ідентифікувати як універсальні механізми оновлення лексичного фонду, так і ідиоетнічні риси, детерміновані типологічною будовою кожної мови та соціокультурним контекстом її існування.

Теоретичні основи дослідження неологізмів базуються на фундаментальних принципах лексикології та семасіології. Неологізм традиційно визначається як нова лексична одиниця, що з’являється в мові для позначення нового предмета, явища або поняття, а також як нове значення, яке розвиває вже існуюче слово. Семантичний неологізм, або неосемант, – це вже наявна у мові лексема, яка розвиває нове значення. Ця дихотомія лексичних та семантичних новоутворень становить основу класифікаційних схем неологічних досліджень [3].

Лексико-семантичні характеристики неологізмів виявляються через систему диференційних ознак, що відрізняють новоутворення від усталеної лексики. Первинною ознакою неологізму є його новизна, яка має відносний характер і визначається хронологічними рамками та соціальними параметрами мовного колективу. Новизна неологізму може проявлятися на різних рівнях мовної структури: фонетичному (нові звукосполучення), морфологічному (нові словотвірні моделі), семантичному (нові значення) та прагматичному (нові умови вживання).

Семантична структура неологізмів характеризується специфічними властивостями, що відрізняють їх від семантики узуальної лексики. Новоутворення часто демонструють семантичну прозорість, коли значення цілого слова може бути виведене з аналізу його компонентів. В англійській мові цей принцип особливо яскраво проявляється в композитних структурах таких як «smartphone», «mindfulness», «crowdfunding», де семантика складного слова формується композиційно зі значень основ-компонентів. Українська мова демонструє аналогічні процеси, хоча з урахуванням власних словотвірних особливостей: «інтернет-магазин», «онлайн-навчання», «віртуальна реальність» [1].

Для сучасної англійської мови характерна висока активність аналітичних та нефлексійних способів словотворення. Найбільш

продуктивними є моделі словосполучень, які часто переходять у складені лексеми, що відбиває загальну тенденцію до аналітизму N+N (laptop, smartphone), Adj+N (software, hardware), V+N (breakout, shutdown).

На противагу цьому, українська мова при утворенні неологізмів продемонструвала переважання синтетичних (афіксальних) механізмів. Особливо продуктивними є суфіксація та префіксація. Активно використовуються суфікси -ація/-яція для утворення віддієслівних іменників (комп'ютеризація, цифровізація, глобалізація), суфікс -ість для позначення абстрактних понять (віртуальність, інтерактивність), префікси анти-, супер-, гіпер- для вираження інтенсивності або протиставлення [2].

Отже, неологізми як динамічний компонент лексико-семантичної системи відображають не лише мовні, а й ширші соціокультурні трансформації сучасного суспільства. Контрастивний аналіз англійської та української мов засвідчує наявність як універсальних тенденцій неологізації (активізація словоскладання, деривації, семантичного переосмислення), так і специфічних рис, зумовлених типологічними характеристиками мов. Зокрема, для англійської мови характерна перевага аналітичних моделей та висока відкритість до іншомовних елементів, тоді як українська мова демонструє більшу роль афіксальних механізмів і системну фонетичну адаптацію запозичень.

Семантична прозорість, варіативність значень та прагматична зумовленість функціонування неологізмів свідчать про їхню важливу роль у процесах концептуалізації нової реальності. Водночас відносний характер новизни та поступова інтеграція новоутворень у мовну систему підтверджують безперервність і еволюційність мовного розвитку. Таким чином, дослідження неологізмів у контрастивному аспекті сприяє глибшому розумінню механізмів мовної еволюції, а також має важливе значення для перекладознавства, зокрема в аспекті адекватної передачі нових значень і понять у міжкультурній комунікації.

Література:

1. *Бацевич Ф. С. Основи комунікативної лінгвістики. К.: Академія, 2004. 344 с.*
2. *Кочерган М. П. Вступ до мовознавства. К.: Академія, 2010. 368 с.*
3. *Селіванова О. О. Сучасна лінгвістика: термінологічна енциклопедія. Полтава: Довкілля-К, 2006. 716 с.*

УДК 81'25:004.934-047.2

М.В. Бочкар, асистент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

УМІННЯ КОРИСТУВАТИСЯ СИСТЕМАМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПЕРЕКЛАДУ ЯК КОМПОНЕНТ ПЕРЕКЛАДАЦЬКОЇ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

З появою доступного для широкого загалу генеративного штучного інтелекту (ШІ), з'явилася потреба в перегляді ролі сучасних технологій в індустрії перекладу. Хоча системи автоматизованого перекладу не є новою перекладацькою технологією, інтеграція ШІ відкрила нові шляхи їх застосування в перекладацькій діяльності. САТ-інструменти (Computer-aided/assisted translation tools) є важливим цифровим інструментом в професійній діяльності як перекладачів-фрілансерів, так і штатних працівників перекладацьких бюро.

САТ-інструменти поєднують різні функції, які можуть значно спростити процес виконання перекладу. Вони дозволяють швидко аналізувати й обробляти текст оригіналу шляхом його поділу на логічно завершені сегменти, ефективно скеровувати роботу цілої команди перекладачів із використанням хмарних технологій, генерувати власні термінологічні словники та швидко підбирати варіанти перекладу сегментів тексту оригіналу із перекладацької пам'яті. Впровадження ШІ в системи автоматизованого перекладу також дозволило додати нові функції у вже існуючі програми, як, наприклад, інтеграція машинного перекладу чи ШІ-асистентів у робочий процес.

Інтерес до функцій, що застосовують ШІ, демонструють не тільки досвідчені фахівці, але й майбутні філологи-перекладачі. Наприклад, можна розглянути результати експерименту із залученням студентів різних країн, проведеного Автономним університетом Барселони (Іспанія), Іонійським університетом та Університетом Арістотетля в Салоніках (Греція), присвячене дослідженню досвіду користування здобувачами освіти інструментами, інтегрованими в Bureau Works – однієї із систем автоматизованого перекладу. У підсумку, приблизно 57% відсотків учасників експерименту зазначили, що вони бажали б продовжити використовувати системи автоматизованого перекладу у майбутньому, зокрема САТ-інструменти на основі ШІ [2, с. 87].

Розглянемо САТ-інструменти на прикладі однієї із найпопулярніших серед філологів-перекладачів систем—SDL Trados Studio. Trados є системою, що потребує попереднього вивчення, а тому частіше застосовується професійними перекладацькими бюро та

досвідченими користувачами САТ-інструментів, аніж перекладачами-початківцями [1, с. 110]. Проте, Trados пропонує широкий спектр корисних інструментів, які можуть зацікавити будь-якого філолога-перекладача [3]:

– *перекладацька пам'ять.* Цей інструмент дозволяє використовувати попередні виконані переклади у своїй подальшій перекладацькій діяльності. У разі збігу з попередньо збереженими перекладами, САТ-інструмент автоматично визначає цей збіг та пропонує вже існуючий у пам'яті варіант перекладу. Це значно пришвидшує процес перекладу, надаючи можливість зосередитися на перекладі нових сегментів;

– *термінологічні словники.* Такі САТ-системи, як Trados мають інструменти для менеджменту термінології у своєму проєкті, зокрема можливість створення власної термінологічної бази;

– *управління проєктами.* Trados пропонує інструменти, які дозволяють контролювати процес виконання перекладу у режимі реального часу, створюючи можливість для внесення коригувань та обміну думками між усіма учасниками проєкту, включаючи замовника;

– *хмарні сервіси.* Trados, як і всі інші сучасні САТ-інструменти, використовує хмарне сховище для збереження даних та обміну інформацією. Філолог-перекладач має можливість працювати над проєктом будь-коли та будь-де, а також швидко обмінюватися результатами своєї роботи з іншими членами команди;

– *машинний переклад та генеративний ШІ.* На сьогоднішні день САТ-інструменти успішно інтегрували ШІ як один із своїх елементів. Водночас, ці системи пропонують різні способи застосування ШІ для філологів-перекладачів. Наприклад, окрім можливості застосування машинного перекладу, Trados пропонує допомогу ШІ-асистента під час роботи.

Отже, САТ-інструменти за останні роки зарекомендували себе як зручні та ефективні системи, які об'єднують необхідні для будь-якого філолога-перекладача в його професійній діяльності інструменти. Їх застосування дозволяє оптимізувати процес виконання перекладу та ефективніше працювати в команді. Тому, доцільно стверджувати, вміння користуватися зазначеними функціями автоматизованих систем перекладу є важливим складником технологічної компетентності майбутнього-філолога перекладача.

Література:

1. Красуля А. В., Турчина М. В. Використання інструментів штучного інтелекту: порівняльний аналіз систем автоматизованого перекладу. Науковий журнал Львівського державного університету безпеки життєдіяльності «Львівський філологічний часопис». 2020. № 8. С. 108–113. 10.32447/2663-340X-2020-8.17.

2. Gene, V., Sosoni, V., & do Campo, M. Exploring students' experience with CAT-integrated MT and Gen AI: Translating creative texts in Bureau Works. Proceedings of New Trends in Translation and Technology (NeTTT). 2024. P. 76-90. https://doi.org/10.26615/issn.2815-4711.2024_007

3. SDL Trados studio. URL: https://www.trados.com/product/studio/ (дата звернення: 25.04.2026).

УДК 81'253:159.944.4-021.484

Є.Д.Кліментьєва, студентка групи 202-ФФ
М.В. Бочкар, асистент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПСИХОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ СТРЕСОСТІЙКОСТІ В УМОВАХ СИНХРОННОГО ПЕРЕКЛАДУ

Усний переклад є ключовим елементом сучасної міжкультурної комунікації. У контексті новітніх тенденцій глобалізації спостерігається підвищений інтерес до тайм-менеджменту, тому ефективним інструментом для бізнес-комунікації стає саме синхронний переклад, який дозволяє перекладати мовлення з мінімальним часовим розривом. У науковому дискурсі синхронний переклад визначається як професійний вид усного перекладу конференцій, який здійснюється одночасно із сприйняттям повідомлення мовою оригіналу за допомогою технічних засобів у спеціально обладнаній кабіні, і в процесі якого – в умовах дефіциту часу – на одиницю тексту переробляється інформація обмеженого обсягу [3]. Отже, синхронний переклад є найскладнішим видом усного перекладу.

Ключовим аспектом у навчанні майбутніх філологів-перекладачів є професійне володіння мовою перекладу та досконале знання рідної мови. Але не менш важливим є психологічний аспект. Варто зазначити, що мовознавство і психологія мають різні підходи до розуміння процесу перекладу. Для поєднання цих двох тлумачень та створення інноваційної картини перекладацького процесу існує психолінгвістика. Тобто переклад тут виступає не видом мовлення, а видом розумової діяльності [1].

Психолінгвістика є молодою галуззю науки, що активно розвивається та збагачує мовознавчий та перекладознавчий дискурс. Сучасне перекладознавство зміщує фокус зі специфіки перекладених текстів на чинники, що впливають на процес перекладу та на самого фахівця. Це дає змогу суттєво покращити умови праці.

Під час роботи перекладачу-синхроністу не уникнути спонтанних емоційних реакцій та хвилювання. Варто окреслити психологічні механізми стресостійкості для подолання професійних труднощів. Одним із ефективних механізмів є копінг (від англійського слова «cope»). Це процес, за допомогою якого людина управляє стресовими ситуаціями, зовнішніми та внутрішніми вимогами, які оцінюються як такі, що перевищують її ресурси [2]. Проаналізуємо поєднання когнітивної психології (процеси сприйняття, пам'яті, уваги, мислення, мовлення та уяви), а саме теорії опанування стресу Лазаруса і Фолкмана та теорії навчання, тобто моделі Колба-Фрая. Ця модель має такий алгоритм: досвід, рефлексія, концептуалізація та перевірка [2]. Розглянемо детально кожен компонент алгоритму, використовуючи стратегії копінгу.

Перший етап – це безпосередній досвід. У професійній діяльності синхроніста однозначно існують ситуації, коли він почував себе невпевнено через невідомий термін чи темп спікера тощо. На основі цього варто використати копінг-механізм дистанціювання. Перекладач психологічно відокремлює себе від помилки, уникаючи надмірної фіксації на ній. Це допомагає сконцентруватися на поточному фрагменті тексту. Важливо також застосувати стратегію самоконтролю, щоб голос звучав чітко. Для цього можна застосувати техніку дихання по квадрату.

Другий етап – рефлексія. Він передбачає аналіз набутого досвіду, власних думок та почуттів. Доцільно застосувати метод позитивної переоцінки, спробувати знайти позитивні сторони у негативній ситуації. Варто розглянути її як частину саморозвитку та можливість для зростання через отриманий досвід. Важливим складником рефлексії є також пошук соціальної підтримки. Потрібно обговорити ситуацію з колегами, друзями чи близькими, щоб обмінятися враженнями та цінними порадами.

Третій етап – абстрактна концептуалізація. Вбачається необхідним підбити підсумки на основі рефлексії та розпочати пошук вирішення проблеми. Ефективним є використання стратегії прийняття відповідальності. Доцільно оцінити якість підготовки та проаналізувати інші чинники, які могли вплинути на результат роботи. Невід'ємним механізмом на цьому етапі є планування розв'язання проблеми.

Четвертий етап – активне експериментування. Слід застосувати сформовані стратегії на практиці. Перекладач закріплює навички діяти виважено. Якщо термін специфічний, його краще узагальнити. Коли мовлення спікера занадто швидке, краще передати основний зміст тощо.

Отже, навчання перекладачів вимагає не лише досконалого володіння мови, а й психологічної компетентності та практичного застосування стратегій подолання стресу. Дослідження механізмів стресостійкості в перекладацькій діяльності сприяють кращому розумінню процесу перекладу та особистості спеціаліста, що, відповідно, підвищує ефективність його роботи. Тому розвиток психолінгвістики є актуальним та перспективним.

Література:

1. *Парчевська Д. Д. Психолінгвістична парадигма перекладознавства. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Сер.: Філологія. 2023 № 64. С. 276-280.*
2. *Ляшина А., Пітра Н. Копінг у стресових ситуаціях усного перекладу. Актуальні питання гуманітарних наук. Вип. 76, том 2, 2024. С. 209-214.*
3. *Кочубей О. С. Загальні психологічні засади усної перекладацької діяльності у процесі підготовки студентів-філологів. Наукові записки. Серія «Психологія і педагогіка». Вип. 24, 2013. С. 62-66.*
4. *Копінг-стратегії. Поради для швидкого та проактивного подолання стресу. Запорізький класичний ліцей. URL: http://classlyceum.zp.ua/2023/02/15/копінг-стратегії/.*

УДК 811.111'255.4:784.44(477)

S.H. Pylypenko, student of group 201-FF
T. V. Kushnirova, doctor of Philological Sciences, professor,
National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic",

ANALYSIS OF TRANSLATION TRANSFORMATIONS IN RENDERING THE SYMBOLISM OF THE SONG «GORILA SOSNA»

In the modern world, where culture serves not only as a form of national identity but also as an important tool of a people's self-expression and a means of intercultural communication, the issue of adequately rendering national symbols in translation becomes especially relevant. In this context, translation is understood as a complex process of transferring a source text into another language while preserving its semantic, artistic and cultural integrity.

The main task of translating literary works, particularly folk songs, isn't only to convey meaning but also to preserve emotional colouring, symbolism and cultural specificity. Therefore, translators employ a variety of translation transformations in order to accurately render the content and convey the distinctive features of the text to a foreign-language audience. This is especially important in the analysis of folk song translation, as such works combine linguistic means with deep symbolic meaning. They reflect the spiritual richness of a nation, its cultural values and traditions, transmitting cultural memory from generation to generation.

Thus the aim of this article is to examine and analyse translation transformations in the song "Gorila sosna" and to determine their impact on the reproduction of its symbolism and emotional dimension.

The theoretical basis of the study is grounded in the analysis of lexical transformations in translation, including modulation, transposition, generalisation, addition, substitution, amplification, concretisation and compensation [1]. These transformations were identified in the analysis of the English translation of the song.

"Горіла сосна, палала" – "There was a burning pine tree" [2, version 2]. In this example, modulation and transposition can be observed. The Ukrainian sentence is very simple, while the English translation changes the word order and sentence structure, using the "There was…" construction to make the text sound more natural for English readers. A literal translation such as "Burning pine tree burned" would sound awkward and unclear. Therefore, the translator modifies the structure to ensure naturalness and adapt it to English grammatical and stylistic norms.

The line "Під нею дівка стояла" – "Some girl was standing under it" [2, version 2] demonstrates generalisation, transposition and addition. The lexical unit "дівка" is translated as "some girl," which generalises the meaning. The

addition of “some” is not present in the original but is typical for English usage. The word order is also changed: “under it” is moved to the end of the sentence.

The line “Русяву косу чесала” – “Combing her hair and saying” [2, version 2] demonstrates substitution and addition. The word “коса” is rendered as “hair,” a more general concept that simplifies comprehension for foreign readers (substitution). In addition, the phrase “and saying” is added, which isn’t present in the original text but clarifies the action (addition).

Another example of translation transformations is the line “Ой коси, коси ви мої / Довго служили ви мені” – rendered as “Oh, you my poor blonde hair / You served me long and everywhere” [2, version 2]. This example demonstrates amplification, concretisation and compensation. The added adjective “poor” intensifies emotional expression, indicating amplification. The word “русяву” is translated as “blonde,” which specifies the hair colour (concretisation). The expression “everywhere” compensates for meaning that has no direct equivalent in the original (compensation).

Thus, a comparative analysis of the original and translated versions of the folk song “Gorila sosna” shows that translation is accompanied by various transformations that alter sentence structure and facilitate adaptation to the norms of the English language. Their use allows the preservation of meaning, imagery and symbolism of the work, ensuring its adequate perception by a foreign audience.

References:

1. Карабан В. І. Переклад наукової і технічної літератури. Граматичні труднощі, лексичні, термінологічні та жанрово-стилістичні проблеми. Вінниця : Нова Книга, 2004. 576 с.

2. "The Pine is Burning" Ukrainian folk song. translation in the comment. URL: https://www.reddit.com/r/ukraine/comments/szdrf1/the_pine_is_burning_ukrainian_folk_song/

УДК 811.161.2'255.4:791.228(73)

Критович Д. С., студентка групи 201-ФФ,
Кушнірова Т.В., д. філол.н., професор,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ АНІМАЦІЙНОГО ФІЛЬМУ "ШРЕК" УКРАЇНСЬКОЮ МОВОЮ

У сучасному перекладознавстві аудіовізуальний переклад відіграє важливу роль, оскільки він забезпечує доступність медіапродуктів для широкого кола глядачів. Анімаційні фільми орієнтовані як на дітей, так і на дорослих, що робить їх переклад складним і відповідальним завданням. Перекладач повинен зберегти оригінальний зміст, гумор, емоційне забарвлення та культурні відсилки, водночас адаптуючи їх до цільової аудиторії.

Тема перекладацьких трансформацій в аудіовізуальних матеріалах привернула увагу численних дослідників [2,3], проте специфічні особливості їх використання в анімаційних фільмах потребують подальшого вивчення. Зокрема, український дубляж відомих анімаційних стрічок надає багатий матеріал для аналізу перекладацьких прийомів. Метою цього дослідження є аналіз перекладацьких трансформацій, використаних в українському дубляжі анімаційних фільмів "Шрек" і "Шрек назавжди". Матеріал дослідження включає оригінальні англійські діалоги та їх українські переклади, виконані перекладачем Олегом Негребецьким.

У ході аналізу було виокремлено кілька основних перекладацьких трансформацій, а саме: конкретизацію, лексичне додавання, спеціалізацію, адаптацію гри слів та неологізм [1].

Конкретизація використовується тоді, коли загальне слово мови оригіналу перекладається більш конкретним у мові перекладу. Наприклад, фраза "You are quite a decorator" перекладена як "Ти природжений ландшафтний дизайнер!" [4]. У цьому випадку зміст стає зрозумілішим і виразнішим для української аудиторії.

Лексичне додавання передбачає введення додаткових слів, відсутніх в оригінальному тексті, але необхідних для кращого розуміння. Наприклад, фраза "Have you ever met a person, you say, let's get some parfait, they say, no, I don't like no parfait?" перекладена як "Ти коли-небудь зустрічав когось, хто сказав би: "Я не люблю морозиво парфе. Це гидота?" [4]. Додавання слова "морозиво" допомагає уточнити значення "parfait" для глядачів, незнайомих із цим десертом.

Спеціалізація характеризується заміною нейтрального вислову на більш емоційно забарвлений. Наприклад, речення “That’s what they always say, and then next thing you know, you're on your back” перекладено як “Вони ж геть усі так говорять, а потім відкидають свої копита.” [2, с. 62]. Це робить вислів більш яскравим і експресивним.

Адаптація гри слів є однією з найскладніших трансформацій, оскільки каламбури часто є специфічними для певної мови. Наприклад, “CAT-tastrophe” і “ri-DONKEY-lous” перекладено як “КОТастрофа” та “ОСЛОвбивця” [4]. Перекладач створює нову гру слів українською мовою, зберігаючи гумористичний ефект оригіналу.

У деяких випадках перекладач вдається до створення неологізмів. Наприклад, у репліці “Ooh! Shrek! Did you do that? You gotta warn somebody before you just crack one off. My mouth was open”, перекладеній як “Фу, Шрек! Це ти напшонькав? Чувак, ти попереджай перш ніж газувати. У мене рот був роззявлений” [4], використано неологізм “напшонькав”. Хоча сучасні словники фіксують дієслово “напшотити” у значенні “пускати гази”, форма, використана в перекладі, ймовірно, утворена шляхом додавання зменшувального суфікса “-оньк-”. Така стилістична трансформація передбачає заміну нейтрального виразу на емоційно забарвлений, що конкретизує дію, підсилює гумористичний ефект і полегшує сприйняття сцени глядачем.

Як бачимо, український дубляж анімаційного фільму “Шрек” демонструє креативне та ефективне використання перекладацьких трансформацій. Ці трансформації допомагають зберегти комунікативний і гумористичний ефект оригінального тексту та адаптувати його до культурного контексту української аудиторії.

Отже, перекладацькі трансформації є необхідними інструментами в аудіовізуальному перекладі, оскільки вони забезпечують як адекватність, так і виразність перекладеного тексту, сприяючи його успішному сприйняттю глядачами.

Література:

1. *Ктитарова Н. К., Воронова З. Ю. Теорія перекладу. Кам’янське : ДДТУ, 2013. 323с.*
2. *Кушнірова Т.В., Мацько А.В. Основні етапи розвитку українського кінопереклад. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Сер.: Філологія : зб. наук. пр. Одеса: Гельветика, 2023. Вип. 62, Т. 3. С. 11-14. https://doi.org/10.32782/2409-1154.2023.62.3.3*
3. *Павельєва А.К. Єщенко І.Р. Кінопереклад як особливий вид художнього перекладу. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Сер.: Філологія: зб. наук. пр. Одеса: Міжнар. гуманіт. ун-т., 2024 Вип. 69, Т. 2. С. 23-26. https://reposit.nupp.edu.ua/item/18046*
4. *Шрек. Анімаційний фільм. Url: https://www.netflix.com/ua/title/60020686*

УДК 811.111'255.4:821.111(73)-028.5

Сергієнко С.А., студентка групи 203-ФФ,
Павельєва А.К., канд. філол.наук,доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПЕРЕДАЧА АВТОРСЬКОГО СТИЛЮ ПРИ ПЕРЕКЛАДІ РОМАНУ "ДЕВ'ЯТИЙ ДІМ" ЛІ БАРДУҐО

Переклад є складною та багатогранною діяльністю. Як зазначав Вольтер: "Горе писакам дослівних перекладів, які, перекладаючи кожне слово, приглушують сенс" [3, с.253]. Щоб уникнути цього "приглушення сенсу" та досягти адекватності, перекладач змушений вдаватися до перетворень. Сам процес перекладу – це набір міжмовних трансформацій; перетворення тексту, написаного однією мовою, на текст іншою [3, с.33]. Такі трансформації дозволяють адаптувати текст до норм мови перекладу, зберігаючи його стилістичну та семантичну єдність. Мета нашої статті – визначити та проаналізувати ключові перекладацькі трансформації певних фрагментів, використані при перекладі роману Лі Бардуґо «Дев'ятий дім» українською мовою (перекладачка - Єлена Даскал) для передачі індивідуального стилю автора

Теоретичною базою роботи стали положення, викладені у праці Г. І. Сидорук «Basics of Translation Theory» [2], зокрема лексичні трансформації (конкретизація, генералізація, додавання, опущення, заміна причини наслідком, компенсація) та граматичні трансформації (заміна частин мови, заміна членів речення, заміна пасивного стану активним та ін.).

“She'd let the battery run down on her phone, ignored her classes, watched the branches sprout leaves at the knuckles like a woman trying on rings” [2, с.8]. “Вона розрядила батарею на телефоні, пропускала заняття, дивилася, як на суглобах гілок з’являються бруньки, наче це не гілля, а жіночі пальці, що приміряють персні” [1, с.10]. У цьому фрагменті спостерігаємо комплекс трансформацій. Конструкція *“She'd let the battery run down”* (дозволила батареї розрядитися), що позначає причину, в перекладі замінюється на результат *“вона розрядила”*. Це яскравий приклад заміни причини наслідком. Дієслово *“ignored”* (ігнорувала) перекладено як *“пропускала”*, що є конкретизацією, оскільки уточнює спосіб ігнорування. Складна конструкція *“watched the branches sprout…”* замінена на підрядне речення *“дивилася, як... з’являються…”* (граматична заміна). Для збереження яскравої метафори *“at the knuckles”* перекладач використовує додавання (на суглобах гілок), а порівняння *“like a woman trying on rings”* значно розширюється (наче це не гілля, а жіночі пальці, що приміряють персні), що також є додаванням задля повної передачі авторського образу.

“Spring had come on grudgingly; pale blue mornings failed to deepen, turning instead to moist, sullen afternoons, and stubborn frost lined the road in high, dirty meringues” [2, c.7]. “Весна настала неохоче; блідо-блакитним ранкам не вдавалося прибрати насиченіших кольорів, натомість вони перетворювалися на вогкі похмурі пообіддя, а вперті кучугури тягнулися вздовж дороги, немов пишні брудні меренги” [1, c.9]. Тут ми бачимо антонімічний переклад у фразі *“failed to deepen”*, що перекладена як *“не вдавалося прибрати... кольорів”* (стверджувальна конструкція із семантикою невдачі замінена на заперечну). Слово *“frost”* (мороз, іній) зазнає конкретизації і перетворюється на *“кучугури”*, що є більш візуально виправданим для метафори *“meringues”* (меренги). Крім того, відбувається граматична заміна: активна конструкція *“frost lined the road”* (мороз вишикувався вздовж дороги) замінюється на *“кучугури тягнулися”*, де підмет стає менш активним.

“The secret rooms above the shop were affectionately known as the Hutch by Lethe members, and the commercial space beneath them had been, at varying times, a shoe store, a wilderness outfitter…” [2, c.7]. “Таємні кімнати над крамничкою члени Лети з любов'ю називали Халупкою, а торговельне приміщення внизу в різний час було взуттєвою крамницею, магазинчиком туристичного спорядження…” [1, c.10]. Найпомітнішою трансформацією тут є граматична заміна пасивного стану на активний: *“were... known... by... members”* трансформується в *“члени... називали”*. Це робить речення більш динамічним та природним для української мови. Прізвисько *“Hutch”* (клітка, конура) перекладено як *“Халупка”*. Це приклад компенсації, де зневажливо-ласкавий тон оригіналу передається українським відповідником зі зменшувально-пестливим суфіксом. Нарешті, реалія *“wilderness outfitter”* (постачальник екіпірування для дикої природи) зазнає конкретизації та додавання, перетворюючись на зрозуміле *“магазинчиком туристичного спорядження”*.

Так, спостерігаємо, що перекладачка Єлена Даскал активно використовує широкий спектр лексичних та граматичних трансформацій, щоб якнайточніше передати стиль автора. Найчастіше зустрічаються конкретизація та граматичні заміни (зокрема, пасивного стану на активний та зміна структури речення). Ці перетворення є необхідними для подолання розбіжностей у системах мов та для адекватної передачі складних метафор і стилю Лі Бардуґо українською мовою.

Література:

1. *Бардуґо Л. Дев'ятий дім / пер. з англ. Є. Даскал. Харків: Vivat, 2021. 528 с.*
2. *Bardugo L. Ninth House. USA: Flatiron Books, 2019. 461 p.*
3. *Сидорук Г. І. Basics of Translation Theory. Київ: НУБіП України, 2016. 320с.*

УДК 811.161.2'255.4:784.66(73)

Курочка І.В., студентка групи 201-ФФ,
Павельєва А.К., канд. філол.наук, доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕКЛАДАЦЬКИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ ПРИ ПЕРЕДАЧІ ПІСНІ «WHO IS IT» МАЙКЛА ДЖЕКСОНА УКРАЇНСЬКОЮ МОВОЮ

Музика в житті людини відіграє важливу роль, оскільки стає своєрідним комунікативним містком між представниками різних культур та різних націй. Поринути в світ музики, мови та, відповідно, культури - означає вдосконалити власні якості перекладача. Переклад художнього тексту включає в себе не лише передачу змісту, а й відтворення емоційного, стилістичного та культурного складників оригіналу. Особливої складності це набуває у випадку пісенної лірики, де важливу роль відіграють ритм, рима, тематичність і підтекст. Саме тому перекладач змушений використовувати різні перекладацькі трансформації для досягнення адекватності перекладу. Актуальність роботи є беззаперечною, оскільки передбачає дослідження та переклад англійськомовної пісні авторства Майкла Джексона. Метою цієї статті є визначення перекладацьких трансформацій у композиції «Who Is It» Майкла Джексона та аналіз способів відтворення її емоційно-образного змісту українською мовою.

Перекладацькі трансформації – це перефразування мовних одиниць оригіналу відповідно до норм мови перекладу. До них належать лексичні, граматичні та стилістичні зміни, зокрема перестановка, модуляція, конкретизація, адаптація тощо [1]. При передачі музичного твору іншою мовою використання перекладацьких трансформацій вкрай необхідне, оскільки переклад має повною мірою відповідати задуму автора.

Розглянемо кілька прикладів перекладу музичної композиції «Who Is It» Майкла Джексона та здійснимо аналіз доцільності використаних перекладацьких трансформацій.

Somebody hurt my soul / Дехто ранив мене прямо в серце [2]

У цьому випадку використано стилістичну модуляцію та метафоризацію. Лексама *soul* передана як *серце*, що є більш типовим для української мовної традиції та дозволяє зберегти емоційність вислову. Додавання лексеми *прямо* додає ще більше емоційності сказаному.

Woe unto thee / Ти за це відплатиш [2]

У цьому випадку було використано адаптацію, оскільки архаїчний біблійний вислів замінено сучасною формою, зрозумілою адресатові; при цьому збережено значення прокляття, дається алюзія на біблійну тематику.

I am the agony inside / Всередині мене – мука [2]

Тут використано перестановку та конкретизацію та змінено синтаксичну структуру речення для відповідності нормам української мови.

The dying head / Демонічний крик, що вбиває [2]

У цьому випадку бачимо повну модуляцію. Оригінальний образ інтерпретовано вільно з метою збереження експресивності.

I pray this punishment would have mercy on me /

Я буду молитись, що палач вірності не змилується над тобою [2].

У перекладі бачимо застосовану модуляцію, адаптацію та негативацію, що некритично змінює напрям семантики вислову для відтворення емоційного стану ліричного героя. Основну думку передано тематично зрозуміло для українського читача.

She just up and ran away /

Просто зібралась і втекла [2].

При передачі фрази українською мовою адаптовано ідіому з передачею значення раптовості дії.

Таким чином, переклад пісенної лірики передбачає комплексне використання різних типів трансформацій. Найчастіше застосовуються модуляція та адаптація, оскільки вони дозволяють передати емоційно насичений і метафоричний зміст оригіналу. Часто використовується негативація та позитивація для кращого розуміння для українського слухача чи читача. Це підтверджує необхідність гнучкого підходу до перекладу художніх текстів та врахування тематичного та культурного контексту.

Література:

1. *Мамрак А. Вступ до теорії перекладу. К.: Центр учбової літератури, 2009. 304с.*
2. *Michael Jackson. Who Is It. URL: https://genius.com/Michael-jackson-who-is-it-lyrics.*

УДК 811.111'255.4:821(73)

Є. О. Молотковець, студентка групи 302-ФФ
Н. В. Роменська, викладач
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПЕРЕКЛАДАЦЬКІ ТРАНСФОРМАЦІЇ У РОМАНІ ФРЕНКА ГЕРБЕРТА «ДЮНА»

«Дюна» – науково-фантастичний роман американського письменника Френка Герберта, культовий доробок жанру наукової фантастики XX століття. Авторський стиль Ф. Герберта вирізняється використанням у романі іншомовної лексики, серед якої найбільш вживаними є запозичення з арабської мови, івриту та слов'янізмів. Наявність авторських неологізмів, створених штучних мов і використання складних термінологічних конструкцій свідчить про насиченість тексту лексикою, складною для адаптації [3, с. 159].

Труднощі перекладу подібної художньої літератури пов'язані з необхідністю передати вплив, справлений на реципієнта текстом оригіналу, забезпечивши відповідність культурному контексту українського читача. Для розв'язання цих завдань у перекладі роману використовуються перекладацькі трансформації. Зокрема, за класифікацією В. І. Карабана у тексті можна виокремити такі прийоми як конкретизація, генералізація, модуляція, транслітерація, компенсація та перестановка [2].

Розглянемо приклади застосування перекладацьких трансформацій: оригінал: *«They'll call me…**Muad'Dib**, the one who points the way"* [4, с. 315] – переклад: *«Вони назвуть мене **Муад'Дібом**, тим, хто вказує шлях"* [1, с. 330].

Слово «Muad'Dib» у вигаданій мові фременів використовують для назви пустельної миші, що призвичаїлась до суворих умов життя. Використане Ф. Гербертом запозичення з арабської мови, де схоже за звучанням слово означає «вчитель, наставник», відображає символічний образ головного героя. В українській адаптації власне ім'я транслітерується для збереження авторського стилю.

Оригінал: *«The **place** to hit them is in **the spice**»* [4, с. 234]. В українському перекладі використовують кілька трансформацій: *«Їхня **ахіллесова п'ята – прянощі**»* [1, с. 246].

Перекладачі використовують модуляцію, англійське слово «place» (словникове значення – «місце»), адаптоване за допомогою фразеологізму «ахіллесова п'ята», що підкреслює емоційне забарвлення тексту.

Варіант перекладу оригінального «spice» українським еквівалентом «прянощі» є прикладом конкретизації. У романі «spice» – унікальний вид сільськогосподарської культури, «відомі своїм геріатричним ефектом,

викликають легке звикання, якщо їх уживати маленькими дозами» [1, с. 641]. Оскільки український відповідник конкретизує природу походження сировини, його використання є більш доцільним при перекладі.

Оригінал :*«**It was a warm night at Castle Caladan**, and the ancient pile of stone that **had served the Atreides family as home for twenty-six generations** bore that cooled-sweat feeling it acquired before a change in the weather»* [4, с. 14].

Переклад: ***«Замок Каладан огорнула тепла ніч**; прадавнє кам'яне громаддя, що **слугувало домівкою двадцяти шести поколінням роду Атрідів**, укрилося холодною росою, як завжди на зміну погоди»* [1, с. 19].

У цьому уривку спостерігається використання перестановки, оскільки порядок слів в англійській мові не є типовим для української. Використана модуляція в уривку *«замок Каладан **огорнула** тепла ніч»*, персоніфікуючи ніч, зосереджує увагу читача на почуттях, та сприяє поглибленому сприйняттю тексту.

Оригінал: *«The **she-witch** alive while **those she betrayed are bones** in lonesome graves. **I must contrive it that Paul learns the truth** about her before I slay her»* [4, с. 478].

Переклад: *«**Відьма** жива, а **кості тих, кого вона зрадила, досі лежать** у самотніх могилах. **Я маю розповісти Полові** про її діяння, перш ніж уб'ю її»* [1, с. 528].

В наведеному уривку застосовано одразу декілька трансформацій: 1) генералізація: «she-witch» перекладено як «відьма» задля легшого сприйняття тексту використовується більш типова для української мови конструкція; 2) модуляція: *«I must contrive it that Paul learns the truth»*, де акцент зроблений на зусиллях, які необхідно зробити герою для того, щоб донести правду, варіант українського перекладу: *«Я маю розповісти Полові»* змінює емоційне забарвлення тексту, оскільки фокус переноситься з докладання зусиль на планування дії

Отже, застосування перекладацьких трансформацій дає змогу адекватно відтворити зміст та емоційне забарвлення тексту оригіналу роману Френка Герберта «Дюна».

Література:

1. *Герберт Ф. Дюна. Харків : КСД, 2020. 656 с.*
2. *Карабан В. І. Переклад англійської наукової і технічної літератури. Граматичні труднощі, лексичні, термінологічні та жанрово-стилістичні проблеми. Вінниця : Нова Книга, 2004. 576 с.*
3. *Старчевська К. М., Гордій О. М. Словотвір англомовної науково-фантастичної термінології та особливості його перекладу (на прикладі твору «Дюна» Френка Герберта). Наукові записки Національного університету «Острозька академія» : серія «Філологія». Острог : НаУОА, 2024. Вип. 21(89). С. 158–162.*
4. *Herbert F. Dune : A Novel. New York : Ace, 2005. 544 p.*

УДК 811.111'255.4:784.66.036

М.П. Борсук, студентка групи 201-ФФ
Н. В. Роменська, викладач
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПЕРЕКЛАДАЦЬКІ ТРАНСФОРМАЦІЇ В ПІСНІ LISA – 'DREAM'

Переклад пісенних текстів є одним із найбільш складних видів перекладацької діяльності, оскільки потребує не лише точного відтворення змісту, а й передачі емоційної інтонації, стилістичних особливостей, ритму та культурних алюзій. Особливо це стосується сучасної англомовної поп-музики, де образність є більш кінематографічною, а емоційні переживання – інтенсивні та персональні.

Пісня "Dream" виконавиці Lisa вирізняється мрійливою атмосферою, сумом за минулим і ностальгійною тональністю. Оригінальний текст містить велику кількість метафор, імпліцитних смислів і ритмічно організованих повторів, що робить переклад особливо складним. Мета даної статті – проаналізувати перекладацькі трансформації, застосовані під час перекладу пісні "Dream" українською мовою.

Поняття перекладацьких трансформацій у сучасній теорії перекладу розглядається як система міжмовних перетворень, без яких точне передавання сенсу неможливе. Трансформації поділяють на чотири основні групи: лексичні, граматичні, семантичні та стилістичні. Переклад пісень вимагає використання всіх перелічених трансформацій, оскільки перекладач має не тільки передати зміст, а й зберегти ритмічність та емоційність, характерні саме для музичного жанру.

Пісня присвячена переживанням ліричної героїні, яка згадує минулі стосунки та водночас не може відпустити людину, яка залишила помітний слід у її житті. Центральними темами є ностальгія, невизначеність, надія та біль. Серед художніх особливостей оригіналу – яскрава метафоричність ("playing three nights on the stereo"), кінематографічність ("like a movie scene – DiCaprio"), емоційні анафори ("Every time I close my eyes"), ліризм і повторюваність, що створює ефект "внутрішнього монологу".

1. Лексичні трансформації:

А) Конкретизація. Англійські конструкції часто є ємними та узагальненими, тоді як українська мова тяжіє до точнішого формулювання. Наприклад: "Whenever I close my eyes" → "Кожного разу, коли я закриваю очі". Конкретизація дозволила зберегти природність українського синтаксису. Вислів "Been drowning in dreams" передано як "потопаю в мріях", що зберігає метафору, але адаптує її до української образності.

Б) Модуляція. Модуляцією є зміна логічного акценту або ракурсу: "But I'll see you in my dreams, maybe…" → "Але я побачу тебе в моїх снах,

можливо…” Зміна порядку елементів робить фразу більш емоційною та природною у мовленні.

В) Смисловий розвиток. У фразі: “Playing three nights on the stereo” → “Три ночі лунає в стерео”, перекладач додає дієслово «лунає», яке не виражене прямо, але логічно входить у зміст.

2. Граматичні трансформації:

А) Перестановка. Український синтаксис вимагає зміни порядку слів: “If all that we were is all that we’ll ever be” → “Якщо все, чого ми хочемо – це все, чим нам судилося бути”.

Б) Заміна частини мови. У перекладі: “It’s like you’re here with me” → “Це так, наче ти зі мною”. структура збережена, але побудована відповідно до українських норм.

3. Стилістичні трансформації:

А) Компенсація образності. У рядку з алюзією на актора Леонардо Ді Капріо було перекладено не дослівно, а стилістично точно:“Like a movie scene – DiCaprio” → “мов сцена з фільму – Ді Капріо.” При цьому збережено кінематографічність образу.

Б) Поетична адаптація. Вираз “bittersweet” переданий як «солодкий біль», що є традиційною українською поетичною конструкцією і повністю відповідає тональності.

В) Емоційне підсилення. “At least girl can dream” → “Як мінімум, дівчина може мріяти.” Додавання «як мінімум» створює ефект майже іронічної безнадії.

Переклад пісні “Dream” можна вважати адекватним, оскільки він зберігає основні компоненти оригінального смислу: ностальгію, романтичний біль, повторюваність ключових образів, внутрішню роздвоєність ліричної героїні. Використані трансформації не спотворюють текст, а навпаки – адаптують його до української поетичної традиції та дозволяють зберегти головні риси оригінального тексту.

Аналіз показує, що переклад пісень неможливий без творчого осмислення та смислової гнучкості. Саме гармонійне поєднання точності й художності забезпечує адекватність перекладу і дає змогу передати внутрішній світ автора та настрій музичного твору.

Література:

1. Сидорук Г.І. Basics of Translation Theory : навчальний посібник. Київ. : Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2016. 320 с.

2. Genius Lyrics. Lisa – Dream Lyrics. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://genius.com/Lisa-dream-lyrics

3. LLOUD Official. LISA – DREAM feat. Kentaro Sakaguchi (Official Short Film MV) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.youtube.com/watch?v=FMX98ROVRCE&t=1s

УДК 811.112.2’42

Т.В. Пєшкова, к.ф.н., доцент
Національний університет
«Національний університет Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка»

СТРАТЕГІЇ ПОДОЛАННЯ ТРУДНОЩІВ У ПОСЛІДОВНОМУ НІМЕЦЬКО-УКРАЇНСЬКОМУ ПЕРЕКЛАДІ ГАЛУЗЕВИХ ТЕКСТІВ

Підготовка послідовного перекладача до науково семінару, симпозіуму або лекції означає максимально конкретне виділення основної тематики, складу учасників, аудиторії.

Інформація повинна бути надана синхроністу завчасно до початку лекції або симпозіуму у двох видах: 1) у вигляді усного повідомлення, інструктажу, бесіди; 2) у вигляді наявних письмових матеріалів. З огляду на те, що перекладач, будучи фахівцем, який забезпечує спілкування, але не фахівцем із цієї проблематики, він іноді не може виділити головне в великій кількості документації конференції і потребує допомоги фахівця з цієї дисципліни, щоб відокремити головне від другорядного. Крім того, перекладач повинен мати можливість уважніше переглянути основні документи. На основі отриманої інформації про ймовірну комунікативну ситуацію майбутньої конференції, на основі авторитетного прогнозу тієї обстановки, в якій розгорнеться робота лекцій, перекладач може і повинен провести самостійну підготовку до майбутнього перекладу. Така підготовка тепер може розгорнутися у двох основних напрямках. По-перше, перекладачеві слід познайомитися з цією дисципліною, її основною проблематикою, з урахуванням тих основних проблем, які будуть обговорюватися на майбутньому форумі. По-друге, перекладач має опанувати деяке коло термінології, що застосовується в галузевому дискурсі. На основі інформації, отриманої до початку конференції або лекції, перекладач повинен засвоїти абревіатури, які використаються у цій сфері, насамперед назви організацій, власні імена, прізвища тощо. Власні імена або прізвища можуть бути не сприйняті перекладачем у потоці мовлення, якщо вони не відомі йому заздалегідь.

Маловідомі слова або маловідомі географічні назви у німецькомовному дискурсі також є одним із бар’єрів точного розуміння адресата, з цієї точки зору стратегія роз’яснення перекладача сприяла кращому засвоєнню нового матеріалу та зацікавленістю важливим поясненням різних культурних та наукових аспектів.

Приклад послідовного перекладу з відкритої гостьової лекції:

«Die *Embodiment*-Forschung hat genau diese gegenseitigen Wechselwirkungen von Körpergeschehen auf das psychische System und

andersherum von Psyche auf den Körper zum Gegenstand: „Das eine kann auf das andere einwirken und umgekehrt.“»

«Дослідження *ембодіменту* зосереджується саме на цих взаємних взаємодіях між тілесними процесами на психічну систему і навпаки, між психікою та тілом: «Одне може впливати на інше і навпаки» (ембодімент - теорія, яка припускає, що розум потрібно розглядати в його взаємозв'язках з фізичним тілом, яке в свою чергу взаємодіє з навколишнім середовищем).»

Також пояснення знаків є важливою частиною послідовного перекладу, наприклад, не всі слухачі в залі можуть зрозуміти, що знак ® означає запатентований винахід, систему, метод тощо. На нашу думку доцільно пояснити це, коли перед Вами велика аудиторія слухачів з різним рівнем знань.

Також торкнемось дуже розповсюдженої проблеми послідовних перекладачів, коли приходиться перекладати одному перекладачу більше ніж годину. Тут відбувається психологічна втома. Для її подолання рекомендуємо використовувати наступні стратегії:

1. Стратегія підготовки. Включає в себе вивчення всіх понять, термінів, ознайомлення з темою та текстом лекції (якщо це можливо) тощо.

2. Стратегія повтору. Стратегія використовується для вирішення труднощів, пов’язаних із швидкістю мовлення і труднощів з акцентами. Зокрема, якщо мовець говорить занадто швидко, перекладач може попросити його повторити фразу, щоб чітко зрозуміти, що саме було сказано.

3. Стратегія роз’яснення. Прохання про роз’яснення використовується, коли перекладач має труднощі в розумінні акцентів. Перекладач може перепитати значення, якщо він не може зрозуміти суть лексичної одиниці, здебільшого через незнайомий акцент.

Література:

1. Andrienko T., Chumak N., Kinshchak O., Oryshechko-Bartoha T., Shpeniuk I., Stoyanova I. Intercultural Communicative Interaction: Translation Concepts. Ed. by T. Andrienko. Silicon Valley: VEGA Press, 2019. 315 p.

2. Heltai P., Lanstyák I. Translation and Bilingual Language Use: Two Subtypes of Bilingual Communication. 2018. URL: https://www.researchgate.et/publication/324573287_Translation_and_Bilingual_Language_Use_ Two_Subtypes_of_Bilingual_Communication (дата звернення: 12.09.2025).

УДК 811.112.2'42

В. Торохтій, студентка групи 401-ФФ
Т.В. Пєшкова, к.ф.н., доцент
Національний університет
«Національний університет Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка»

АСПЕКТИ УКРАЇНСЬКО-НІМЕЦЬКОГО ПЕРЕКЛАДУ ПРАВНИЧОЇ МОВИ

Досліджуючи ознаки мови дискурсу правових текстів, такі як синонімічність та різноманіття мовних засобів їй властиві не є, тобто користується одними і тими самими лексичними одиницями, бачимо закономірність вживання в лексиці міжнародних договорів великої кількості слів семантики, які притаманні виключно правовим текстам. Більшість таких лексем мають тільки конкретне значення, частину з них вони використовують в тексті на постійній основі, частину змінюють на нове, які не зафіксовані лексикографічними джерелами. Є й такі лексеми, які в перекладі на українську мову мають свої фіксовані відповідники, зафіксовані за певним німецьким словом. «У таких випадках, в українських відповідниках може мати місце збереження латинського (рідше французького) слова або виразу, його транслітерація чи переклад: ipso facto avoidance of contract – розірвання контракту в силу закону» [1, с. 250].

Ми погоджуємся з дослідниками, що досить широко в міжнародній документації представлені всі види скорочень, беручи до уваги різноманітну тематику назв організацій. А також виокремлюють групи скорочень, які застосовують найчастіше і притаманні іншомовним документам як зразкам ділової документації: 1) графічні скорочення (Nr - номер); 2) ініціальні та змішані (eGmbH або інший варіант G.m.b.H. – eingetragene Genossenschaft (Gesellschaft) mit unbeschränkter Haftpflicht).

На відміну від німецької мови в українській мові спостерігається два способи відображення скорочень іншомовних правових документах: 1) транслітерація абревіатури; 2) утворення скорочення від української еквівалентної назви.

Ohne den Insolvenzplan *wäre* die Liquidation und anschliessende Löschung der Schuldnerin wahrscheinlich; die Vermögensgegenstände *müssten* also zu (regelmessig gegenüber Fortführungswerten) niedrigeren Liquidationswerten mit Schliessung des Geschäftsbetriebes *verwertet werden*. Hiendurch *würde* zugleich die Insolvenzmasse durch Schliessungskosten (als Masseverbindlichkeiten) *belastet*, ausserdem *würde* der Betrag der Insolvenzverbindlichkeiten durch die Beendigung von Veftragsverhältnissen gemäss §§ 1O3 ff. InsO *erhöht*

1. Варіант перекладу:

Без плану врегулювання неплатоспроможності *існує ймовірність* ліквідації та подальшого виключення боржника з реєстру; отже, активи *доведеться* реалізовувати за ліквідаційною вартістю (зазвичай нижчою, ніж вартість безперервної діяльності) із закриттям господарської діяльності. Водночас, ліквідаційна маса *буде* обтяжена витратами на закриття (як зобов'язання ліквідаційної маси), а сума зобов'язань у справах про неплатоспроможність збільшиться внаслідок припинення договірних відносин відповідно до розділу 103 та наступних розділів Кодексу.

2. Варіант перекладу:

Без плану врегулювання неплатоспроможності *можливі* ліквідація та подальше виключення боржника з реєстру; отже, активи *повинні будуть* реалізовуватись за ліквідаційною вартістю (зазвичай нижчою, ніж вартість безперервної діяльності) із закриттям господарської діяльності. Водночас, ліквідаційна маса *може бути* обтяжена витратами на закриття (як зобов'язання ліквідаційної маси), а сума зобов'язань у справах про неплатоспроможність збільшиться внаслідок припинення договірних відносин відповідно до розділів 103 та наступних розділів Кодексу.

Перший варіант перекладу носить більш категоричний характер прагматичного впливу, що притаманне українському правому дискурсу. Крім перший варіант перекладу доводить, що переклад речень з коньюнктив II не завжди в українському варіанті носить модальний але умовний характер, що є доказом лакунарності. Другий варіант перекладу передає інформацію близьку до німецької граматики і побудові німецьких правових дискурсів. Де присутня гнучкість.

Література:

1. *Білозерська Л. П. Термінологія та переклад: навч. посібник для студентів філологічного напряму підготовки / Л. П. Білозерська, Н. В. Возненко, С. В. Радецька. Вінниця: НОВА КНИГА, 2010. 232 с.*

2. *Пєшкова Т.В., Якимчук Ю.В. Типи мовленнєвого впливу у діловій німецькомовній кореспонденції та комунікації. Філологічний дискурс: зб. наук. праць. ХГПА 2020. Випуск 10, 2020. С.260–268*

УДК 81’25:81’276.3:004.738.5

О.Ю. Лупай, асистент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ АНГЛОМОВНОГО СЛЕНГУ В СУЧАСНОМУ МЕДІАДИСКУРСІ

Сучасний медіапростір характеризується інтенсивним поширенням англомовного контенту, зокрема фільмів, серіалів, відеоблогів та соціальних мереж. У зв’язку з цим особливої актуальності набуває проблема перекладу англомовного сленгу як динамічного мовного явища, що відображає соціокультурні процеси та комунікативні особливості сучасного суспільства. Сленг є нестандартним шаром лексики, який активно змінюється та виконує важливі функції у формуванні мовної ідентичності персонажів [1].

У медіадискурсі сленг виконує експресивну, ідентифікаційну та прагматичну функції. Він дозволяє передати емоційний стан мовця, його соціальний статус, вік та належність до певної групи [2]. Наприклад, у сучасних серіалах часто використовується сленгове слово «dude», яке може перекладатися як «чувак», «друже» або навіть опускатися залежно від контексту. Вибір варіанту залежить від прагматичної ситуації та стилістики мовлення.

Однією з ключових проблем перекладу сленгу є відсутність прямих відповідників у мові перекладу. Наприклад, англійський вираз «That’s sick!» у сленговому значенні має позитивну конотацію («це круто»), хоча його буквальний переклад («це хворе») є неприйнятним у даному контексті. У такому випадку перекладач застосовує трансформацію модуляції, змінюючи семантичний вектор висловлювання.

Серед основних перекладацьких стратегій особливе місце займає використання функціональних еквівалентів. Наприклад, сленговий вираз «What’s up?» може бути переданий як «Що там?», «Як справи?» або «Що нового?», залежно від комунікативної ситуації. Такий підхід дозволяє зберегти природність мовлення у перекладі.

У випадках, коли відповідник відсутній, використовується описовий переклад. Наприклад, вираз «ghosting» (раптове припинення спілкування без пояснень) може перекладатися як «ігнорування без пояснення причин» або «зникнення без відповіді». Хоча такий переклад є менш лаконічним, він забезпечує адекватне розуміння змісту .

Ще однією важливою стратегією є адаптація, яка передбачає заміну культурно специфічних елементів. Наприклад, вираз «He spilled the tea» означає «він розповів плітки» або «він розкрив секрет». Дослівний переклад («він розлив чай») не передає змісту, тому перекладач змушений адаптувати вислів відповідно до норм цільової мови.

Компенсація також відіграє важливу роль у перекладі сленгу. Наприклад, якщо сленговий елемент неможливо передати в конкретному місці тексту, його експресивність може бути відтворена в іншій частині репліки, що часто застосовується в аудіовізуальному перекладі.

Особливої уваги заслуговує переклад сленгу в субтитрах та дубляжі. У субтитруванні перекладач обмежений технічними параметрами, що змушує скорочувати або спрощувати висловлювання. Наприклад, фраза «You gotta be kidding me» часто перекладається як «Ти серйозно?» замість більш повного варіанту. У дубляжі ж важливу роль відіграє синхронізація артикуляції, що також впливає на вибір лексики [2].

Культурний аспект є одним із найскладніших у перекладі сленгу. Багато сленгових одиниць мають глибоке культурне підґрунтя. Наприклад, слово «Karen» в англомовному середовищі позначає стереотипну поведінку вимогливої клієнтки, однак в українській культурі цей концепт не має прямого відповідника. У такому випадку можливі варіанти перекладу: «скандальна клієнтка», «типова істерична жінка», або збереження оригіналу з поясненням.

Отже, переклад англомовного сленгу в сучасному медіадискурсі є складним багаторівневим процесом, що вимагає від перекладача гнучкості, креативності та глибокого розуміння культурного контексту. Ефективний переклад можливий лише за умови поєднання різних перекладацьких стратегій та орієнтації на досягнення прагматичної еквівалентності. Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні новітніх форм сленгу, що виникають у цифровому середовищі, та розробці ефективних підходів до їх перекладу.

Література:

1. Палій, К. В., & Лупай, О. Ю. (2024). Переклад сленгу в аудіовізуальному контенті: виклики та доцільність використання в медіапродукції. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Філологія, (69, Т. 2), 27–30.

https://reposit.nupp.edu.ua/item/18564

2. Палій К.В., Лупай О.Ю. Особливості перекладу жаргонізмів і сленгізмів нафтогазової галузі українською мовою. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Сер.: Філологія: зб. наук. пр. Вип. 62. Т. 3. Одеса: Гельветика, 2023. С. 30 – 33.

УДК 81’25:81’276.3

О.Ю. Лупай, асистент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

СТРАТЕГІЇ ТА ТРАНСФОРМАЦІЇ ПРИ ПЕРЕКЛАДІ АНГЛОМОВНОГО СЛЕНГУ УКРАЇНСЬКОЮ МОВОЮ

У сучасних умовах глобалізації та активного розвитку цифрових медіа переклад англомовного сленгу українською мовою набуває особливої актуальності. Сленг є невід’ємною частиною неформальної комунікації та відображає соціокультурні особливості мовного середовища. Його використання у фільмах, серіалах, соціальних мережах і відеоконтенті створює ефект автентичності мовлення, що ускладнює процес перекладу, оскільки перекладач має враховувати не лише лексичне значення, а й прагматичний та стилістичний аспекти [1].

Сленгові одиниці характеризуються нестабільністю, експресивністю та високим рівнем культурної маркованості. Саме тому їх переклад передбачає активне використання перекладацьких стратегій і трансформацій. Під перекладацькими трансформаціями розуміють різноманітні прийоми, що дозволяють досягти адекватності перекладу шляхом зміни форми або змісту вихідного тексту.

Однією з найпоширеніших стратегій є використання функціональних еквівалентів. У цьому випадку перекладач підбирає відповідник, який виконує аналогічну комунікативну функцію у мові перекладу. Наприклад, англійське слово «bro» може перекладатися як «бро», «чувак» або «друже» залежно від контексту та соціальної ситуації. Такий підхід дозволяє зберегти природність мовлення та його стилістичне забарвлення [2].

Важливою трансформацією є модуляція, яка передбачає зміну семантичної перспективи висловлювання. Наприклад, сленговий вираз «That’s lit!» перекладається як «це круто», хоча буквальний переклад не передає позитивної конотації. У цьому випадку змінюється логічний акцент висловлювання для досягнення адекватності.

Ще однією поширеною трансформацією є генералізація та конкретизація. Наприклад, слово «stuff» у сленговому вживанні може перекладатися як «речі», «фігня» або конкретизуватися залежно від контексту. Вибір трансформації залежить від комунікативної мети та рівня формальності тексту.

Описовий переклад використовується у випадках відсутності відповідників. Наприклад, «ghosting» перекладається як «раптове припинення спілкування без пояснень». Такий переклад забезпечує точність, але може знижувати експресивність і динамічність мовлення [3; 4].

Адаптація є важливою стратегією при перекладі культурно специфічного сленгу. Наприклад, вираз «He spilled the tea» передається як «він розповів плітки». У цьому випадку відбувається заміна образу, що є зрозумілим для цільової аудиторії [1].

Компенсація дозволяє відтворити втрачений стилістичний ефект. Наприклад, якщо сленгова одиниця не має відповідника або не може бути передана через технічні обмеження, її експресивність може бути перенесена в іншу частину тексту.

Особливу складність становить переклад сленгу в аудіовізуальному контенті. У субтитрах перекладач обмежений кількістю символів і часом відображення тексту, що змушує скорочувати або спрощувати висловлювання. Наприклад, фраза «You gotta be kidding me» часто перекладається як «Ти серйозно?». У дубляжі ж важливу роль відіграє синхронізація з артикуляцією персонажів, що також впливає на вибір лексичних засобів [2].

Отже, переклад англомовного сленгу українською мовою є складним процесом, що вимагає поєднання різних стратегій і трансформацій. Ефективність перекладу залежить від здатності перекладача враховувати прагматичний контекст, культурні особливості та комунікативну мету тексту. Гнучке використання перекладацьких прийомів дозволяє досягти адекватності та зберегти експресивність і стилістичну своєрідність оригіналу. Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні новітніх форм сленгу, що виникають у соціальних мережах, а також у розробці ефективних підходів до їх перекладу в умовах цифрової комунікації.

Література:

1. Палій, К. В., & Лупай, О. Ю. (2024). Переклад сленгу в аудіовізуальному контенті: виклики та доцільність використання в медіапродукції. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Філологія, (69, Т. 2), 27–30.

https://reposit.nupp.edu.ua/item/18564

2. Палій К.В., Лупай О.Ю. Особливості перекладу жаргонізмів і сленгізмів нафтогазової галузі українською мовою. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Сер.: Філологія: зб. наук. пр. Вип. 62. Т. 3. Одеса: Гельветика, 2023. С. 30 – 33.

УКД 811.112.2:316.77:316.346.32-053.6

Т.Г. Куниця, студентка групи 301-ФФ
О.Ю. Тупиця, к. філол. н., доцент,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МОВНА КАРТИНА СВІТУ СУЧАСНОЇ НІМЕЦЬКОЇ МОЛОДІ

Мова – найважливіший інструмент, за допомогою якого людина отримує і узагальнює свої знання, фіксує та передає їх соціуму. Людина є носієм певної системи знань, уявлень, міркувань. Ця система має різні назви – картина світу, модель світу, образ світу. Мовна картина світу – це як людина «бачить» і «розуміє» реальність через свою мову та культуру. Відбувається самоіндентифікація, наприклад «світ молоді» проти «світу дорослих», молодіжна мовна картина світу визначається експресивністю. Мовлення, відображає те, як люди бачать світ і сприймають навколишню дійсність. Особливо цікаво досліджувати «молодіжну іноземну мову», адже молоде покоління найшвидше реагує на зміни в суспільстві, культурі та технологіях. Сучасне німецьке юнацтво активно використовує не лише літературну мову, а й молодіжний сленг, а також слова, запозичені з англійської мови. Це робить її мовлення яскравим, сучасним і унікальним.

Мовна картина світу сучасної німецької молоді будується під впливом трьох чинників: багатомовність та міграція, цифрове середовище, англіцизми.

Під впливом цифрових платформ, таких як TikTok, Instagram, YouTube, молодь та їх мова постійно змінюється і поповнюється новими словами якими треба вміти правильно користуватися. Адже медіаплатформи можуть мати і негативний вплив на мову і культуру світу. Слово року в Німеччині часто походить з TikTok або ігрового сленгу. Наприклад у 2025 році в Німеччині обрано «das Crazy» насправді не таке вже й божевільне. Слово-переможець «Das Crazy» («Скажений божевільний») отримало 35,7 відсотка голосів, а «Goonen» – сленговий термін для позначення мастурбації – посів друге місце з невеликими 35,5 відсотками.

У мовлені сучасної німецької молоді трапляються часто англіцизми, адже такі слова нерідко швидко передають емоції та краще відповідають реаліям цифрової епохи. Наприклад часто вживані слова: *like, post, stream, download, cool, fake, random, nice.*

Німеччина є багатокультурною країною, тому молодь часто спілкуються кількома мовами та легко поєднують різні слова у повсякденному житті. У німецьких містах із підвищеним рівнем мігрантів збільшився запас нових слів і виразів. Переважно під впливом турецької,

арабської, французької та інших мов з'явилися нові слова: *Trottoir, Portemonnaie, Büro, Restaurant, Medizin, Ziffer, Tara, Aprikose, Talisman.*

Поширення у сучасній німецькій мові набули абревіатури та скорочення, вони часто збивають з пантелику, але їх використовують в месенджерах для швидкої комунікації та економії зусиль також використовують підлітки: Bhf. – Bahnhof (залізничний вокзал); DaF – Deutsch als Fremdsprache (німецька як іноземна мова); LG – Liebe Grüße (з найкращими побажаннями); vllt - vielleicht – можливо); itw – ich weiß nicht – (я не знаю); Bd-Bis dann (до зустрічі).

Кожне нове покоління користується особливим мовним стилем – сленгом. Сленг це мова яку використовує певна група людей, щоб виділятися, швидше порозумітися і розгледіти своїх. Часом батьки починають не розуміти своїх дітей які активно спілкуються з однолітками. Наприклад, дівчата іноді жартома називають хлопця «Lauch», на кшталт нашого «тюбик» – це вже приклад сленгового виразу. Mist – жах, капець, провал: *Oh nein, ich habe meinen Schlüssel vergessen. Was für ein Mist! – О ні, я забув свій ключ. Який облом!* Prima – відмінно, чудово: *Das hast du prima gemacht! – Ви чудово попрацювали!* Verarschen – обдурювати, обманювати, сильно над кимось пожартувати: *Du willst mich wohl verarschen! – Ти, мабуть, знущаєшся з мене!* Verdammt – прокляття, чорт, дідько: *Verdammt, ich habe meinen Zug verpasst! – Чорт, я запізнився на поїзд!* Alter – старий, товариш, друг: *Alter, wie geht es dir heute? – Друже, як сьогодні у тебе справи?* Besserwisser – всезнайка, розумник: *Hör auf, ein Besserwisser zu sein! – Припини бути всезнайкою!*

Слова, які були популярними ще у 2022 році, сьогодні вже можуть вважатися «кринжовими». Велика кількість англіцизмів свідчить про те, що ця мова скоро для них буде не іноземною, а загальновживаною. Мовна картина змінюється під впливом нових технологій та соціальних трендів. А сленг залишається інструментом для ідентифікації молоді між собою. Попри побоювання зникнення застарілих стандартів в німецькій мові, ми бачимо що молодь не руйнує мову, а розширює і поглиблює її. Демонструючи високий рівень мовної креативності та здатності адаптуватися до швидкого темпу життя, молодіжний сленг поступово потрапляє до загальновживаних слів.

Література:

1. Єрмоленко С.Я. Мінлива стійкість мовної картини світу. Мовознавство. 2009. № 3-4. С. 94-103.

2. Тупиця О.Ю. Безеквівалентна лексика в поетичному тексті: проблема створення етномовної картини світу: монографія. Mauritius, Beau Bassin: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. 117 с. URL: https://reposit.nupp.edu.ua/item/12375.

3. Тупиця О.Ю. Лексичні та граматичні проблеми перекладу (німецька мова): підруч. для студ. спец. «Філологія». Кишинів: LAP LAMBERT Acad. Publ., 2025. 187 с. URL: https://www.morebooks.de/shop-ui/shop/product/9786208453350.

УДК 811.112.2’373.7:81’255.4

Д.С. Панасенко, студент групи 301-ФФ
О.Ю. Тупиця, к. філол. н., доцент,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ ФРАЗЕОЛОГІЧНИХ БІНОМ СУЧАСНОЇ НІМЕЦЬКОЇ МОВИ

Фразеологічні біноми є характерною рисою сучасної німецької мови та становлять стійкі поєднання двох слів, зазвичай з’єднаних сполучником «*und*». Вони функціонують як єдине смислове ціле та часто мають ідіоматичне значення, яке не завжди можна вивести зі значень окремих компонентів. Такі конструкції, як «*ab und zu*» (час від часу), «*hier und jetzt*» (тут і зараз) чи «*ganz und gar*» (цілком), широко використовуються у розмовному і письмовому мовленні.

Важливою особливістю фразеологічних біном є їхня сталість, тобто компоненти зазвичай не змінюють порядок («*Tag und Nacht*» (безперервно), а не навпаки). Елементи бінома часто римуються або мають повторення однакових або подібних за звучанням звуків, що сприяє їх легкому запам’ятовуванню і виразності: *mit Ach und Krach* (ледве-ледве), *bitten und flehen* (благати) тощо.

Семантично фразеологічні біноми можуть виражати різні відтінки значення. Наприклад, «*in Hülle und Fülle*» передає ідею надлишку чого-небудь, тоді як «*einsam und verlassen*» підкреслює стан повної самотності. Підсилювальну функції виконують конструкції «*für immer und ewig*» (навіки) та раніше згадана «*Tag und Nacht*», акцентуючи тривалість або інтенсивність дії. Крім того, біноми, подібні до «*ehrlich und offen*» (щиро та відверто (про розмову)), виконують роль стилістичного підсилення, додаючи висловлюванню емоційної насиченості.

Слід звернути увагу, що деякі біноми зберігають архаїчні елементи, які вже не вживаються окремо в сучасній мові. Наприклад, у виразі «*Hab und Gut*» (майно) слово «*Hab*» не функціонує в сучасній німецькій мові, але наявне у складі цього стійкого звороту. Ще однин приклад: «*in Sorg und Not*» (у скрутній ситуації), що містить у своєму складі застарілу форму «*Sorg*».

Для студентів-філологів фразеологічні біноми є предметом вивчення лексичних особливостей сучасної німецької мови в «практиці» мовлення та перекладу. Буквальний переклад нерідко призводить до втрати фразеологічного значення, внаслідок чого з’являються абсурдні фрази, які не мають сенсу для носія мови. Наприклад, «*hinter Schloss und Riegel*» (буквально «*за замком і засувом*») слід перекладати як «*ув’язнений*» або «*замкнений*». Не всі біноми мають прямі відповідники в українській мові,

тому у таких випадках слід шукати функціональний еквівалент або передавати значення описовим методом.

Ще однією проблемою є стилістична адекватність. Наприклад, вираз «*mit Furcht und Zittern*» (виражає найвищу ступінь хвилювання) має книжне забарвлення, тоді як «*mit Ach und Krach*» належить до розмовного стилю. Варто звернути увагу на те, що неправильний вибір стилістичного відповідника може значно спотворити тон тексту. Крім того, деякі біноми мають усталені значення: *an Ort und Stelle* (прибути на місце), *mit Rat und Tat* (всіляко допомагати) тощо.

Варто також зазначити, що фразеологічні біноми активно використовуються для створення образності та ритмічності мовлення. Наприклад, у художніх текстах можна зустріти конструкції на зразок «*toben und rasen*» (лютувати) або «*blühen un gedeihen*» (процвітати, розквітати), які додають динаміки та експресії. Іноді трапляються розширені форми, наприклад «*herauf, herab und quer und krumm*» (хаотично, всюди), що підсилюють ефект хаотичності або повноти дії. Такі біноми також надають висловлюванню ритмічності та емоційної насиченості, роблячи його більш виразним.

Отже, фразеологічні біноми є важливим елементом німецької мовної картини світу. Вони функціонують як готові мовні формули, які швидко й точно передають складні значення без потреби в додаткових поясненнях та водночас ускладнюють процес перекладу через свою ідіоматичність і культурну специфіку. Крім того, вони поєднують у собі історичну традицію, фонетичну гармонію та семантичну цілісність. Для студента-філолога або обізнаного перекладача робота з такими одиницями вимагає не лише знання мови, а й розуміння стилю, контексту та культурних особливостей, що в результаті сприяє розвитку перекладацької майстерності.

Література:

1. Тупиця О.Ю., Бойко В.В. Semantic meaning of paralinguistic components in phraseological units modern German. Тези 75-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (Полтава, 02 трав.-25 трав. 2023 р.). 2023. Т. 1. С. 291-292. URL: https://reposit.nupp.edu.ua/item/10838.

2. Тупиця О.Ю. Лексичні та граматичні проблеми перекладу (німецька мова): підруч. для студ. спец. «Філологія». Кишинів: LAP LAMBERT Acad. Publ., 2025. 187 с. URL: https://www.morebooks.de/shop-ui/shop/product/9786208453350.

3. Тупиця О.Ю., Нос Ю.О. Фразеологія сучасної німецької мови як засіб відображення національних особливостей та культурного розвитку народу. Актуальні питання розвитку науки та забезпечення якості освіти у XXI столітті: тези доп. XLV Міжнар. наук. студент. конф. за підсумками наук.-дослід. робіт студентів за 2021 рік (м. Полтава, 13-14 квіт. 2022 р.). Полтава : ПУЕТ, 2022. Ч. 1. С. 202-204. URL: https://reposit.nupp.edu.ua/item/12399.

УДК 811.112.2’225.4:159.9

П’ятенко А.Є., студентка групи 302-ФФ
А.В. Грунь, асистент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ОСОБЛИВОСТІ ТЕРМІНОЛОГІЧНОЇ ЕКВІВАЛЕНТНОСТІ В ПСИХІАТРИЧНОМУ ДИСКУРСІ

На сьогодні психіатрія є однією з провідних галузей медицини та набуває все більшої популяризації, опікуючись діагностикою, профілактикою та лікуванням психічних розладів. Професійна комунікація, у межах якої поєднуються медичні, психологічні та соціокультурні аспекти, являє собою складну систему, що підпорядковується термінології. Сукупність термінів в цій сфері виконує провідну роль, оскільки забезпечує точність опису психічних станів, постановки діагнозів і обміну знаннями між фахівцями. У зв’язку з цим проблема термінологічної еквівалентності набуває особливого значення при перекладі психіатричних текстів.

Науково-технічні терміни як мовні знаки, що репрезентують поняття спеціальної, професійної галузі науки або техніки, становлять суттєву складову науково-технічних текстів [1]. Галузь психіатрії не стала виключенням, адже оперує фаховою мовою, яка є сукупністю усіх мовних засобів, що використовуються в обмеженій комунікативній сфері для порозуміння людей, причетних до цієї сфери [2], тобто забезпечує комунікацію у вузькому колі спеціалістів.

Стрімкий розвиток психіатрії як науки спричиняє постійне оновлення її термінологічного апарату: нові поняття поступово входять у науковий обіг і закріплюються в нормативних джерелах.

Однією з основних проблем якісного перекладу є полісемантичність психіатричних термінів і їхня залежність від контексту. Значення терміна часто виходить за межі прямого лексичного відповідника та включає клінічні та поведінкові характеристики. Наприклад, термін *insight* у психіатрії може позначати усвідомлення пацієнтом свого психічного стану, що не завжди передається одним словом в різних мовах та вимагає застосування описового перекладу, експлікації. Аналогічно, *mood* може означати як тривалий емоційний фон, так і його клінічну оцінку, що потребує уточнення залежно від контексту. У таких випадках перекладач має орієнтуватися не лише на словникове значення, а й на функцію терміна в конкретному дискурсі.

Важливою характеристикою психіатричної термінології є її етимологічна основа. Більшість термінів має латинське або грецьке походження, що забезпечує їхню інтернаціональність, але водночас ускладнює процес адаптації. Наприклад, такі одиниці, як *delusion*,

dysthymia, *catatonia*, мають усталену структуру, яку бажано зберігати при перекладі, проте перекладач повинен враховувати норми цільової мови, щоб уникнути калькування або штучності терміна.

Суттєві труднощі виникають також через культурну зумовленість психіатричних понять. У різних культурах психічні розлади можуть по-різному інтерпретуватися, що відображається у відмінностях термінології. Переклад є процесом адаптації тексту до норм і очікувань цільової культури [3]. У психіатричному дискурсі це означає необхідність врахування не лише мовних, але й соціокультурних факторів, які впливають на розуміння психічних явищ.

Значну роль у стандартизації психіатричної термінології відіграють міжнародні класифікації, такі як DSM-5 (Diagnostic and Statistical Manual of mental disorders, fifth edition) та ICD-11 (The International Classification of Diseases, 11th Revision), які забезпечують уніфіковану систему діагностичних критеріїв і термінів, що сприяє ефективній міжкультурній комунікації у сфері психіатрії.

Однак при перекладі термінів, заснованих на DSM-V, виникають труднощі, пов'язані з культурними відмінностями у сприйнятті психічних розладів. Наприклад, такі поняття, як *personality disorder* або *somatoform disorder*, у деяких мовах не мають повних еквівалентів. Таким чином, це означає, що навіть при наявності стандартизованого джерела у вигляді класифікацій психічних розладів перекладачеві доводиться зважати на культурні, клінічні та семантичні нюанси, аби уникнути неправильного розуміння або хибного діагностичного еквівалента.

Отже, термінологічна еквівалентність у психіатричному дискурсі є складним і багатовимірним явищем. Вона передбачає врахування мовних, когнітивних і культурних чинників, а також використання міжнародних стандартів і перекладацьких стратегій. Досягнення адекватного перекладу можливе лише за умови поєднання лінгвістичної компетентності та спеціалізованих знань у галузі психіатрії.

Література:

1. Карабан В. І. Переклад англійської наукової і технічної літератури. Граматичні труднощі, лексичні, термінологічні та жанрово-стилістичні проблеми. В.: Нова книга, 2004. 576 с.

2. Hoffmann L. Kommunikationsmittel Fachsprache. Eine Einführung. Berlin: Akademie-Verlag, 1987. 307 S.

3. Toury G. Descriptive Translation Studies and Beyond. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2012. 350 pp.

УДК 81'253-051:316.77

Ю. О. Ніколаєнко, к. пед. н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПЕРЕКЛАДАЧ ЯК МЕДІАТОР У МІЖКУЛЬТУРНІЙ КОМУНІКАЦІЇ

Сьогодні переклад розглядається не лише як мовна трансформація тексту, а як складний багатовимірний процес, що включає соціальні, культурні, когнітивні та прагматичні аспекти. У цьому контексті постає питання про нову роль перекладача – не просто як мовного посередника, а як активного учасника міжкультурного діалогу. Перекладач стає медіатором, який інтерпретує культурні смисли, адаптує їх до іншої культурної системи та забезпечує взаєморозуміння між представниками різних лінгвокультурних соціумів.

Однією з ключових тенденцій розвитку перекладознавства є так званий «культурний поворот», який відбувся наприкінці XX століття, завдяки чому відбулося зміщення фокусу з виключно лінгвістичного аналізу тексту до перекладу з урахуванням культурного, історичного та соціального контексту. Культура має вирішальний вплив на вибір тексту, спосіб перекладу та його сприйняття, адже чим більше образ однієї культури конструюється для іншої за допомогою перекладів, тим важливіше розуміти, як відбувається процес перекладу, який С. Баснет і А. Лефевер називають переписуванням (rewriting) та маніпуляцією (manipulation), які створюють образ оригіналу в іншій культурі [1].

Як зазначає Т. Германс, усі тексти мають культурний контекст і потребують спільної для відправника та одержувача системи координат, щоб виконувати функцію засобу комунікації [2]. Тож завданням перекладача як медіатора є створення такої спільної системи координат для ефективної комунікації та співпраці між представниками різних культур.

Д. Катан розглядає міжкультурну медіацію як форму перекладацького втручання, що враховує вплив культурної відстані під час письмового чи усного перекладу. Перекладацьке втручання виконує дві головні функції. По-перше, втручання необхідне як запобігання культурним непорозумінням з метою забезпечення успішної міжкультурної комунікації, і, по-друге, втручання для підтримки вразливих культурних груп, щоб забезпечити, що їхній голос буде почутий, а їхні відмінності будуть поважати [3].

Отже, перекладач як міжкультурний медіатор у своїй професійній діяльності виконує ряд важливих функцій, серед яких варто виділити такі: 1) інтерпретаційна: перекладач переосмислює зміст тексту оригіналу та передає його зміст мовою перекладу з урахуванням культурного

контексту; 2) посередницька: забезпечення взаєморозуміння між комунікантами, які належать до різних лінгвокультурних середовищ; 3) регулятивна: здійснення контролю над процесом комунікації та запобігання можливим міжкультурним непорозумінням та конфліктам; 4) адаптаційна: пристосування тесту оригіналу до норм та очікувань цільової культури, щоб зробити його максимально зрозумілим (стратегія доместикації); 5) просвітницька: ознайомлення з іншою культурою, коли у перекладі зберігається культурний колорит мови оригіналу (стратегія форенізації); 6) креативна: створення нового тексту, який функціонує в іншому культурному середовищі. Ці функції свідчать про активну роль перекладача у формуванні змісту перекладеного тексту.

Для успішного виконання вищезазначених функцій міжкультурного медіатора перекладач має не лише досконало володіти іноземною мовою чи мовами та перекладацькою компетентністю. Важливою є наявність широкого спектра інших компетентностей, серед яких, в першу чергу, варто виділити міжкультурну компетентність, яка передбачає наявність відповідних знань про конкретні культури, а також загальних знань про типові проблеми, що виникають під час взаємодії представників різних культур; відкрите ставлення, яке сприяє налагодженню та підтримці контактів з людьми з інших культур; а також навички, необхідні для застосування цих знань і ставлень під час взаємодії з представниками інших культур [4]. У процесі міжкультурної медіації вагому роль також відіграють комунікативна компетентність (здатність ефективно взаємодіяти з різними аудиторіями), прагматична компетентність (розуміння намірів автора і очікувань реципієнта), когнітивна компетентність (здатність до інтерпретації та аналізу тексту), етична компетентність (відповідальність за точність і коректність перекладу).

Отже, переклад слід розглядати як складний соціокультурний процес, що передбачає активну участь перекладача у створенні нового змісту. З огляду на це сучасний перекладач має бути не лише знавцем мов, міжкультурним медіатором, який здатний орієнтуватися у складних соціокультурних контекстах і забезпечувати адекватну передачу культурних смислів.

Література:

1. *Bassnett, S., & Lefevere, A. (Eds.). (1990). Translation, history and culture. Pinter Publishers.*
2. *Hermans, T. (2023). Metatranslation: Essays on translation and translation studies. Routledge.*
3. *Katan, D. (2009). Translation as intercultural communication. In J. Munday (Ed.), The Routledge companion to translation studies (pp. 74–92). Routledge.*
4. *UNESCO e-Platform on Intercultural Dialogue. Concepts Glossary. URL: https://www.unesco.org/interculturaldialogue/en/concept-glossary*

УДК 81'255.4:[81'42:791.225(71)

В. М. Косенко, студентка групи 202-ФФ
Ю. О. Ніколаєнко, к. пед. н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

THE PECULIARITIES OF TRANSLATING FIGURATIVE LANGUAGE IN FILM DISCOURSE: A CASE STUDY OF "ANNE WITH AN E "

Translating film dialogue is a complex process that involves not only the transfer of meaning but also the recreation of emotional tone, style, and figurative expression. As noted in modern studies of audiovisual translation, this process requires balancing linguistic accuracy with naturalness and audience perception [1]. The Netflix series *Anne with an E*, based on Lucy Maud Montgomery's *Anne of Green Gables*, presents a particularly interesting case because of the protagonist's highly expressive and imaginative speech. Anne Shirley's language is filled with metaphors and idioms that reflect her poetic worldview. This article explores how figurative language is translated in the Ukrainian version by the studio "Так Треба Продакшн" of *Anne with an E*, focusing on selected examples from all three seasons.

Anne's speech is rich in imagery and literary expressions. Her emotional state and personality are revealed through her exaggerated way of speaking. Translators face the challenge of translating these figures of speech in a way that maintains Anne's charm while sounding natural in Ukrainian. As mentioned earlier, the main character often uses complicated words and expressions. For example, in *season 1 episode 1* she says *"I am enraptured by this glorious landscape"*, while getting to her new home. In ukrainian it is translated like this: *"Я в повному захваті від цього неймовірного краєвиду!"* Here, the translator uses natural Ukrainian emotional tanslation. Although less archaic than "enraptured", it retains Anne's enthusiasm well enough.

But not only the protagonist uses some interesting and unusual phrases. Her friend, Diana, once said to her parents *"I implore you to please reconsider."*, translated as *"Прошу, подумайте ще."* The translation simplifies the original phrase. *"Implore"* is more intense than *"просити,"* so some emotional depth is lost, but the resulting sentence fits the conversational tone of the scene.

Idioms are often used in this TV show as well, you can meet something like *"a sight for sore eyes"* or *"wear your heart on your sleeve"* through the episodes. The first one means that the person saying this is delighted to see you, and the second one means openly showing your emotions and being genuine with others. Translating idioms requires finding functional equivalents rather than literal meanings, which aligns with communicative translation approaches.

Another important aspect to consider is the cultural adaptation of figurative language. Translators often need to find equivalents that will sound

natural to the target audience and still convey the same emotion or stylistic tone. It is emphasized that dubbing must sound natural and culturally appropriate for the audience [2].

For instance, Anne frequently uses idioms and expressions that are typical of late 19th-century English. When she says, *"I'm in the depths of despair,"* the phrase carries a strong sense of drama and old-fashioned emotionality. The Ukrainian version "*Я у глибинах відчаю"* preserves both the emotional exaggeration and the poetic tone. This is an example of stylistic equivalence, where the translator recreates the same expressive effect rather than the exact words. In some cases, however, a literal translation would sound too archaic or unnatural in modern Ukrainian, so the translator uses dynamic equivalence. For example, when Anne says, *"Tomorrow is always fresh, with no mistakes in it yet,"* the line is rendered as *"Завтра завжди нове — у ньому ще немає помилок."* The translation is slightly simplified, but it still preserves the optimistic and hopeful tone of the original. The phrase "*I'm a conscientious objector of the status quo*." is translated as "*Я відмовляюся від статус-кво з переконань*." The Ukrainian translation conveys the general meaning accurately, yet it loses some of the expressive nuance of the original. In English, "conscientious objector" traditionally refers to a person who refuses to act against their moral or ethical beliefs (for example, someone who refuses military service). The Ukrainian equivalent sounds more formal and less personal. "*Everything you see around you is entangled in a kind of symbiotic dance, and the uniqueness of each participant enables the forest to thrive.*" "*Усе, що ви бачите перед собою, заплутане у своєрідному симбіотичному танці, і завдяки кожному неповторному учаснику – ліс процвітає.*" This translation stays very close to the original both in meaning and poetic tone.

In conclusion, the translation of figurative language in *Anne with an E* demonstrates how linguistic creativity and emotional precision can be mixed in audiovisual translation. The Ukrainian adaptation succeeds in preserving Anne Shirley's poetic worldview and emotional intensity. Through skillful handling of idioms, metaphors, and stylistic nuances, the translators manage to retain the series' charm and authenticity, allowing Ukrainian audience to fully appreciate the depth and beauty of Anne's unique language.

Література:

1. *Díaz Cintas, J., & Remael, A. (2020). Subtitling: Concepts and Practices (1st ed.). Routledge.*
2. *Chaume, F. (2012). Audiovisual Translation: Dubbing. Routledge.*

УДК: 378.016:622.32

Андрущенко Д.А., аспірант
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

СУТНІСТЬ ТА СТРУКТУРА ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ

Сучасна нафтогазова індустрія переживає фундаментальну трансформацію, зумовлену швидким переходом від парадигми Індустрії 4.0 до Індустрії 5.0 [1]. Якщо четверта промислова революція фокусувалася на тотальній цифровізації, Інтернеті речей та максимальній автоматизації процесів, то П'ята — повертає людину в центр виробничих систем. У високоризикових капіталомістких галузях, до яких належить нафтогазова сфера, автоматизація наближається до меж ефективності в окремих сегментах. Як зазначається у провідних наукових виданнях, Індустрія 5.0 базується на синергії людської креативності та машинної точності, акцентуючи на екологічній сталості, стійкості та людино-машинній взаємодії [1].

Цей глобальний зсув вимагає кардинального перегляду моделей підготовки інженерних кадрів. Спираючись на оновлені кваліфікаційні матриці Товариства інженерів-нафтовиків (SPE) [2], пропонується оновлена, 4-компонентна структура професійної компетентності фахівця нафтогазової галузі:

1. Ціннісний компонент. Спрямований на формування внутрішньої дисципліни управління безпекою процесів та екологічної відповідальності. Прийняття інженерних рішень ґрунтується на пріоритеті цілей сталого розвитку над корпоративними інтересами. Це передбачає здатність до глибокого аналізу ризиків, об’єктивну оцінку впливу на довкілля та готовність реалізувати право на зупинку небезпечних робіт, попри економічний тиск чи виробничі графіки.

2. Пізнавально-комунікативний компонент. Передбачає володіння іноземною мовою як інструментом професійного мислення (STEM-грамотність) [3]. Сучасний фахівець повинен не лише знати термінологію, а й вільно осмислювати фізику складних процесів іноземною мовою, аналізувати технічну документацію та аргументовано обґрунтовувати свої рішення в мультикультурному професійному середовищі. Це забезпечує здатність до ефективного обміну знаннями та спільного вирішення технологічних завдань на міжнародному рівні.

3. Діяльнісно-практичний компонент. Відображає готовність до вирішення реальних виробничих завдань на основі поєднання міжнародного підходу CDIO («задумуй – проєктуй – реалізуй – керуй») та

проблемного навчання (Problem-Based Learning) [4]. Замість виконання стандартних вправ, акцент зміщується на роботу з повномасштабними тренажерами та цифровими симуляторами буріння. Це дозволяє майбутньому фахівцю навчитися приймати обґрунтовані рішення в умовах невизначеності та розробляти комплексні плани розробки родовищ, що відповідають реальним викликам галузі.

4. Цифровий компонент. Визначає готовність інженера до роботи в сучасному цифровому середовищі. Замість простого пошуку інформації, фахівець повинен ефективно оперувати великими масивами даних (Big Data) та розуміти логіку роботи алгоритмів штучного інтелекту. Згідно з вимогами SPE [2], це передбачає вміння працювати з цифровими двійниками реальних об'єктів та навички програмування. Ключовим є вміння критично оцінювати результати автоматизованих обчислень, поєднуючи швидкість машинних рішень із власним фаховим досвідом для запобігання помилкам.

Отже, професійна компетентність майбутнього фахівця нафтогазової галузі — це цілісна система професійних якостей, яка забезпечує здатність інженера ефективно діяти у високотехнологічному середовищі Індустрії 5.0. Вона ґрунтується на поєднанні STEM-знань, навичок цифрової аналітики та моделювання, що застосовуються з дотриманням професійної етики та обов'язку щодо екологічної сталості та безпеки енергетичних систем. Запропонована структура може бути використана як основа для розроблення навчальних планів, критеріїв оцінювання та освітніх траєкторій підготовки фахівців.

Література:

1. *Hu, J.-L., Li, Y., & Chew, J.-C. (2025). Industry 5.0 and Human-Centered Energy System: A Comprehensive Review with Socio-Economic Viewpoints. Energies. Vol. 18, Is. 9. Art. 2345. DOI: https://doi.org/10.3390/en18092345.*

2. *Competency Matrices / Society of Petroleum Engineers (SPE). 2021. URL: https://www.spe.org/en/training/competency/ (дата звернення: 03.05.2026).*

3. *Jantassova, D., Churchill, D., Tentekbayeva, Z., & Aitbayeva, S. (2024). STEM language literacy learning in engineering education in Kazakhstan. Education Sciences. Vol. 14, Is. 12. Art. 1352. DOI: https://doi.org/10.3390/educsci14121352.*

4. *Alimov, A. A. (2025). New competency-based framework for oil and gas engineering education. Educator Insights: A Journal of Teaching Theory and Practice. Vol. 01, Is. 10. P. 452–466.*

УДК 378.147:81'25

Домаренко М.В., викладач
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ПЕРЕКЛАДАЧІВ АУДІОВІЗУАЛЬНИМИ ЗАСОБАМИ

У межах проведеного дослідження було розроблено модель формування професійної компетентності майбутніх перекладачів аудіовізуальними засобами. Змістова складова моделі полягає у структурі проведення занять, яка дає змогу якісно підготувати заняття з використанням аудіовізуальних засобів (скорочено – АВЗ) з будь-якої навчальної дисципліни, яку опановують майбутні перекладачі. Підготовка занять відбувається у чотири етапи. Під час першого етапу викладач визначає навчальні цілі майбутнього заняття, тобто деталізує, чого необхідно досягти в результаті проведення заняття. На другому етапі у три послідовні кроки відбувається створення АВЗ, адаптованого для майбутніх перекладачів: спочатку обирається АВЗ з оптимальними компонентами; потім здійснюється перевірка оптимальності дизайну обраного АВЗ; після чого виявлені недоліки виправляються під час редагування АВЗ, а його зміст оптимізується. На третьому етапі відбувається підготовка студентів до перегляду адаптованого АВЗ, а також сам перегляд. Четвертий етап передбачає опрацювання переглянутого матеріалу: майбутні перекладачі виконують завдання, які покликані допомогти їм краще зрозуміти та запам’ятати нову інформацію, а також сформувати навички та вміння на її основі.

Дослідження ефективності розробленої моделі доцільно проводити за допомогою двох окремих експериментів. Оскільки адаптовані АВЗ – це ключовий компонент розробленої моделі, перший експеримент повинен окремо досліджувати їхню ефективність як навчального матеріалу. Підтвердження ефективності адаптованих АВЗ відкриє шлях до проведення другого (основного) експерименту, під час якого буде досліджено ефективність усієї розробленої моделі, тобто те, наскільки ефективно за її допомогою можна формувати професійну компетентність майбутніх перекладачів. Розглянемо детальніше особливості підготовки та проведення зазначених експериментів.

Мета першого експерименту полягає у перевірці ефективності адаптованих АВЗ. Для здійснення такого дослідження найдоцільніше використати підхід, описаний Ф. Паасом та Дж. ван Мерріенбоером. На думку вчених, ефективність навчального матеріалу слід вимірювати на

основі співвідношення отриманих результатів навчання та розумових зусиль, які були витрачені на їх отримання [1]. Сутність цього підходу полягає в тому, що коли студент докладає багато розумових зусиль під час вивчення матеріалу і водночас виконує перевірочне завдання погано, – це означає, що навчання відбувалося неефективно. І навпаки, якщо студент докладає мало зусиль під час навчання і виконує перевірочне завдання добре, – це означає, що навчання відбувалося ефективно. Описаний підхід широко використовується для проведення подібних досліджень [2], [3].

У такому випадку для проведення першого експерименту необхідно сформувати дві групи. У ході експерименту контрольна група повинна переглянути звичайний АВЗ, водночас експериментальна група має переглянути той же АВЗ, але адаптований згідно з розробленою моделлю. Після перегляду обидві групи повинні виконати перевірочне завдання, щоб з'ясувати, наскільки добре студенти засвоїли нову інформацію. Також необхідно виміряти кількість розумових зусиль, які студенти доклали під час перегляду АВЗ, щоб його зрозуміти. Якщо студенти експериментальної групи докладуть менше зусиль для засвоєння нової інформації, але виконають перевірочне завдання краще, це підтвердить, що адаптовані АВЗ, створені згідно з розробленою моделлю, ефективніші, ніж звичайні.

З іншого боку, мета другого експерименту полягає в тому, щоб перевірити ефективність усієї розробленої моделі формування професійної компетентності майбутніх перекладачів аудіовізуальними засобами. У такому випадку під час проведення експерименту також необхідно сформувати експериментальну і контрольну групи. У ході експерименту протягом одного навчального року студенти обох груп мають вивчати одну навчальну дисципліну. Заняття експериментальної групи слід проводити згідно з розробленою моделлю, а заняття контрольної групи – інакше (так, як вони проводилися до розробки моделі). У ході експерименту необхідно з'ясувати, майбутні перекладачі якої групи краще сформували передбачені навчальною дисципліною компоненти своєї професійної компетентності. Якщо експериментальна група сформує відповідні компоненти краще, це дасть підстави констатувати ефективність розробленої моделі.

Література:

1. *Paas F., Van Merriënboer J. The Efficiency of Instructional Conditions: An Approach to Combine Mental Effort and Performance Measures. Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society. 1993. Vol. 35, no. 4. P. 737–743.*
2. *Yeung A. Cognitive Load and Learner Expertise: Split-Attention and Redundancy Effects in Reading Comprehension Tasks with Vocabulary Definitions. The Journal of Experimental Education. 1999. Vol. 67, no. 3. P. 197–217.*
3. *Modality and variability as factors in training the elderly / P. W. M. van Gerven et al. Applied Cognitive Psychology. 2006. Vol. 20, no. 3. P. 311–320.*

УДК 811.111'255.4-044.922:821(420)Фау

Дейлик К.Р., студентка групи 203-ФФ,
Рева А.В., асистент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПЕРЕКЛАДАЦЬКІ ТРАНСФОРМАЦІЇ У РОМАНІ ДЖОНА ФАУЛЗА «КОЛЕКЦІОНЕР»

Одним із найкращих перекладів роману Джона Фаулза «Колекціонер» є праця Л.Пилаєвої. В ній перекладачка майстерно відтворює складну психологічну атмосферу твору та унікальну мовну індивідуальність кожного персонажа. Це спонукало нас до більш глибокого вивчення перекладацьких прийомів, використаних у цьому творі. Після знайомства з альтернативним перекладом Г. Яновської виникло питання про різні підходи до збереження тонких стилістичних нюансів оригіналу. Сучасна теорія перекладу пропонує широкий спектр лексичних, граматичних та стилістичних трансформацій для передачі складних художніх образів [1; 2]. У нашому дослідженні ми зосереджуємо увагу на порівняльному аналізі двох українських перекладів роману «Колекціонер», щоб з'ясувати, як різні перекладацькі стратегії впливають на сприйняття психологічної глибини та мовної характеристики героїв Дж. Фаулза.

На нашу думку, саме у складності мовної характеризації полягає найбільша складність цього роману. Фредерік Клегг говорить простою, інколи примітивною мовою, що відображає його скромне походження та вузький світогляд. Його речення короткі, лексика обмежена, а думки виражені прямо. Натомість Міранда Грей, вихованка художньої інтелігенції, користується багатим словником та має розвинене відчуття стилю. Нам стало цікаво, чи здатні перекладачі зберегти цю принципову різницю у мовленні персонажів. Саме це питання стало ключовим у нашому дослідженні, адже від правильної передачі залежить розуміння всієї психологічної структури твору.

“She said, 'Jenny, we're absolutely broke, be an angel and let us have two cigarettes'” [5, с. 20]. «Вона сказала: «Дженні, ми геть на мілині; станеш нашою меценаткою, позичиш дві сигарети?» (Л. Пилаєва) [3, с. 20]. «Вона сказала: «Дженні, ми зараз геть без грошей, будь ангеликом, дай нам, будь ласка, кілька цигарок» (Г. Яновська) [4, с. 17].

Цей фрагмент демонструє розмовний стиль персонажа. Вираз “we’re absolutely broke” обидва перекладачі інтерпретують по-різному. Л. Пилаєва застосовує український фразеологізм «геть на мілині», що створює експресивний ефект та адаптує ідіому до української мовної традиції. Г.Яновська обирає більш нейтральний описовий переклад «геть без грошей» з додаванням часового маркера «зараз».

Фраза “be an angel” також перекладається по-різному. Л. Пилаєва використовує культурну адаптацію «станеш нашою меценаткою», змінюючи образність. Г. Яновська зберігає оригінальну метафору «будь ангеликом», додаючи ввічливість через «будь ласка». Такі трансформації відображають різні концепції збереження розмовного стилю [1].

“Then she was standing right next me. I was pretending to read a newspaper so I didn’t see her get up. I felt my face was red” [5, с. 20]. «Перегодом вона підійшла до барної стійки поряд зі мною. Я вдавав, наче читаю газету, тому не помітив, коли вона встала з-за столу. Від несподіванки моє обличчя залив густий рум’янець» (Л. Пилаєва) [3, с. 20]. «І тут вона зупинилася просто біля мене. Я вдавав, що читаю газету, тож не бачив, як вона встала з місця. Я відчув, як кров прилила до обличчя» (Г.Яновська) [4, с. 17].

Простий опис дії “she was standing right next me” трансформується з додаванням контекстуальних елементів. Л. Пилаєва конкретизує локацію «до барної стійки» та додає часовий маркер «перегодом». Г. Яновська зберігає простоту «зупинилася просто біля мене», але використовує заміну сполучника «і тут» замість “then”.

Найбільш показовим є переклад емоційного стану “I felt my face was red”. Л. Пилаєва застосовує цілісне стилістичне перетворення: «від несподіванки моє обличчя залив густий рум'янець» з додаванням причини та метафоричного дієслова «залив». Г. Яновська обирає фізіологічний опис «кров прилила до обличчя», що є прикладом компенсації через описовість [1].

Отже, після детального аналізу виявилося, що обидва перекладачі не лише майстерно справляються з передачею семантики, але й здатні зберегти індивідуальний стиль кожного персонажа. Л. Пилаєва схиляється до більш експресивного перекладу, використовуючи ідіоматичні ресурси української мови та метафоричні конструкції, що робить текст емоційно насиченим. Г. Яновська, навпаки, обирає більш стриманий, точний підхід, зберігаючи близькість до оригіналу та зосереджуючись на адекватній передачі змісту. Обидві стратегії забезпечують якісний переклад, що дозволяє українському читачеві повноцінно сприйняти твір Дж. Фаулза та зрозуміти складність його психологічної структури.

Література:

1. Карабан В.І. Переклад наукової і технічної літератури. Граматичні труднощі, лексичні, термінологічні та жанрово-стилістичні проблеми. Вінниця: Нова Книга, 2004. 576 с.

2. Порівняльна типологія англійської та української мов. Навчальний посібник. Вінниця: Нова Книга, 2004. 464 с.

3. Фаулз Дж. Колекціонер; пер. з англ. Л. Пилаєвої. Київ: Форс Україна, 2022. 368 с.

4. Фаулз Дж. Колекціонер; пер. з англ. Г. Яновської. Харків: Книжковий клуб «Клуб сімейного дозвілля», 2015. 304 с.

5. Fowles J. The Collector. London: Vintage Classics, 2004. 288 p.

УДК 811.111'255.4-044.922:821(420)Бро

Чуб Є.С., студентка групи 203-ФФ,
Рева А.В., асистент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПЕРЕКЛАДАЦЬКІ ТРАНСФОРМАЦІЇ У РОМАНІ ЕМІЛІ БРОНТЕ «БУРЕМНИЙ ПЕРЕВАЛ»

Роман Емілі Бронте *«Wuthering Heights»* є одним із найзагадковіших і найатмосферніших творів англійської літератури XIX століття. Наші сучасники навіть присвоїли йому звання першого «dark romance» в англійській літературі. Він сповнений великою кількістю емоційних сцен, контрастами між ненавистю і любов'ю та глибоким аналізом людської психології. Саме через його насиченість емоційними й атмосферними деталями його було обрано об'єктом нашого дослідження, адже це становить складний виклик для перекладача. Будь-яка зміна – лексична, граматична чи стилістична – відчутно впливає на настрій і художній ефект.

Метою нашого дослідження є виявити перекладацькі трансформації, використані в українському перекладі О. Андріяша, та проаналізувати їх функції, вплив на зміст і стиль, а також з'ясувати, наскільки вони сприяють відтворенню авторського задуму.

Розглянемо виявлені нами лексико-семантичні трансформації. З перших рядків можна простежити, що перекладач вдається до конкретизації, роблячи зміст більш точним.

"Wuthering' being a significant provincial adjective, descriptive of the atmospheric tumult to which its station is exposed in stormy weather".

"*Слово «буремний» розкриває особливості тутешніх погодних умов і натякає на бурі й грози, які зазвичай гуркочуть тут у негоду."*

"*atmospheric tumult" → "бурі й грози, які зазвичай гуркочуть"* Додано дієслово *"гуркочуть"*, яке робить атмосферу живою й шумною.

"a significant provincial adjective" → "*розкриває особливості тутешніх погодних умов*"

О. Андріяш конкретизував вираз *provincial adjective* і зробив його більш чітким, для кращого розуміння контексту українським читачем.

Іноді навпаки – перекладач застосовує генералізацію деяких дефініцій. До прикладу:

a couple of horse-pistols" → "парочка револьверів"

Конкретний тип зброї замінено ширшим терміном − револьвер. Це спрощує сприйняття для читача, але водночас знижує історичну точність.

В деяких моментах український переклад вирізняється продуктивно підсиленою атмосферою. Розглянемо уривок з речення:

"..and by a range of gaunt thorns all stretching their limbs one way, as if craving alms of the sun."

“..і спостерігши рядок кущів глоду, що страдницьки простягли свої гілочки до далекого сонця.”

Перекладач додав слово “страдницьки”, яке в оригіналі відсутнє, щоб додати більшої вирознасті і навіть, в деякому плані, трагічності опису.

Також не обійшлося без лексичних замін та трансформацій. В оригіналі присутнє слово «dwalling», що в англійській мові має буквальне значення – *a place for living.* Андріяш вжив слово *«маєток»,* що значно підкреслило статусність цього будинку.

“among a wilderness of crumbling griffins and shameless little boys.”

«серед роздолля напівзруйнованих грифонів і пустотливих янголят»

Тут особливу цікавість викликає словосполучення, що в оригіналі звучить як “*shameless little boys”*, а в перекладі «*пустотливих янголят».* Перекладач відтворив лексему “*boys”* як «*янголятка»,* додавши конкретизації.

Розглянемо деякі стилістичні трансформації, такі як архаїзація і модернізація, які часто застосовують перекладачі, коли працюють з давнішими творами.

Оригінал має такі архаїчні елементи: *“penetralium”, “shameless boys”, “jutting stones”*. Наразі, вони рідко вживані у сучасній англійській мові та мають інше значення. Тож Андріяш вдається до їх модернізації, тобто нейтралізації, що робить ці слова більш простими та зрозумілими для нашого читача.

*“Penetralium”*замінюється на звичайну лексему “*помешкання”, “shameless boys” – на “янголятка”, а “jutting stones”* – на *“кам’яні підвалини”.*

Отже, аналіз перекладу уривка з роману Емілі Бронте «Wuthering Heights» у виконанні О. Андріяша показав, що перекладач активно застосовує різноманітні перекладацькі трансформації – лексико-семантичні, стилістичні та граматичні – для максимально точного й водночас художньо виразного відтворення авторського стилю. Конкретизація та генералізація допомагають зробити зміст зрозумілішим для українського читача, тоді як додавання окремих деталей або емоційно забарвлених слів посилює атмосферність тексту та передає характерний «темний романтизм» твору. Стилістичні трансформації, зокрема модернізація архаїчних елементів, дозволяють уникнути надмірної складності, зберігаючи при цьому основний сенс і тон оповіді.

Література:

1. *Гошовська І.В. ‘Трансформації при перекладі роману Е. Бронте ‘Буремний перевал’’. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету, Сер.: Філологія. 2014. №12 175 с.*
2. *О. Андріяш‘Буремний перевал’. Київ. 2015 352 с.*
3. *Emily Jane Brontë ‘Wuthering heights. London: Penguin Books 2003. 416 p.*

СЕКЦІЯ ЕКОЛОГІЇ ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

УДК 504.53:004.93:528.8

Г.І. Шарий, д.е.н., професор
В.В. Козлов, аспірант
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ІНТЕГРАЦІЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ АЛГОРИТМІВ ТА ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗБИТКІВ ВІД ЗАСТОСУВАННЯ БОЄПРИПАСІВ

Масштабне застосування артилерійських систем та авіаційного озброєння на території України призвело до безпрецедентного рівня деградації довкілля. Одним із найтяжчих наслідків є явище бомботурбації - механічного руйнування ґрунтового профілю, що супроводжується інтенсивним хімічним забрудненням важкими металами (Pb, Cu, Zn) та залишками вибухових речовин [1]. Традиційні польові методи оцінки таких збитків є небезпечними через замінування та занадто повільними. Відтак, актуальним є впровадження методів дистанційного зондування землі (ДЗЗ) у синергії з алгоритмами комп’ютерного зору та геоінформаційними системами (ГІС).

Мета дослідження - розробка автоматизованої методики ідентифікації зон бомботурбації та оцінки екологічних збитків (об’ємів переміщених ґрунтових мас і площ потенційного хімічного забруднення) з використанням нейромережевих моделей та просторового аналізу.

Тестовим полігоном для дослідження обрано територію Куп’янського району Харківської області, яка зазнала інтенсивного артилерійського впливу. Для навчання нейромережі було сформовано унікальний датасет, що складається з 300 високодеталізованих ортофотопланів та супутникових знімків у масштабі від 1:1000 до 1:2000.

Підготовка даних здійснювалася у хмарному середовищі Roboflow. Проведено ручну анотацію матеріалів з використанням підходу Object Detection (детекція об'єктів). Кожна вирва від боєприпасу була виділена обмежувальною рамкою (Bounding Box) з урахуванням візуальних ознак бруствера та тіньових патернів.

Для розпізнавання об'єктів застосовано найсучасніші архітектури згорткових нейронних мереж - YOLOv11(рис.1) та експериментальні ітерації YOLO26. Вибір цих моделей обґрунтований їхньою високою чутливістю до дрібних об'єктів на складних ландшафтних фонах (різні типи ґрунтів, рослинність) та здатністю швидко обробляти великі масиви растрових даних.

Рис. 1. Детекція вирв за допомогою моделі YOLOv11

ГІС-інтеграція та екологічна оцінка. Результати інференсу нейромережі (піксельні координати вирв та їхні розміри) автоматично конвертуються у геопросторові векторні формати (GeoJSON) за допомогою розроблених Python-скриптів.

На основі розрахованих діаметрів вирв та емпіричних коефіцієнтів визначається калібр боєприпасу та вираховується об’єм вилученого (знищеного) родючого шару ґрунту (в м³)[2].

Запропонований пайплайн дозволяє опрацьовувати тисячі гектарів території за лічені години, формуючи готові атрибутивні таблиці для розрахунку фінансових збитків за державними методиками.

Використання моделей YOLOv11/26 у поєднанні з платформою Roboflow для підготовки датасетів довело свою високу ефективність у задачах екологічного моніторингу. Інтеграція результатів машинного навчання в середовище QGIS перетворює «сирі» дані детекції на потужний аналітичний інструмент.

Література:

1. Solokha M., Demyanyuk O., Symochko L., Mazur S., Vynokurova N., Sementsova K., Mariychuk R. Soil Degradation and Contamination Due to Armed Conflict in Ukraine. 2024

2. Bonchkovskyi O., Ostapenko P., Bonchkovskyi A., Shvaiko V. War-Induced Soil Disturbances in North-Eastern Ukraine (Kharkiv Region): Physical Disturbances, Soil Contamination and Land Use Change. URL: https://ssrn.com/abstract=4986600 (дата звернення: 24.05.2024).

УДК 620.9:504.05

Кутний Б.А. професор, д.т.н., Корнієнко Р.І, аспірант,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

«ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕОХОЛОДЖЕННЯ ТА ІНІЦІАЦІЇ КРИСТАЛІЗАЦІЇ ТРИГІДРАТУ АЦЕТАТУ НАТРІЮ З УРАХУВАННЯМ ФАЗОВОГО СТАНУ СИСТЕМИ»

Системи на основі ВДЕ потребують ефективного акумулювання теплоти через нерівномірність генерації та споживання енергії. Тригідрат ацетату натрію (ТГАН, SAT) є перспективним фазозмінним матеріалом завдяки температурі фазового переходу близько 58 °C, високій теплоті плавлення та здатності до стабільного переохолодження, що дає змогу зберігати приховану теплоту в метастабільному рідкому стані [1].

Ключовою проблемою практичного використання ТГАН є надійна та відтворювана ініціація кристалізації. У роботі розглянуто високовольтний імпульсний вплив як спосіб запуску кристалізації переохолодженого матеріалу. У частині дослідів у негерметичній ємності (рис. 1) спостерігалося зародження кристалів і поширення фронту кристалізації, однак повторні досліди показали нестабільність результатів. Для пояснення недостатньої повторюваності було проаналізовано фазову діаграму системи ацетат натрію – вода (рис. 2). ТГАН належить до солей-гідратів із неконгруентним плавленням, тому фазовий стан системи визначається не лише температурою, а й масовим співвідношенням ацетату натрію та води.

Рис. 1. Порівняння експериментальних ємностей для дослідження переохолодження та ініціації кристалізації ТГАН: зліва — негерметична, справа — герметична

Рис. 2. Фазова діаграма системи ацетат натрію – вода як основа для пояснення впливу концентрації на фазовий стан ТГАН (адаптовано автором за [2]).

Фазова діаграма демонструє області існування рідкої фази, SAT, а також зон співіснування фаз, зокрема «рідина + ацетату натрію (SA)» та «SAT + SA». При використанні негерметичної ємності можливе часткове випаровування води, що зміщує склад системи в область підвищеного вмісту ацетату натрію.

Це може спричиняти випадання безводної солі або зміну умов формування кристалічної фази, що впливає на стабільність переохолодженого стану та повторюваність ініціації кристалізації.

З урахуванням отриманих результатів зроблено висновок, що перспективні теплоакумулюючі системи на основі ТГАН повинні мати герметичну конструкцію, яка мінімізує втрати води та запобігає зміні концентраційного складу матеріалу (рис. 1). Тому метод ініціації кристалізації має бути автоматизованим і здійснюватися без порушення герметичності резервуара. Це обмежує застосування механічного внесення кристала-затравки або інших контактних способів запуску в масштабованих системах та обґрунтовує доцільність подальшого дослідження безконтактних або дистанційно керованих методів, зокрема високовольтного імпульсного впливу, з урахуванням температури, концентрації, ступеня переохолодження та термічної передісторії матеріалу.

Література:

1. Kong W., Dannemand M., Johansen J. B., Fan J., Dragsted J., Englmair G., Furbo S. Experimental investigations on heat content of supercooled sodium acetate trihydrate by a simple heat loss method. Solar Energy. 2016. Vol. 139. P. 249–257. DOI: 10.1016/j.solener.2016.09.045.

2. Ma Z., Bao H., Roskilly A. P. Study on solidification process of sodium acetate trihydrate for seasonal solar thermal energy storage. Solar Energy Materials and Solar Cells. 2017. Vol. 172. P. 99–107. DOI: 10.1016/j.solmat.2017.07.024.

УДК 621.472:519.87:504.064

Едуард Євтушенко, аспірант,
Богдан Кутний, д.т.н., проф., наук. керівник
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ГЕЛІКОЛЕКТОРІВ У РЕЖИМІ СТАГНАЦІЇ

Для визначення нестаціонарних теплових режимів, які спостерігаються в періоди стагнації геліосистем, математична модель геліоколекторів, яка повинна поряд з високою швидкістю виконання розрахунків забезпечувати високу точність моделювання теплового режиму. Більшість існуючих математичних моделей відповідають цим вимогам лише частково, що призводить або до обмеження їх застосування.

У загальному вигляді постановку задачі можна сформулювати таким чином: відомі теплофізичні характеристики всіх конструктивних елементів сонячного колектора, задана інсоляція та температура навколишнього середовища, необхідно знайти температуру теплоносія геліоколектора у режимі відсутності насосної циркуляції теплоносія, температуру та тиск середовища усередині плоского колектора, частку пари в трубках у будь-який момент часу.

Принципову конструкцію колектора показано на рис.1. Колектори конструктивно мають передбачати можливість витіснення рідини парою, котра у режимі стагнації збирається у верхній частині геліоколектора.

Рис.1. Загальна конструкція плоского сонячного колектора

При постановці задачі використані такі спрощуючі припущення: реальну схему відображення-поглинання сонячного випромінення всередині геліоколектора замінено функцією ККД сонячного колектора, яку визначено експериментально.

З урахуванням зроблених припущень система рівнянь, які описують нестаціонарний тепловий режим геліоколектора, буде складатися з рівняння теплового балансу конструктивних елементів геліоколектора, яке

враховує, накопичення теплоти в конструкції колектора, корисну частку теплового потоку від інсоляції та відбір теплоти стінкою трубки колектора:

$$m_k c_k \frac{dt_{k(z)}}{dz} = F_k Q_s \eta_k - \alpha_1 F_{TP}^{зов} \left(t_k - t_{CT} \right), \quad (1)$$

де m_k – маса теплопоглинаючого покриття (пластини) геліоколектора, кг; c_k – теплоємність теплопоглинаючого покриття, Дж/(кг·ºС); t_k – температура теплопоглинаючого покриття, ºС; z – час, с; F_k – ефективна площа геліоколектора, м^2; Q_s – сумарна (пряма та розсіяна) питома інтенсивність сонячного випромінення, яка надходить на поверхню сонячного колектора, Вт/м^2; η_k – ККД геліоколектора; α_1 – коефіцієнт конвективно-променевого теплообміну біля поверхні теплопоглинаючого покриття, Вт/(м^2·ºС); $F_{TP}^{зов}$ – площа зовнішньої поверхні мідної трубки, яка припадає на 1 м^2 ефективної прощі колектора, м^2; t_{CT} – середня температура стінки мідної трубки по якій циркулює теплоносій, ºС.

ККД геліоколектора визначають за формулою:

$$\eta_k = \eta_0 - \frac{b_1}{Q_s}\left(t_{TH} - t_{зов}\right) - \frac{b_2}{Q_s}\left(t_{TH} - t_{зов}\right)^2 \quad (2)$$

Рис. 2. Криві ефективності колектора для звичайного селективного покриття (чорні лінії) та термохромного покриття (червоні лінії), дійсні для Q_s= 1000 Вт/м² та $t_{зов}$=30 °С.

Коефіцієнти η_0, b_1 та b_2 можна визначити експериментальним шляхом, наприклад з рис.2. Коефіцієнт теплообміну біля поверхні теплопоглинаючого покриття можна розглядати як суму коефіцієнтів конвективного та променевого теплообміну $\alpha_1 = \alpha_{кон} + \alpha_{пром}$. Коефіцієнт конвективного теплообміну ($\alpha_{кон}$) можна визначити за відомими формулами:

- для ламінарного режиму $Nu_x = 0,356 Gr_x^{0,25}$;
- для турбулентного режиму $Nu_x = 0,135\left(Gr_x \cdot \Pr\right)^{1/3}$.

Коефіцієнт променевого теплообміну

$$\alpha_{пром} = \varepsilon_{ПР} \cdot C_0 \cdot \varphi_{1-2} \cdot b_{1-2} = 0,9 \cdot 5,77 \cdot 1 \cdot \left[0,81 + 0,005\left(t_k + t_{CT}\right)\right]$$

Рівняння теплового балансу стінки трубки колектора:

$$m_{CT} c_{CT} \frac{dt_{CT(z)}}{dz} = \alpha_1 F_{TP}^{зов}\left(t_k - t_{CT}\right) - \alpha_2^{рід} F_{TP}^{внут} \varepsilon\left(t_{CT} - t_{TH}^{рід}\right) - \alpha_2^{газ} F_{TP}^{внут}\left(1-\varepsilon\right)\left(t_{CT} - t_{TH}^{газ}\right) \qquad (3)$$

де m_{CT} – маса теплопоглинаючих трубок геліоколектора, кг; c_{CT} – теплоємність матеріалу трубок, Дж/(кг·⁰С); $\alpha_2^{рід}$ – коефіцієнт теплообміну між стінкою трубки і рідким теплоносієм, Вт/(м^2·⁰С); $F_{TP}^{внут}$ – площа внутрішньої поверхні трубок, м^2; ε – частка рідини в трубках; $t_{TH}^{рід}$ – температура рідкого середовища, ⁰С; $\alpha_2^{газ}$ – коефіцієнт теплообміну між стінкою трубки і газовою сумішшю в колекторі, Вт/(м^2·⁰С); $t_{TH}^{газ}$ – температура газової суміші в колекторі.

Більшість теплової енергії використовується на кипіння рідини, проте внаслідок зміни тиску змінюється температура кипіння і частину теплоти буде поглинати рідкий теплоносій. Рівняння теплового балансу рідкої частини теплоносія геліоколектора:

$$\varepsilon m_{TH} c_{TH} \frac{dt_{TH(z)}}{dz} = \alpha_2^{рід} F_{TP}^{внут} \varepsilon\left(t_{CT} - t_{TH}^{рід}\right) - \frac{Q_{ФП}}{dz} \qquad (4)$$

де $Q_{ФП}$ – теплота, що поглинається в процесі кипіння рідкого теплоносія, Дж. Ця теплота ($Q_{ФП}$) задіюється в рівнянні (4) лише за умови, що тиск парів газової суміші перевищує тиск у газовій фазі.

Згідно з першим законом термодинаміки, енергія, отримана газовою фазою, використовується на виконання роботи розширення та збільшення внутрішньої енергії парів. Тоді, рівняння теплового балансу газової частини теплоносія геліоколектора:

$$\frac{d\left(m_1 c_1 + m_2 c_2 + m_3 c_3\right) t_{TH}^{газ}}{dz} = \alpha_2^{газ} F_{TP}^{внут}\left(1-\varepsilon\right)\left(t_{CT} - t_{TH}^{газ}\right) - P\frac{dV}{dz} \qquad (5)$$

Виконувана робота залежить від виду процесу, а він може бути різний у різні моменти часу. Як правило, спочатку збільшується внутрішня енергія газу, в результаті чого росте температура і тиск. Збільшення тиску спричиняє рух рідкого теплоносія, який поступово витісняється з геліоколектора. Внаслідок цього збільшується об’єм займаний газовою фазою, вона розширяється (виконуючи роботу) і тиск у геліоколекторі падає. Запропонована математична модель перехідних теплових режимів геліоколекторів для дослідження їх теплогідравлічного режиму у періоди стагнації. Вона дозволяє визначати температурні режими, тиски та гідродинаміку багатокомпонентного теплоносія в геліосистемах з плоскими колекторами для забезпечення їх оптимального проектування та експлуатації.

СЕКЦІЯ ЕКОЛОГІЇ ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

УДК 504.3.054

О.Е. Ілляш, к.т.н., доцент, А. Цепкало, студентка,
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,
м. Полтава, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРИ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ м. ПОЛТАВИ

Впливи глобальної зміни клімату можуть виявлятися в усіх без винятку секторах економічної діяльності країни, змінювати соціально-економічні умови проживання, погіршувати здоров'я населення та призводити до деградації природних екосистем [1].

За даними «Стратегії екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 року» [2], недостатня увага до викликів, спричинених наслідками зміни клімату, сприятиме соціальній нерівності, підриватиме демократію, викликатиме зрушення та нестабільність, що в кінцевому підсумку становитиме загрозу перспективі досягнення Цілей сталого розвитку.

Температура повітря є основним кліматоутворюючим фактором, який впливає на всі сфери біоти, в тому числі і на забруднення атмосферного повітря. У літній період температура повітря визначає інтенсивність випаровування летких речовин і може призвести до підвищення їх концентрацій в атмосфері. Низькі значення температури взимку призводять до збільшення спалюваного палива і також до збільшення забруднення атмосфери.

Дослідження прямого впливу температури повітря на рівень забруднення атмосфери нечисленні. В основному такий вплив пояснюється зміною кількості спалюваного палива, а отже і рівня забруднення атмосфери. Однак саме сучасні тенденції підвищення середньорічних та середньомісячних температур, що є характерним індикатором глобального та локального потепління й відповідно можуть стати одним із найбільших факторів-ризиків стрімкого зростання забруднення атмосфери в майбутньому.

Кліматичні норми середньомісячних температур атмосферного повітря для м. Полтави є офіційними й загальнодоступними даними, які наведено в [3].

Результати аналізу значень середньомісячних температур атмосферного повітря в м. Полтаві та їх порівняння із кліматичними нормами, що був проведений для періоду 2007-2021 роки [4, 5], свідчать про відчутне відхилення середньомісячних температур повітря у більшості

років даного періоду від показників кліматичної норми, а у середньому таке перевищення становить 3-4^{0}С.

Проміжні результати аналізу кліматичного потенціалу атмосфери м.Полтави та динаміки зміни забруднення атмосферного повітря в місті довели наявність сталого зв'язку температурного стану атмосфери з динамікою зміни концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі. Зокрема, спостерігається: суттєве підвищення концентрації пилу в період високих температур; при підвищенні температури вище +15ºС - + 20ºС спостерігається достатньо значне зростання забруднення атмосфери сполуками азоту та з'являється тенденція на суттєве підвищення концентрації аміаку; найбільш чутливим до зміни температури є формальдегід, концентрації якого у повітря різко зростають при збільшення температури вище +15ºС.

Отже, підвищення об'єктивності оцінки впливовості температурного чинника на умови розсіювання домішок в атмосфері, а значить на рівень її забруднення, потребує проведення подальших детальних досліджень динаміки зміни температурних умов в атмосфері міста Полтави із задіянням більш широкого часового інтервалу досліджень.

Література:

1. *Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів від 03.06.2023 № 386 «Про затвердження Методичних рекомендацій для здійснення оцінки ризиків та вразливості соціально-економічних секторів та природних складових до зміни клімату». Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0386926-23#Text*
2. *Розпорядження Кабінету Міністрів України від 20 жовтня 2021 р. № 1363-р «Про схвалення Стратегії екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 року». Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1363-2021-%D1%80#Text*
3. *Офіційний сайт Українського гідрометеорологічного центру. Режим доступу: https://www.meteo.gov.ua/*
4. *Волік О.Р. Дослідження метеорологічного потенціалу забруднення атмосфери м.Полтава / Автореферат кваліфікаційної роботи на здобуття наукового ступеня магістра, 8.04010601 - екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування, Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, Полтава, 2016. – 15с.*
5. *О.Е. Ілляш, Б. Д. Яковенко. Оцінювання метеорологічного потенціалу забруднення атмосфери міста Полтава / Збірник матеріалів 76-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету. ТОМ 1 (Полтава, 14 травня – 23 травня 2024 року) – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2024. – 540с.*

УДК 502.174:628.47/.48:005.52

Бредун В.І. к.т.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МЕТОДОЛОГІЯ АНАЛІЗУ ТЕХНОЛОГІЧНО-ЛОГІСТИЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ ЦИФРОВІЗАЦІЇ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ МІСЦЕВОГО РІВНЯ

Цифровізація управління твердими побутовими відходами (ТПВ) у сільських та селищних громадах вимагає науково обґрунтованого підходу до прийняття інвестиційних рішень. У цьому контексті критичного значення набуває формалізація методики оцінювання доцільності та техніко-технологічної спроможності впровадження цифрових інновацій на муніципальному рівні.

Основним інструментом такої оцінки виступає Індекс цифрової доцільності (Іцд) — інтегральний показник, що поєднує організаційні, технологічні та логістичні параметри інфраструктури.

Розглянемо технологічні і логістичну складові. Для кількісної оцінки доцільності впровадження цифрових технологій у систему збирання твердих побутових відходів запропоновано інтегральний індекс технологічної доцільності ($I_{тд}$), який враховує ефективність використання технологічного обладнання і логістичного планування як взаємопов'язані складові частини єдиної системи.

На противагу традиційним підходам, орієнтованим на статичні інфраструктурні показники (зокрема, щільність розміщення та кількісну забезпеченість контейнерним парком), у цій методиці пріоритет зміщено на динамічні операційні параметри: логістичну ефективність маршрутів транспортування та фактичний ступінь завантаження контейнерного парку.

Математичним вираженням логістичної складової є коефіцієнт логістичної неефективності, що розраховується як питома довжина маршрутів відносно обсягу зібраних відходів:

$$K_{лн} = \sum L / \sum Q \quad (1)$$

де $\sum L$ — сумарна довжина маршрутів збору твердих побутових відходів (км);

$\sum Q$ — сумарна маса зібраних відходів (т).

Цей коефіцієнт демонструє питому дистанцію пробігу на одиницю маси відходів (км/т), що слугує прямим індикатором логістичної досконалості системи.

Для забезпечення порівнянності результатів у різних територіальних контекстах використано нормативне значення 20 км/т. Цей показник визначено як граничну межу ефективності для сільських та селищних громад емпіричним шляхом на основі аналізу ряду проєктів схем санітарного очищення громад Полтавської області. Для приведення даних до єдиного формату проводиться нормування показника через перехід до безрозмірної функції логістичної неефективності:

$$f(К_{лн}) = \max(0, 1\text{-}20/К_{лн}), \quad (2)$$

Запропонована функція дозволяє несуперечливо інтерпретувати отримані дані: за умови, що показник $К_{лн} \leq 20$, логістична неефективність вважається нульовою. У разі перевищення нормативних питомих витрат значення функції асимптотично наближається до одиниці.

Наступним базовим параметром моделі виступає коефіцієнт ефективності експлуатації контейнерного парку ($К_{ек}$), що відображає середній рівень фактичного наповнення ємностей у межах системи вивезення відходів:

$$К_{ек} = \sum V_{роз} / \sum V_{факт}, \quad (2)$$

де $\sum V_{роз}$ - визначений технологічними розрахунками при проектуванні логістичної схеми необхідний об'єм контейнерів;

$\sum V_{факт}$ - фактично встановлений об'єм контейнерів.

Комплексна оцінка доцільності цифровізації системи управління ТПВ базується на синтезі двох раніше визначених показників. Математично цей індекс розраховується як їхнє середньозважене значення за формулою:

$$І_{тд} = 0{,}5 \cdot {}_{max}(0, 1 - 20/К_{лн}) + 0{,}5 \cdot (1 - К_{ек}), \quad (3)$$

Вибір однакових вагових коефіцієнтів (0,5 та 0,5) пояснюється тим, що транспортно-логістична та контейнерна складові мають однаковий пріоритет для загальної ефективності системи збору відходів. За такого підходу індекс відображає інтегральний показник втрат ефективності системи.

УДК 502.174:628.47/.48:005.52

Бредун В.І. к.т.н., доцент
Соколянська А.Д., студент
М'якотіна К.О., студент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЛАНУВАННЯ СХЕМ ЗБИРАННЯ ТПВ НА ПРИКЛАДІ ДИКАНСЬКОЇ ТА ГОГОЛІВСЬКОЇ ГРОМАД

Умови сучасного екологічного стану територіальних громад України потребують докорінної зміни підходів до управління твердими побутовими відходами (ТПВ). Традиційні методи збирання відходів, що базуються на фіксованих графіках, демонструють низьку економічну та екологічну ефективність, особливо в сільських громадах із низькою щільністю розселення. Впровадження цифрових технологій моніторингу (IoT, LoRaWAN, RFID) є критично необхідним для оптимізації логістичних процесів, зниження експлуатаційних витрат комунальних підприємств та забезпечення сталого розвитку територій у межах концепції циркулярної економіки.

У зв'язку з цим, критично важливим є розробка та впровадження методики, що дозволяє формалізувати процес оцінки доцільності та технічної можливості цифровізації на рівні окремої громади. В даній роботі ми розглядаємо фактори доцільності.

Для технологічного обґрунтування цифровізації поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) у межах територіальних громад Полтавської області, пропонується використання Індексу технологічної доцільності ($I_{тд}$). Даний індекс дозволяє перевести якісні показники стану інфраструктури у кількісну площину, забезпечуючи математичну верифікацію необхідності впровадження систем цифрового моніторингу.

Концепція даного показника базується на тому факті, що логістична структура маршрутів, задіяний спеціалізований транспорт і контейнерний парк є тісно взаємопов'язаними рівнозначними складовими технологічної частини системи поводження з відходами. Тому, для кількісної оцінки доцільності впровадження цифрових технологій у систему збирання та транспортування твердих побутових відходів запропоновано інтегральний індекс технологічної доцільності, який описується наступною математичною моделлю:

$$I_{тд} = 0{,}5 \cdot \max(0,\ 1 - 20/K_{лн}) + 0{,}5 \cdot (1 - K_{ек}), \qquad (1)$$

де $K_{лн}$ - **коефіцієнтом логістичної неефективності;**

$К_{ек}$ - коефіцієнт ефективності використання контейнерного парку.

Даний показник дозволяє формалізувати сукупний рівень операційної неефективності системи та забезпечити можливість порівняльного аналізу різних територіальних схем організації поводження з відходами.

Апробацію даної методики проведено в ході аналізу проєктів схем санітарного очищення Диканської та Гоголівської громад Полтавської області. Для Диканської громади Ідт становив від 0,0849 до 0,4176, для Гоголівської - від 0,0849 до 0,4176, що свідчить про різний рівень технологічної ефективності окремих елементів системи на різних маршрутах. В ході апробаційних досліджень отримано підтверджену валідність методики та її емпіричне обґрунтування, визначено числову градацію індексу:

- 0.00 – 0.15 — висока ефективність системи, цифровізація не є критично необхідною;
- 0.15 – 0.30 — незначні операційні втрати, доцільна точкова оптимізація;
- 0.30 – 0.50 — середній рівень неефективності, доцільне впровадження цифрових рішень;
- 0.50 – 1,00 — високий рівень неефективності, цифровізація є економічно обґрунтованою.

За допомогою Індексу технологічної доцільності (Ітд) виявлено пріоритетні зони для впровадження цифрових рішень.

Для Диканської громади маршрути збору змішаних ТПВ мають низькі значення індексу (0,08–0,16), що вказує на відсутність потреби в негайній цифровізації. Проте для сегментів роздільного збору (СК та ПЛ) значення індексу сягають 0,35–0,42, що згідно з розробленою методикою підтверджує економічну обґрунтованість впровадження інтелектуальних систем моніторингу.

Для Гоголівської громади маршрути збору змішаних ТПВ та скла мають низькі значення індексу (в діапазоні від 0,167 до 0,234), що вказує на незначні операційні втрати та доцільність проведення точкової оптимізація маршрутів та відсутності потреби в негайній цифровізації. Інша ситуація по відходам пластику та паперу. Значення індексу технологічної доцільності знаходяться в діапазоні від 0,5 до 0,62. Це вказує на високий рівень технологічно-логістичної неефективності даних маршрутів та підтверджує економічну обґрунтованість впровадження інтелектуальних систем моніторингу та реструктуризації системи збирання зазначених фракцій ТПВ.

УДК 620.91:662.739

Т.М. Серга, аспірант, асистент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ КОМПОЗИЦІЙНИХ СУМІШЕЙ

Розроблення композиційної суміші з торфу родовищ Полтавщини та горючих фракцій побутових відходів має на меті отримати паливо з достатньою теплотою згоряння, стабільними характеристиками горіння та мінімальними ризиками утворення забруднювальних речовин. У роботі використано підхід до формування сумішей на основі математичного моделювання її теплотвірної здатності та вмісту ключових елементів, з подальшою лабораторною перевіркою кожного варіанту [1].

Для планування експерименту визначено й використано тільки незалежні фактори, які керовані та однозначні [2, 3]. У нашому випадку, за результатами аналізу факторів, що впливають на ефективність створення композиційних сумішей було визначено п’ять незалежних фактори (табл. 1).

Таблиця 1. Рівні факторів

Рівень	Фактори*				
	x_1 (*А*)	x_2 (*В*)	x_3 (*С*)	x_4 (*Д*)	x_5 (*Е*)
Основний (x_{i0})	22,925	50,535	9,5	1	30
Інтервал варіювання(Δx_i)	9,075	13,765	5,5	1	20
Верхній ($x_i=+1$)	32,0	64,3	15	1,5	50
Нижній ($x_i=-1$)	13,85	36,77	4	0,5	10

Примітка:

* x_1 (А) – *папір та картон, %,* x_2 (В) – *пластик, %,* x_3 (С) – *текстиль, %,* x_4 (Д) – *деревина, %,* x_5 (Е) – *торф*, %.

Для отримання більш повної інформації про досліджувані залежності скористалися повним факторним експериментом $N = 2^k = 2^5 = 32$ та склали його матрицю (табл. 2).

Таблиця 2. Матриця планування експерименту

№ досліду	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	№ досліду	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
1	+	+	+	+	+	17	+	+	+	+	-
2	-	+	+	+	+	18	-	+	+	+	-
3	+	-	+	+	+	19	+	-	+	+	-
4	-	-	+	+	+	20	-	-	+	+	-
5	+	+	-	+	+	21	+	+	-	+	-
6	-	+	-	+	+	22	-	+	-	+	-
7	+	-	-	+	+	23	+	-	-	+	-
8	-	-	-	+	+	24	-	-	-	+	-
9	+	+	+	-	+	25	+	+	+	-	-

10	-	+	+	-	+	26	-	+	+	-	-
11	+	-	+	-	+	27	+	-	+	-	-
12	-	-	+	-	+	28	-	-	+	-	-
13	+	+	-	-	+	29	+	+	-	-	-
14	-	+	-	-	+	30	-	+	-	-	-
15	+	-	-	-	+	31	+	-	-	-	-
16	-	-	-	-	+	32	-	-	-	-	-

Експериментальне дослідження показало наступне (рис. 1):

Рис. 1. Питома нижча теплота згорання композиційних сумішей

Встановлено залежність нижчої теплоти згоряння від вмісту торфу в композиційній суміші. Тобто, чим більший відсоток торфу та текстилю в суміші, тим менша теплотвірна здатність (за рахунок значного вмісту золи).

Література:

1. DSTU ISO 1928:2006 Solid mineral fuels. Determination of gross calorific value by the bomb calorimetric method, and calculation of net calorific value. Retrieved from: http://document.ua/paliva-tverdi-mineralni_-viznachennja-naivishoyi-teploti-zgo-nor15093.html

2. Електронний навчальний посібник «Методи теоретичних і експериментальних досліджень». Режим доступу: https://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/ophv_12/page9.html

3. Ганошенко О.М., Рассоха І.В. Розроблення математичної моделі промивання паперової складової відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів. Матеріали І Міжнародної науково-практичної конференції «Vin Smart Eco». (Вінниця, 16 – 18 травня 2019 р.). Вінниця: КВНЗ «Вінницька академія неперервної освіти». С. 238-241.

УДК 502.171:556(282.247.32)

С.Ю. Шара, аспірантка кафедри прикладної екології та хімії, Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава, Україна.

ВИРІШЕННЯ ІНТЕГРОВАНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ВОДОСХОВИЩ УКРАЇНИ

Водосховища – штучно побудовані об'єкти для цілей водоакумуляції прісних поверхневих вод. Якщо в горах загрозою існування водосховищ є сейсмічні складні умови та загрози зсувів і обвалів від перезволоження, то рівнинні водосховища великих розмірів піддаються ентропії, яка в ізольованих системах постійно наростає.

Ентропія цілісних систем складається із суми окремих частин. Рівнинні водосховища України знаходяться під тиском багатьох природних і антропогенних процесів, які погіршують і екологічний стан і функціонально важливі характеристики. Замулення в результаті вітрохвильової абразії та наносів річок і потічків зменшує робочий об'єм водоакумуляції, призводить до обміління, сприяє підвищенню температури води, «цвітінню» води, аж до заболочення. Скиди забруднених вод погіршують якісні характеристики водного середовища, в свою чергу глобальне потепління веде до зменшення стоку головної річки Дніпра, понижує водообмін, збільшує осад речовин на дні в результаті зниження самоочисної спроможності річки та формує токсичність і донних відкладів і бентосу. Водосховища, як штучно створені об'єкти водо-акумуляції, необхідно постійно підтримувати за рахунок реконструкції та ревіталізації окремих елементів водного середовища басейну річки, берегових ліній, поглиблення дна, регулювання стоків, модернізації гідротехнічних споруд, будівництва аераційних станцій і установок, модернізації гідротурбін, зниження об’ємів спрацювання водосховища, будівництва рибо-прохідних каналів і рибо-підйомників, заходів лісомеліорації, консервації земель басейну, реконструкцію очисних споруд комунальних, промислових та зливових стоків. Реконструкція навіть ставка багатофакторний процес, який включає спуск води, розчистку дна, поглиблення та вивіз сапропелю, берегоукріплення, гідроізоляція дна, ремонт водозабірних споруд, шлюзів та інших елементів гідровузла, лісомеліорацію, укріплення схилів, розчистку водостоків водозбірних площ.

Кременчуцьке водосховище унікальна штучна мегаводойма, водосховище – море, де класичні методи не працюють і де потрібно опрацювати більш складні механізми ревіталізації, починаючи із зонування басейну, зонування водосховища, вибору методів і способів ревіталізації кожної зони шляхом реконструкції, інтегровано поєднуючи організаційно-екологічні, інституціонально-правові, інженерно-

гідрологічні, меліоративні, лісомеліоративні та інші заходи, механізми, методи і прийоми, що повинні опиратися на механізми фінансової сталості.

Вирішення інтегрованих екологічних проблем полягає в комплексних підходах, які цілісно забезпечать досягнення цілей сталого розвитку, як водосховищ та і України. Тільки інтегровані підходи комплексного вирішення проблем розвитку виведуть водосховища на сталий шлях існування.

Література:

1. Башлик О. (2017). Береги Кременчуцького водосховища потребують укріплення. *Черкаське обласне інтернет-видання "Прочерк". Отримано з https://procherk.info/news/7-cherkassy/56749-beregi-kremenchutskogo-vodo...*

2.Хільчевський, В. (2021) Сучасна характеристика водних об'єктів України: водотоки та водосховища. Гідрологія, гідрохімія та гідроекологія, 1 *(59), 17-27. doi: https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.1.2*

3.Шара С., Шарий Г. (2024). «Удосконалення моніторингу характеристик якості води у штучних водосховищах України», журнал: Технологічний аудит і резерви виробництва , 6 (3(80), 17–24. https://doi.org/10.15587/2706-5448.2024.318925,м.Харків

УДК 369.013

А.А.Дунаєва, магістрант
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

УДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ БМФ «УКРГАЗПРОМБУД» АТ «УКРТРАНСГАЗ» В СФЕРІ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ЯК ЗАСІБ ДОСЯГНЕННЯ СВІТОВИХ СТАНДАРТІВ

Газотранспортний комплекс належить до об'єктів підвищеної екологічної небезпеки, оскільки його функціонування пов'язане з утворенням значних обсягів виробничих і небезпечних відходів, ризиком аварійних ситуацій та тривалим впливом на компоненти довкілля. За таких умов ефективна система управління навколишнім середовищем є необхідною складовою сталого розвитку підприємств галузі.

БМФ «Укргазпромбуд» АТ «Укртрансгаз» здійснює будівельно-монтажні та ремонтні роботи на об'єктах газотранспортної системи, що зумовлює необхідність постійного контролю за екологічними аспектами діяльності, зокрема у сфері поводження з відходами. Водночас євроінтеграційний курс України та поступове наближення до вимог Європейського Союзу висувають нові вимоги до екологічного

менеджменту підприємств, прозорості їх діяльності та управління екологічними ризиками [2].

Екологічна політика БМФ «Укргазпромбуд» сформована відповідно до національного законодавства та стандарту ISO 14001:2006. Вона охоплює основні елементи системи управління навколишнім середовищем, зокрема планування природоохоронної діяльності, внутрішній екологічний аудит, екологічну експертизу та страхування.

Водночас аналіз показує, що система управління у сфері поводження з відходами має переважно нормативно-обліковий характер, тобто на рівні видалення та передачі відходів, без достатньої уваги до їх мінімізації та повторного використання. Відсутні вимірювані екологічні цілі, показники ефективності та механізми постійного вдосконалення за принципом «плануй – виконуй – перевіряй – дій», передбаченим ISO 14001:2015 [2]. Основна увага приділяється дотриманню законодавчих вимог, тоді як превентивні та ризик орієнтовані підходи застосовуються обмежено, відмічається не достатній рівень інтеграції принципів сталого розвитку.

Для підвищення ефективності природоохоронної діяльності БМФ «Укргазпромбуд» та її гармонізації з європейськими вимогами у сфері управління відходами доцільно доповнити екологічну політику такими практичними положеннями:

1) впровадження ієрархії управління відходами, прийнятої в Європейському Союзі, що передбачає пріоритет запобігання утворенню відходів, їх повторного використання та перероблення над захороненням [1]. Є сенс здійснити розширену інвентаризацію потоків відходів, визначити питомі показники їх утворення та потенціал вторинного використання.

2) впровадження ризик орієнтованого підходу до управління відходами з ідентифікацією найбільш небезпечних потоків та визначенням пріоритетних заходів контролю відповідно до вимог ISO 14001:2015 [2];

3) доповнення процедурами поводження з відходами в умовах воєнного стану, що передбачають створення тимчасових майданчиків безпечного зберігання та резервних логістичних схем;

4) важливим є закріплення в екологічній політиці принципу мінімізації утворення відходів під час аварійно-відновлювальних робіт шляхом повторного використання матеріалів та вибору технологічних рішень з меншим екологічним навантаженням;

5) посилення внутрішнього екологічного контролю та навчання персоналу з питань поводження з відходами в умовах надзвичайних ситуацій.

Зміцнення позицій підприємства в умовах європейської інтеграції потребує гармонізації системи управління з директивами ЄС у сфері відходів і промислових викидів, а також інтеграції принципів ESG. Доцільним є запровадження елементів циркулярної економіки, зокрема

повторного використання матеріалів після демонтажу та екологічних вимог до підрядників [1].

Висновки

Система управління навколишнім середовищем БМФ «Укргазпромбуд» АТ «Укртрансгаз» має міцну основу, однак потребує подальшого вдосконалення з урахуванням вимог ISO 14001:2015 [2], принципів ESG та законодавства Європейського Союзу. Реалізація запропонованих заходів у сфері управління відходами та екологічними ризиками дозволить знизити негативний вплив на довкілля, підвищити екологічну безпеку виробництва та забезпечити конкурентоспроможність підприємства в умовах європейської інтеграції.

Література:

1. Закон України «Про управління відходами».

2. ДСТУ ISO 14001:2015. Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування.

УДК 502.521:[631.459:631.43

Д.О. Палаженко студентка групи 201 СЕ
Н.В. Бунякіна, к.х.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ОХОРОНА ҐРУНТІВ ВІД ЕРОЗІЇ, ДЕФЛЯЦІЇ ТА ПЕРЕУЩІЛЬНЕННЯ

Ґрунт є одним із найважливіших природних ресурсів, який виконує важливі функції: продуктивні (виробництво біомаси, продовольства), екологічні (біоекологічні, біоенергетичні, біогеохімічні, гідрологічні, газово-атмосферні та ін.), соціальні та інформаційні. Нині питання ролі і значущості ґрунтів, їх збалансованого використання, управління, охорони та боротьби з деградацією набули глобального рівня [1].

В Україні різними видами деградації ґрунтів охоплено такі площі: водною ерозією – 13,3 млн га; вітровою ерозією (дефляцією) – 6 млн га; хімічною деградацією – 14 млн га; фізичною – 12,6 млн га [1]. Це свідчить про високу вірогідність подальшого зменшення площ орних земель і погіршення забезпеченості землею населення України.

Деградація ґрунту – це комплекс процесів, що призводять до погіршення фізичних, фізико-хімічних та біологічних властивостей ґрунтів під впливом природних і антропогенних чинників. За таких умов інтенсивність процесів руйнування ґрунту перевищує інтенсивність

ґрунтотворних процесів або відтворення ґрунтів. Ґрунт, в якому незворотньо порушені екологічні функції і який протягом 10 – 15 років характеризується зниженою продуктивністю сільськогосподарських культур, вважають деградованим [1].

Найпоширенішими негативними процесами деградації ґрунтів є ерозія, дефляція та переущільнення. Вони призводять до зниження родючості, погіршення водного й повітряного режимів, втрати гумусу та порушення структури ґрунтового покриву.

Ерозія ґрунтів – процеси руйнування верхніх найбільш родючих горизонтів ґрунтів та підстилаючих порід талими та дощовими водами (водна) або вітром (вітрова або дефляція) [2].

Водна ерозія активізується при сильних дощах і поверхневому стоку, спричиняючи змивання та розмивання орного шару ґрунту, що веде до втрат гумусу й поживних речовин. Дефляція характерна для сухих і відкритих територій. При цьому ґрунтові частинки можуть переноситися на значні відстані, утворюючи пилові бурі.

Переущільнення ґрунтів виникає під дією важкої техніки або інтенсивного навантаження на поверхню ґрунту, що призводить до зниження пористості та водопроникності, зміни водно-повітряного режиму та обмеження кореневого розвитку рослин.

Високий ступінь деградації ґрунтового покриву Полтавщини є прямим наслідком критичного рівня розораності (близько 80% території області).

В області 150 тис. га рільних земель розміщені на схилах. З цієї території щорічно змивається в заплави річок, ставки і балки біля 60 – 90 млн тонн верхнього родючого шару ґрунту. Зараз на Полтавщині більше 43% ґрунтів є еродованими, з них 3,4% середньо та сильнозмиті [3]. Водна ерозія найбільш поширена у правобережній частині області (Кременчуцький, Полтавський райони), де розчленований рельєф сприяє змиву верхнього шару ґрунту під час злив та танення снігу.

Ще одним наслідком значної розораності ґрунтів є дефляція. Окрім того цьому процесу сприяють порушення сівозмін, використання важкої техніки, недостатнє внесення органіки та руйнування полезахисних смуг. Останнім часом на Полтавщині дефляція посилюється через кліматичні зміни – підвищення температур та часті посухи, в результаті чого руйнується структура ґрунту. Вона найбільш характерна для північних районів області.

Традиційні технології обробітку ґрунту передбачають багаторазові проходи машино-тракторних агрегатів у полі. Наслідком цього є переущільнення орного, і, навіть, підорного шарів ґрунту [3]. В умовах області це особливо критично, оскільки навіть за наявності опадів волога не може проникнути вглиб через ущільнений шар ґрунту.

З огляду на роль і значення ґрунтового покриву для України повинна бути чітка стратегія попередження й боротьби з деградацією земель, а саме з ерозією, дефляцією та переущільненням. Для цього потрібне ефективне функціонування ґрунтозахисних програм і законів, жорсткий контроль за їх виконанням, моніторинг, обов'язкове нормування антропогенних навантажень, відповідальність влади і всіх землекористувачів, дотримання рекомендованих і впровадження новітніх ґрунтозахисних технологій [1].

Література:

1. Балюк С. А., Медведєв В. В., Воротинцева Л. І., Шимель В. В. Сучасні проблеми деградації ґрунтів і заходи щодо досягнення нейтрального її рівня / Вісник аграрної науки, № 8, 2017. – С. 5 – 11.

2. Охорона ґрунтів: навч. посіб. / В. В. Дегтярьов, С. В. Крохін, Ю. В. Дегтярьов, Д. В. Гавва / за ред. д-ра с.-г. н, проф. В. В. Дегтярьова. – Харків, 2023 – 276 с.

3. Стан та шляхи підвищення родючості ґрунтів Полтавської області у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва: Монографія / за ред. А. В. Кохана, Л. Д. Глущенка. – Полтав. держ. с.-г. дослід. станція ім. М. І. Вавилова. – Полтава, 2015. – 90 с.

УДК 631.461-043.2:631.417

Є.А. Піскун студенткиа групи 201 СЕ
Н.В. Бунякіна, к.х.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МІКРООРГАНІЗМИ, ЇХ ВПЛИВ НА РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТУ

Процес ґрунтоутворення та підтримка екологічної рівноваги на планеті неможливі без активної діяльності мікроорганізмів. Ґрунт є унікальною біоорганомінеральною системою, де в одному грамі можуть співіснувати близько 4000 видів мікроорганізмів [1] різних таксономічних груп. Як зазначають дослідники, зокрема Г.О. Іутинська [2] та І.К. Курдиш [1], мікробіота виконує роль головного «біологічного двигуна» біосфери, здійснюючи глобальні цикли трансформації азоту, фосфору та вуглецю.

Становлення класичної ґрунтової мікробіології пов'язані з іменами С.М. Виноградського, В.Л. Омелянського, М.Г. Холодного та інших вчених [2]. Значний внесок у розуміння біологічної фіксації атмосферного азоту бактеріями роду Azotobacter зробив нідерландський мікробіолог М. Бейєрінк. Його дослідження довели можливість природного збагачення ґрунту без хімічних добрив, що є критично важливим для сучасних технологій захисту довкілля. Класифікація ґрунтових мікроорганізмів

базується на їхніх морфологічних особливостях та ролі в екосистемі. Найчисленнішою групою є бактерії, серед яких особливе значення мають азотофіксатори, такі як Azotobacter chroococcum, що вільно живуть у ґрунті, або бульбочкові бактерії роду Rhizobium, які вступають у симбіоз із бобовими рослинами. Не менш важливою групою є актиноміцети, зокрема рід Streptomyces, які за чисельністю поступаються лише бактеріям. Вони здатні розкладати складні органічні сполуки та продукувати природні антибіотики, що регулюють склад мікрофлори. Мікроскопічні гриби (Penicillium, Aspergillus) відіграють вирішальну роль у початкових етапах розкладу рослинних решток, а мікоризні види покращують живлення рослин. Окремо виділяють оліготрофні мікроорганізми (Agrobacterium), що виживають за дефіциту ресурсів, ґрунтові водорості (зелені та діатомові), які збагачують верхні шари ґрунту киснем, а також найпростіші, що забезпечують динамічну рівновагу всієї екосистеми.

Кожна група мікроорганізмів має свою нішу: якщо бактерії відповідальні за швидку мінералізацію, то актиноміцети та гриби розкладають складні полімери, такі як целюлоза чи лігнін, і паралельно формують структуру ґрунту шляхом «склеювання» часточок своїм міцелієм.

Чисельність мікроорганізмів у ґрунті (показник біогенності ґрунту) коливається не тільки протягом року, але й упродовж незначних проміжків часу залежно від температури, вологості, pH і концентрації речовин ґрунтового розчину, складу ґрунтового повітря тощо [2]. Значний вплив на поширення в ґрунті тих чи інших груп мікроорганізмів спричиняють кореневі виділення рослин: вуглеводи, органічні кислоти, амінокислоти, пептиди, алкалоїди, глюкозиди, вітаміни, феноли [1]. Особливою зоною концентрації та активності мікробіоти є ризосфера – шар ґрунту (до 1 см), що безпосередньо прилягає до коріння рослин. У цій зоні коріння виділяє органічні кислоти та амінокислоти, які є поживним субстратом для бактерій. Важливим аспектом такої взаємодії є формування мікоризи – симбіозу грибного міцелію з коренями рослин. Мікориза не лише розширює площу поглинання вологи та мінералів, а й захищає рослину від патогенів, оскільки певні бактерії та актиноміцети розчиняють клітинні оболонки шкідливих грибів.

У структурі ґрунтових мікробних ценозів особливе місце займає співвідношення патогенних та непатогенних форм. Переважна більшість мікроорганізмів є сапротрофами, котрі очищують екосистему. Проте порушення екологічного балансу може призвести до накопичення патогенів. Сучасна наука пропонує вирішення цієї проблеми через використання бактерій-антагоністів [3], наприклад Bacillus subtilis. Цей непатогенний вид активно пригнічує розвиток шкідливих грибів, оскільки виділяє специфічні ферменти, котрі захищають та оздоровлюють ґрунт.

Мікроорганізми є надзвичайно важливим чинником формування родючості ґрунту. Кількісний склад і співвідношення окремих представників у мікробному ценозі ґрунту залежить від способу обробітку ґрунту і надходження в ґрунт рослинних решток [1]. Більше того, мікроорганізми є безпосередніми творцями гумусу – визначального чинника родючості. Вони не лише розкладають рослинні рештки, а й синтезують нові високомолекулярні сполуки, які забезпечують стійкість ґрунту до ерозії та деградації.

Отже, мікробіологічний моніторинг та підтримка життєдіяльності корисних груп мікроорганізмів є ключем до подолання деградації земель і створення сталого майбутнього для сільського господарства України [1].

Література:

1. Курдиш І.К. Роль мікроорганізмів у відтворенні родючості ґрунтів / Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Сільськогосподарська мікробіологія». – Т. 9, 2009. – С. 7 – 32. https://doi.org/10.35868/1997-3004.9.7-32

2. Іутинська Г.О. Ґрунтова мікробіологія: навчальний посібник. – Київ: Арістей, 2006. – 284 с.

3. Мікробні препарати – перспективний напрям у землеробстві України. URL: https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/21616-mikrobni-preparaty-perspektyvnyi-napriam-u-zemlerobstvi-ukrainy.html

УДК 613.63:[656.13:621.43.068]-043.2

М.О. Дорошенко студентка групи 201 НЗ
Н.В. Бунякіна, к.х.н., доцент,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ВПЛИВ ВИХЛОПНИХ ГАЗІВ АВТОМОБІЛІВ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Автомобільний транспорт є одним із головних забруднювачів атмосферного повітря. Вихлопні гази накопичуються у нижніх шарах атмосфери, тобто шкідливі речовини накопичуються у приземному шарі і знаходяться в зоні дихання людини. Тому автомобільний транспорт є найнебезпечнішим джерелом забруднення повітря, яке впливає на здоров'я людини.

Вихлопні гази містять понад 200 найменувань шкідливих речовин, у тому числі канцерогених [1]. **Джерелами забруднення є** не тільки вихлопна труба, а й картерні гази, випаровування пального з бака та зношування шин та гальмівних колодок.

Незважаючи на велику кількість забруднюючих речовин, які містяться у вихлопних газах автотранспорту, переважну їх частину людина не відчуває. Однак їх вплив на організм людини відбувається по наростаючій і може спричинити захворювання дихальної системи, серця, судин, нервової системи, мозку та онкологію.

Вихлопні гази подразнюють слизові оболонки дихальної системи, викликаючи кашель, задишку та розвиток хронічного бронхіту, астми та пневмонії. Оксиди азоту, потрапляючи в кров, утворюють кислоти, які руйнують тканини легень.

При неповному згоранні палива у дизельних двигунах утворюються частинки дрібнодисперсного пилу розміром 2,5 і 0,1 мікрона. Хоча вони мають ультрамікроскопічні розміри є одними з найнебезпечніших забруднювачів повітря [2]. Через свій мізерний розмір вони здатні проникати глибоко в організм, минаючи природні бар'єри дихальних шляхів. Їхній тривалий вплив призводить до хронічного бронхіту, зниження функції легень, підвищення ризику астми та хронічного обструктивного захворювання легень.

Частинки розміром 2,5 мікрона накопичуються глибоко в легенях і проникають прямо в кров, викликаючи запалення, що з часом призводить до запалення судин, гіпертонії, атеросклерозу, інфарктів та інсультів [2]. Із дією цих частинок пов'язують близько 5% смертей від раку легенів.

Ультрадисперсні частинки розміром 0,1 мікрона настільки малі, що можуть долати гематоенцефалічний бар'єр, потрапляючи через кров не тільки в усі органи, але й безпосередньо в мозок. Це потенційно сприяє розвитку нейродегенеративних захворювань [2].

Результати токсикологічних досліджень показують, що частинки дрібнодисперсного пилу в повітрі індукують також кілька типів несприятливих клітинних змін, наприклад, цитотоксичність, мутагенність, пошкодження клітин ДНК [3].

Окрім того, дослідження [4] свідчать, що вдихання дизельних вихлопів навіть протягом **двох годин** знижує функціональний зв'язок між ділянками мозку. Тривалий вплив погіршує пам'ять, здатність до навчання та може провокувати депресію.

Багато компонентів вихлопних газів, а саме бензол та сажа, є офіційно визнаними канцерогенами, що підвищують ризик розвитку раку легень.

Отже, вихлопні гази від автотранспорту шкідливо впливають на довкілля і здоров'я людини.

Для того, щоб зменшити шкідливі викиди автотранспорту, варто застосовувати заходи, серед яких ключовими є [5]:

– перехід на альтернативні види палива (енергія сонця, електроенергія);

– **використання пального високої якості (Євро-5 та Євро-6), в якому** жорстко обмежують вміст сірки та інших домішок;

– розвиток міської інфраструктури та урбаністики (розвиток громадського електротранспорту, створення велодоріжок, пішоходних зон, розумних світлофорів).

Для вирішення екологічних проблем, пов'язаних із автотранспортом, варто забезпечити жорсткіші екологічні нормативи щодо конструкції нових моделей автомобілів та двигунів [5].

Література:

1. Комунальна гігієна. / Є.Г. Гончарук, В.Г. Бардов, С.І. Гаркавий, О.П. Яворський та ін.; За ред. Є.Г. Гончарука. – К.: Здоров'я, 2003.– 728 с.

2. Забруднення повітря і як з ним боротися? URL: https://shop-dyson.com.ua/blog/zagryaznenie-vozduxa-i-kak-s-nim-borotsya?srsltid=afmboop245mxsmkbi2eeckfkbfckxjvisgsltrk7b5u3a3krnqouhh0r

3. Дрібнодисперсний пил: невидима загроза / А. І. Кулаковська ; наук. кер. Ю. Ю. Чуприна // Охорона навколишнього середовища : зб. тез доповідей Всеукр. наук. конф. студентів та магістрантів (м. Харків, 15–16 квітня 2021 р.) / Харків. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. – Харків : ХНАУ, 2021. – С. 84 – 86.

4. Медики з'ясували, як вихлопні гази можуть пошкодити ваш мозок. URL: https://www.ukr.net/news/details/health/96392999.html

5. Шляхи зменшення шкідливих викидів автотранспорту у навколишнє середовище / Ю.В. Книш, М.Л. Копій // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України, 2012. – Вип. 22.14. – С. 147 –

УДК 664:577.118

М.О. Кисличенко студентка групи 101 СЕ
О.Г. Дрючко, к.х.н., доцент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

НЕОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

У сучасній харчовій промисловості неорганічні сполуки відіграють важливу роль у забезпеченні якості, стабільності та безпечності продукції. Попри домінування органічних речовин у біохімічних процесах, саме неорганічні сполуки забезпечують ключові фізико-хімічні властивості харчових продуктів.

Неорганічні сполуки у харчовій промисловості використовуються як харчові добавки, що виконують технологічні, стабілізуючі та захисні функції.

Харчова добавка – речовина, яка зазвичай не вважається харчовим продуктом або його складником, але додається до харчового продукту з технологічною метою в процесі виробництва та у результаті стає невід'ємною частиною продукту [1].

Кожна харчова добавка має свій унікальний номер, який починається з літери «Е» і містить тризначний номер. Надання певній речовині статусу передбачає, що речовина перевірена на безпечність і може бути застосована у межах її безпечності та технологічній необхідності при умові, що застосування добавки не введе споживача в оману відносно типу і складу продукту харчування [2].

Неорганічні харчові добавки – це оксиди, кислоти, солі, що використовуються для покращення технологічних властивостей харчових продуктів. Основними типами неорганічних добавок є:

• консерванти та антиоксиданти:

E220 – сульфур (IV) оксид $\mathbf{SO_2}$**;**

E222 – натрій гідрогенсульфіт $\mathbf{NaHSO_3}$;

E223 – натрій піросульфіт $\mathbf{Na_2S_2O_5}$;

E249 – калій нітрит $\mathbf{KNO_2}$**;**

E250 – натрій нітрит $\mathbf{NaNO_2}$**;**

E251 – натрій нітрат $\mathbf{NaNO_3}$**;**

E252 – калій нітрат $\mathbf{KNO_3}$**;**

• регулятори кислотності та розпушувачі:

E500 – натрій гідрогенкарбонат $\mathbf{NaHCO_3}$ (харчова сода);

E501 – калій карбонат $\mathbf{K_2CO_3}$ (поташ);

E503 – амоній карбонат $\mathbf{(NH_4)_2CO_3}$;

E504 – магній карбонат $\mathbf{MgCO_3}$;

• стабілізатори, емульгатори та ущільнювачі:

E450 – солі пірофосфатної кислоти;

E451 – солі триполіфосфатної кислоти;

E452 – полімери фосфатної кислоти;

E509 – кальцій хлорид $\mathbf{CaCl_2}$;

• антизлежувачі:

E170 – кальцій карбонат $\mathbf{CaCO_3}$ і кальцій гідрокарбонат $\mathbf{Ca(HCO_3)_2}$;

E504 – магній карбонат $\mathbf{MgCO_3}$;

E530 – магній оксид $\mathbf{MgO}$;

E551 – кремній діоксид $\mathbf{SiO_2}$;

E553 – магній силікат $\mathbf{MgSiO_3}$.

Неорганічні солі можуть використовуватися як антимікробні агенти для захисту харчових продуктів від псування. За даними сучасних наукових досліджень [3], важливу групу неорганічних харчових добавок становлять сполуки сульфуру: сульфур діоксид (E220), натрій гідрогенсульфіт (E222) та натрій піросульфіт (E223). Ці речовини проявляють відновні властивості завдяки наявності сульфуру у ступені

окиснення +4, що зумовлює їх ефективність також як консервантів та антиоксидантів. У харчових системах вони пригнічують окисно-відновні процеси, зменшують дію кисню та блокують ферментативне потемніння продуктів.

Більшість харчових добавок є безпечними за умови дотримання встановлених норм споживання. Разом з тим, надмірне споживання деяких неорганічних речовин, зокрема сполук натрію, може призводити до розвитку серцево-судинних захворювань, а нітрити (Е249 і Е250) можуть утворювати в організмі потенційно шкідливі сполуки. Тому необхідно контролювати вміст таких добавок у харчових продуктах.

Таким чином, раціональне використання неорганічних речовин у харчовій промисловості є науково обґрунтованим і безпечним лише за умови дотримання технологічних стандартів і норм харчової безпеки.

Література:

1. Закон України Про безпечність та якість харчових продуктів від 23.12.1997 № 771/97-ВР. URL: https://kodeksy.com.ua/pro_bezpechnist_ta_yakist_harchovih_produktiv/statja-1.htm

2. Використання неорганічних речовин в якості харчових добавок / Д. Порохов, Д. Коток, Є. Тіницька, Н. В. Тарасенко ; наук. кер. В. П. Плаван // Енергоефективність, енергозбереження та моніторинг в енергетиці, промисловості, будівництві та агропромисловому комплексі (NRMSE-2017) : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 18–19 трав. 2017 р.– Київ : КНУТД, 2017.– Т. 2. – С. 474–475.

3. Неорганічні харчові добавки на основі Сульфуру / М. Клименко, В. Іщенко // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 89-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 3–7 квітня 2023 р. – Київ : НУХТ, 2023. – Ч. 2. – С. 189.

УДК 547.057:502.2

Ю.О. Кіяшко студентка групи 101 СЕ
О.Г. Дрючко, к.х.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ОРГАНІЧНИЙ СИНТЕЗ ТА ДОВКІЛЛЯ

Органічний синтез – це галузь хімічного синтезу, що займається отриманням органічних сполук за допомогою органічних реакцій. Оскільки більшість органічних молекул має вищий рівень складності порівняно з неорганічними, то органічний синтез став однією з найголовніших галузей органічної хімії. Він забезпечує створення лікарських препаратів, полімерів, барвників та агрохімікатів.

Водночас традиційні методи органічного синтезу часто негативно впливають на довкілля:

– відбувається забруднення повітря викидами отруйних газів, пилу, оксидів сульфуру, нітрогену та карбону при виробництві полімерів та інших матеріалів;

– стічні води промисловості містять фенол та інші токсичні сполуки, які призводять до забруднення води та ґрунтів;

– багато органічних синтетичних речовин не розкладаються у природному середовищі і накопичуються у ґрунті, воді та тканинах живих організмів;

– полімерний пакувальний матеріал, який не розклався, забруднює навколишнє середовище [1].

Проблеми утилізації полімерів і пластмас у контексті сталого розвитку суспільства – одна з найактуальніших проблем сьогодення. Існують різні методи утилізації, проте насамперед важливо: 1) скорочувати обсяги використання пластмас у різних виробничих процесах; 2) застосовувати ефективні методи їх утилізації; 3) використовувати вироби з пластмас як сировину для вторинної переробки; 4) переробляти пластмаси на паливо. У промислових масштабах екологічно та економічно вигідним напрямом є переробка пластмас і повторне їх використання (рециклінг) [1].

Одним з найважливіших завдань сьогодення є створення полімерів, що швидко розкладаються під дією бактерій, сонячної енергії або повітря. Витрати на створення таких полімерів є значними, тому їхнє виробництво обмежене.

Саме ці проблеми стали причиною розвитку нового напряму «зеленої хімії». Вона передбачає проектування та розробку продуктів і процесів, які мінімізують або виключають використання та утворення хімічних речовин, небезпечних для навколишнього середовища та здоров’я людини. Принципи «зеленої хімії» передбачають розробку зелених каталізаторів і використання нетоксичних інноваційних матеріалів. «Зелена хімія» базується на низці принципів, які можна використовувати для формування продуктів, реакцій і методів, більш безпечних для навколишнього середовища та людей [2].

«Зелена хімія» останнім часом відіграє велику роль у сільському господарстві. Для сталого виробництва в сільському господарстві збільшується використання відновлюваних ресурсів, біомаси для виробництва харчових продуктів на біологічній основі з низькими витратами, нульовими відходами, значними соціальними цінностями та мінімальним впливу на навколишнє середовище [2].

Особливо небезпечним є посилене використання агрохімікатів, що призводить до накопичення токсинів у природних середовищах. Сільське господарство є основною сферою, яка потребує стратегій «зеленої хімії» для впровадження розумного використання пестицидів і добрив. За останні

кілька років виробництво синтетичних пестицидів зросло, а сучасні методи ведення сільського господарства спричинили викиди значних парникових газів. Несприятливий вплив агрохімічного забруднення полів через непрямий або прямий вплив неправильного використання пестицидів впливає на тварин і здоров'я людини. Щоб зменшити ці шкідливі наслідки, слід збільшити використання методів органічного землеробства замість синтетичних пестицидів [2].

Нова аграрна технологія характеризується широким використанням високоврожайних сортів сільськогосподарських культур, хімічних добрив, пестицидів та зрошення. Увага споживачів зміщується в бік постачання продовольства з використанням принципів «зеленої хімії», щоб впроваджувати продукцію, відповідну новим аграрним технологіям.

Отже, органічний синтез у сучасних умовах трансформується відповідно до принципів сталого розвитку. Використання зелених технологій, відновлених ресурсів і безпечних методів дозволяє значно зменшити його негативний вплив на довкілля. Водночас органічний синтез стає не тільки джерелом наявної шкоди, але й ефективним інструментом її подолання. Розвиток «зеленої хімії» є першим кроком до забезпечення екологічної безпеки довкілля.

Література:

1. . Мягченко Н. М. Екологічна хімія : підручник. – Київ : Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.

2. «Зелена хімія» та інноваційні матеріали: екологічно безпечні продукти. Башлай С., Резніченко В. Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences. – Т. 329, №6, 2023. – С. 142 – 149. https://doi.org/10.31891/2307-5732-2023-329-6-142-149 URL: https://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2024/01/329-ts-2023-n6-142-149.pdf?utm_source=chatgpt.com

УДК 551.510.534

А.Т. Лобурець, к.ф.-м.н., доцент
Є.С. Солодун, студентка групи 101 НЗ
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЕВОЛЮЦІЯ ОЗОНОВИХ ДІР В СТРАТОСФЕРІ ЗЕМЛІ

Озоновий шар, розташований у стратосфері, відіграє захисну роль для життя на планеті. Він здійснює фільтрацію біологічно активного сонячного ультрафіолету (з довжиною хвилі 240-260 нм) і значно ослаблює вплив жорсткого ультрафіолету, що завдає серйозної шкоди живим організмам. Зниження концентрації озону на 1% веде до зростання інтенсивності ультрафіолету на поверхні Землі на 2% [1]. Ще до відкриття озонових дір було відомо, що вказана частина спектру УФ-

випромінювання може бути дуже шкідливою для біоти, бо призводить до загибелі фітопланктону (основи трофічних ланцюгів Світового океану), зниження врожаїв, а у людей спричиняє зміну пігментації шкіри, онкологічні захворювання, хвороби очей та ушкодження молекул ДНК [2]. Зібрані дані спостережень за останні 40 років вказують на негативну динаміку концентрації озону, що може сягати 50%. Стандартною мірою концентрації є одиниця Добсона (DU), яка відповідає 10 мікрометрам шару озону за стандартних температури й тиску. У цих одиницях вимірюється загальна кількість молекул озону у вертикальному стовпчику повітря від поверхні Землі до вершини атмосфери. Зазвичай загальний вміст озону в атмосфері становить близько 300–400 DU. Озоновою дірою прийнято вважати область, де вміст озону падає нижче 220 DU.

Значне виснаження шару над Антарктидою почалося з кінця 1970 року було задокументовано в 1985 році. Дані супутника «Німбус-7» підтвердили, що дефіцит озону невпинно зростав кожної південної весни [3], підвищуючи ризики для Південної півкулі (Австралії, Нової Зеландії, Чилі та Аргентини) [2]. Аналіз даних світової мережі WOUDC за період 2023 – початок 2025 року виявляє специфічну закономірність: показники загального вмісту озону (ЗВО) над індустріальними центрами (Київ, Пекін, Чикаго) систематично перевищують значення фонових екологічно чистих регіонів. Це явище не свідчить про кращий стан захисного шару, а є індикатором антропогенного забруднення. У мегаполісах під впливом викидів автотранспорту та промисловості - зокрема оксидів азоту та летких сполук - відбуваються фотохімічні реакції, продуктом яких є приземний озон. Він маскує реальний дефіцит стратосферного озону на супутникових картах, додаючи до показника 40-60 DU. В Україні у березні 2025 року показники над Києвом сягнули 460 DU [1, 4, 5]. Це обумовлено смогом та наслідками бойових дій - масштабні вибухи спричиняють термічну іонізацію повітря та викиди оксидів азоту, що призводить до формування «техногенних озонових аномалій» та кислотних дощів. Такі явища фіксуються над промисловими регіонами світу (Рур у Німеччині, Силіконова долина в США, а до війни - і Донецько-Дніпровський регіон України) [2, 6]. Процес деструкції озонового шару в полярних широтах зумовлений переходом хлору з пасивних «резервуарних» сполук у реакційноздатні форми. За умов екстремального зниження температури (нижче −78 °C) та ізоляції повітряних мас у середині полярного вихору починається формування полярних стратосферних хмар (ПСХ). Ці хмари, що складаються з кристалів льоду та азотної кислоти, виступають платформою для гетерогенного каталізу, де сполуки трансформуються у молекулярний хлор, що з настанням весни ініціює руйнування озоносфери [6]. Окрему роль у цьому відіграє метан (CH_4). У нижній стратосфері він частково нівелює дію хлору, зв'язуючи його в стабільний хлороводень, проте його окиснення у вищих шарах призводить до появи надлишкової

водяної пари. Вона стимулює появу ПСХ, що є головним майданчиком для вивільнення активного хлору. Таким чином, метан виступає непрямим каталізатором деструкції. Крім того, метан є потужним парниковим газом: посилення парникового ефекту веде до утримання тепла в тропосфері та одночасного вихолоджування стратосфери. Це сприяє стійкості полярного вихору та подовжує час існування ПСХ до пізньої весни, що дозволяє вільним радикалам хлору довше залишатися активними [7]. Отже, сучасний стан озонового шару є результатом складного поєднання природних циклів та хімічного впливу людини, де формальне зростання показників у мегаполісах може приховувати реальні екологічні ризики.

Література:

1. Відмаченко А. П. Дослідження фізики планетних атмосфер та малих тіл Сонячної системи, позасонячних планет і дискових структур навколо зірок. ResearchGate. URL: https://www.researchgate.net/publication/305474608

2. Як вивчають озонову діру та чим вона небезпечна. Національний антарктичний науковий центр. URL: http://uac.gov.ua/yak-vivchayut-ozonovu-diru-ta-chim-vona-nebezpechna/.

3. Що таке озонова діра та чому вона небезпечна. Українська правда. Життя. URL: https://life.pravda.com.ua/society/shcho-take-ozonova-dira-ta-chomu-vona-nebezpechna-303743/.

4. https://biotech.law.lsu.edu/blog/249810a0.pdfWorld Ozone and Ultraviolet Radiation Data Centre (WOUDC): [Online database]. URL: https://woudc.org/en/data/products/.

5. Preserving the ozone layer: global progress and the role of CAMS. Copernicus Atmosphere Monitoring Service. URL: https://atmosphere.copernicus.eu/preserving-ozone-layer-global-progress-and-role-cams.

6. Molina M. J., Rowland F. S. Stratospheric sink for chlorofluoromethanes: chlorine atom-catalysed destruction of ozone. Nature. 1974. Vol. 249. P. 810–812. URL:

7. Сенін Ф., Сенін А. Стратосфера, озоновий шар і парниковий ефект. Світогляд. 2008. № 3. С. 68–71. URL: https://www.mao.kiev.ua/biblio/jscans/svitogliad/svit-2008-11-3/svit-2008-11-3-68-f-senin_a-senin.pdf.

УДК 622.279.5:504.06

Литвиненко О.О., аспірант, Кутний Б.А., д.т.н., професор,
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ГАЗОВИДОБУВНИХ ПРОМИСЛІВ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЕННЯ ДЛЯ ДИСОЦІАЦІЇ ГАЗОВИХ ГІДРАТІВ

В умовах глобального виснаження традиційних родовищ вуглеводнів, світовий енергетичний сектор звертає увагу на газові гідрати як на стратегічне джерело енергоносіїв. Проте, їх промислове освоєння

створює безпрецедентні виклики для екологічної безпеки. Більшість газогідратних покладів локалізовані у вразливих екосистемах (шельфи морів, зони багаторічної мерзлоти). Застосування традиційних методів видобутку в таких умовах загрожує незворотними змінами у довкіллі, що робить розробку інноваційних, екологічно безпечних технологій розробки критично необхідною задачею сучасної інженерної екології.

Традиційні підходи до інтенсифікації розпаду газових гідратів — депресія (зниження тиску), термічне стимулювання (нагнітання гарячої води або пари) та хімічне інгібування — супроводжуються комплексом серйозних екологічних ризиків:

1. *Токсико-хімічне забруднення:* Використання термодинамічних інгібіторів (зокрема, метанолу або етиленгліколю) для зміщення точки фазової рівноваги створює критичну загрозу інтоксикації підземних водоносних горизонтів та морських бентосних екосистем у разі витоку або міграції реагентів по розломах.

2. *Кліматичні наслідки:* Гідродинамічні методи (депресія) можуть спричинити втрату контролю над фронтом дисоціації. Це призводить до лавиноподібного вивільнення метану — парникового газу з високим потенціалом глобального потепління — та його масованої емісії в гідросферу та атмосферу.

3. *Геомеханічна дестабілізація літосфери:* У багатьох осадових породах кристали гідрату виконують цементуючу функцію. Їх швидке та неконтрольоване руйнування призводить до критичного зниження міцності масиву, що провокує просідання морського дна, утворення підводних зсувів та руйнування стовбурів свердловин.

Як альтернативний та екологічно безпечний підхід розглядається метод впливу на газогідратний пласт високочастотним електромагнітним (ЕМ) випроміненням. Технологія базується на здатності полярних молекул води у кристалічній решітці гідрату поглинати енергію електромагнітного поля (дипольна поляризація) з її подальшим перетворенням на теплову енергію безпосередньо в об'ємі пласта.

З позицій технологій захисту навколишнього середовища, впровадження ЕМ-випромінення забезпечує такі екологічні переваги:

- Нульовий ризик хімічного забруднення. Метод є виключно фізичним і повністю усуває необхідність використання токсичних розчинників та інгібіторів, гарантуючи збереження хімічного складу підземних вод та чистоти акваторій.
- Просторовий контроль та унеможливлення емісії метану. ЕМ-поле характеризується чітко визначеним радіусом проникнення, а процес дисоціації може бути миттєво зупинений припиненням подачі енергії. Це забезпечує абсолютний контроль над швидкістю вивільнення газу, повністю виключаючи ймовірність ланцюгового розпаду пласта і неконтрольованих викидів парникових газів.

- Збереження термодинамічного балансу та геомеханічної цілісності. На відміну від закачування теплоносіїв, ЕМ-випромінення нагріває безпосередньо полярні молекули води, мінімізуючи нагрівання мінерального скелета породи. Це дозволяє здійснювати зональну дисоціацію зі збереженням несучої здатності пласта, що запобігає зсувам та просіданню морського дна.
- Мінімізація вуглецевого сліду. Висока енергоефективність об'ємного нагрівання знижує загальні енерговитрати промислу. При інтеграції ЕМ-генераторів з відновлюваними джерелами енергії вуглецевий слід процесу видобутку наближається до нуля.

Впровадження технології електромагнітної дисоціації газових гідратів докорінно змінює екологічний профіль газовидобувних промислів. Усунення необхідності використання токсичних реагентів, забезпечення чіткого контролю над емісією метану та збереження геомеханічної цілісності геологічного середовища дозволяють кваліфікувати ЕМ-вплив як одну з найбільш перспективних технологій захисту навколишнього середовища при освоєнні нетрадиційних джерел вуглеводнів.

Література:

1. Boswell R., Collett T. S. Current perspectives on gas hydrate resources. Energy & Environmental Science. 2011. Vol. 4, No. 4. P. 1206–1215.

2. Sloan E. D. Fundamental principles and applications of natural gas hydrates. Nature. 2003. Vol. 426, No. 6964. P. 353–359.

3. Ruppel C. D., Kessler J. D. The interaction of climate change and methane hydrates. Reviews of Geophysics. 2017. Vol. 55, No. 1. P. 126–168.

4. Yin Z., Chong Z. R., Tan H. K., Linga P. Review of gas hydrate dissociation kinetic models for energy recovery. Journal of Natural Gas Science and Engineering. 2016. Vol. 35. P. 1362–1387.

5. Moridis G. J., Collett T. S., Boswell R. Toward production from gas hydrates: Current status, assessment of resources, and simulation-based evaluation of technology and potential. SPE Reservoir Evaluation & Engineering. 2009. Vol. 12, No. 5. P. 745–771.

6. Ланіга І.В. Екологічні аспекти використання хімічних реагентів у нафтогазовій галузі // Екологічна безпека. – 2023. – № 2. – С. 45–50.

7. Carrol J. Natural Gas Hydrates: A Guide for Engineers. – Gulf Professional Publishing, 2014. – 320 p.

8. Баранов О.Ю. Вплив електромагнітних полів на фазові переходи у вуглеводневих системах. – К.: Наукова думка, 2019.

9. Sloan E.D., Koh C.A. Clathrate Hydrates of Natural Gases. – CRC Press, 2008. – 752 p.

10. ДСТУ 4160-2003. Охорона довкілля. Технології захисту. Загальні вимоги.

СЕКЦІЯ ЕКОНОМІКИ, ПІДПРИЄМНИЦТВА ТА МАРКЕТИНГУ

УДК 369.013

Н.В. Мирний, аспірант,
М.Б. Чижевська, к.е.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ГНУЧКІСТЬ АГРАРНОГО БІЗНЕСУ: ВЕКТОРИ МАЙБУТНЬОГО РОЗВИТКУ

Повномасштабна військова агресія спричинила безпрецедентну дестабілізацію аграрного сектору України, що проявилося у руйнуванні виробничих потужностей, порушенні логістичних зв'язків та обмеженні доступу до капіталу. Прямі пошкодження матеріальних активів у поєднанні з масштабними непрямими втратами створюють кумулятивний деструктивний ефект, що загрожує відтворенню потенціалу галузі [1].

За таких умов традиційні стратегії господарювання втрачають ефективність, що актуалізує пошук нових моделей адаптивності.

Системна гнучкість стає не просто тактичним інструментом виживання, а визначальним фактором стратегічної стійкості (resilience) агробізнесу в довгостроковій перспективі.

Українські аграрні підприємства продемонстрували надвисокий рівень операційної гнучкості, зіткнувшись із системним дефіцитом енергопостачання.

Якщо на початкових етапах реакція бізнесу мала переважно компенсаторний характер (масове використання мобільних джерел живлення), то наразі спостерігається перехід до концепції енергетичної автономності.

Агрохолдинги та середні господарства активно впроваджують проєкти відновлюваної енергетики, інтегруючи біоенергетичні установки у виробничий цикл.

Використання відходів тваринництва та рослинництва для виробництва біогазу й біометану дозволяє не лише мінімізувати залежність від зовнішніх мереж, а й диверсифікувати товарний портфель через вихід на європейські енергетичні ринки [2].

Посилення воєнних ризиків відбувається на тлі глобальних кліматичних викликів, що вимагає від аграріїв подвійної адаптації. Технологічна гнучкість у цьому контексті реалізується через прискорену діджиталізацію та впровадження інструментів точного землеробства [3].

Застосування безпілотних літальних апаратів для моніторингу посівів та диференційоване внесення ресурсів дозволяють значно

підвищити ефективність виробництва за умов обмеженого фінансового ресурсу. Водночас поширення технологій мінімального обробітку ґрунту (No-Till, Strip-Till) забезпечує збереження ґрунтової вологи, що є критично важливим в умовах аномальних температурних режимів та посух, характерних для останніх вегетаційних періодів.

Важливим чинником трансформації галузі є необхідність синхронізації українських бізнес-моделей із нормативно-правовим полем Європейського Союзу.

Управлінська гнучкість сучасного агробізнесу виражається у готовності до впровадження стандартів ESG (Environmental, Social, and Corporate Governance).

Адаптація до вимог Європейського зеленого курсу, зокрема в частині моніторингу вуглецевого сліду та простежуваності ланцюгів постачання, стає ключовою передумовою для збереження конкурентоспроможності [4]. Це не лише відкриває доступ до пільгового міжнародного кредитування, а й інтегрує українських виробників у глобальні ланцюги створення доданої вартості на правах надійних та екологічно відповідальних партнерів.

Таким чином, майбутній розвиток аграрного сектору України базується на поєднанні енергетичної незалежності, технологічної інноваційності та інституційної відповідності міжнародним стандартам.

Системна гнучкість, яку демонструє галузь у відповідь на воєнні та економічні шоки, стає фундаментом для формування оновленої структури агровиробництва — більш автоматизованої, екологічно орієнтованої та резистентної до зовнішніх викликів.

Саме здатність до безперервної трансформації та освоєння нових технологічних укладів дозволить агробізнесу не лише подолати наслідки кризи, а й зміцнити свої позиції як одного з ключових гарантів глобальної продовольчої безпеки.

Література:

1. *Звіт про збитки, завдані інфраструктурі України внаслідок повномасштабної агресії РФ. KSE Institute. URL: https://kse.ua/ua/about-the-school/news/ (дата звернення: 04.05.2026).*
2. *Аналітична записка «Перспективи розвитку біометану в Україні». Біоенергетична асоціація України (UABIO). 2024. URL: https://uabio.org/analytics/*
3. *Sykuta M. E. Big Data in Agriculture: Property Rights, Privacy and Competition in Ag Data Services. International Food and Agribusiness Management Review. 2016. Vol. 19. P. 57–74.*
4. *The European Green Deal: Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. European Commission. Brussels, 2019. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN.*

УДК 658.3:331.108

Т.О. Галайда, старший викладач,
М.О. Гірбасов, студент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ ПЕРСОНАЛУ НА ПІДПРИЄМСТВІ КОМУНАЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Система управління розвитком персоналу потребує сьогодні підвищеної уваги в кожній галузі та сфері діяльності оскільки безпосередньо впливає на ефективність системи управління персоналом в цілому, а також на результативність фінансової та економічної діяльності.

Найпопулярніші методи розвитку персоналу, які використовуються на сучасних підприємствах. представлені у табл. 1.

Таблиця 1. Методи забезпечення розвитку персоналу підприємства

Назва методу	Характеристика
Наставництво	Оволодіння професійними компетенціями в процесі діяльності та комунікації з професіоналом
Навчання на робочому місці	Оволодіння професійними компетенціями в процесі діяльності після інструктажу та/чи демонстрації;
Коучинг	Формування компетенцій та розвиток професійних якостей в діяльності
Розвиваюча діагностика	Оцінка та самооцінка якостей, визначення цілей професійного розвитку
Тренінг	Формування компетенцій та розвиток професійних якостей у специфічному середовищі
Ротація кадрів	Оволодіння компетентностями за суміжними видами діяльності

Комунальний транспорт як частина транспортної системи міста та передмість виконує функцію з перевезення пасажирів є також частиною критичної міської та приміської інфраструктури. Аналіз стану громадського транспорту свідчить про необхідність визначення перспектив його розвитку, який неможливий без забезпечення розвитку персоналу транспортних підприємств. Попри значні обмеження, що виникли внаслідок воєнного стану, міський громадський транспорт України продовжує виконувати свої функції і завдання, але його діяльність супроводжується викликами воєнного стану, зокрема. кадрового дефіциту кваліфікованих працівників.

Для того щоб працівники підприємства могли підвищувати свою продуктивність праці, саме підприємство повинне не просто забезпечити наявність системи професійного навчання для свого персоналу, а повинне сформувати саме комплексну систему його розвитку [1].

Стратегічний підхід до управління діяльністю персоналу та адаптація до сучасних викликів є факторами збереження конкурентоспроможності підприємства комунального транспорту. Без витрат у розвиток працівників, впровадження прогресивних методів організації праці досягти високих результатів під впливом сучасних викликів мало реально. Сучасні компанії активно шукають ефективні HR-моделі, які забезпечують оптимальну продуктивність персоналу та в останні десятиліття інвестують у розвиток персоналу, оскільки професійність та мотивованість забезпечують їх конкурентоспроможність. Удосконалення системи управління розвитком персоналу на підприємствах комунального транспорту спрямоване на оптимізацію механізмів формування, навчання та підвищення кваліфікації працівників та забезпечує ефективне використання людського потенціалу підприємства. Впровадження сучасних HR-технологій (табл. 2) значно покращить робочі та управлінські процеси на підприємстві.

Таблиця 2. Заходи із запровадження сучасних HR-технологій та очікувані результати для підприємства комунального транспорту

Напрямок впровадження	Заходи	Очікуваний ефект
Автоматизовані системи управління персоналом	Ведення кадрового обліку, управління графіками роботи, автоматизований розрахунок зарплати	Підвищення ефективності управління персоналом, зменшення адміністративного навантаження
Електронні платформи для комунікації	Внутрішні чати; Корпоративні мобільні застосунки, інструменти для комунікацій	Покращення взаємодії між працівниками, оперативність комунікації
HR-аналітика	Аналіз продуктивності праці. оцінка рівня задоволеності роботою, прогнозування кадрових потреб	Оптимізація кадрових рішень, підвищення мотивації персоналу
Розвиток персоналу	Онлайн навчання та інтерактивні тренінги, використання VR симуляцій;	Підвищення кваліфікації працівників, безпечне відпрацювання навичок
Автоматизація рекрутингу	Аналіз резюме за допомогою ШІ-алгоритмів, онлайн інтерв'ю та тестування, використання чат ботів для HR	Прискорення процесу найму та підвищення якості відбору персоналу;

Таким чином, комплексний підхід до оптимізації робочого середовища не лише прямо вплине на підвищення продуктивності працівників та їхню задоволеність роботою, але й матиме більш широкі позитивні наслідки.

Література:

1. Дзямулич М.І. Шматковська Т.О. Управління розвитком персоналу підприємства в умовах економічної глобалізації. Економічний форум. 2020. №3. С. 138-142. https://doi.org/10.36910/6775-2308-8559-2020-3-21

УДК 330.322:336.72

А.Ю. Шумілова, студентка,
Н.М. Жовнір, к.е.н., доцент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ІМПУЛЬСИВНІСТЬ У ФІНАНСОВИХ РІШЕННЯХ ІНДИВІДІВ: ПОВЕДІНКОВІ ТРИГЕРИ, МЕХАНІЗМИ ТА ЕКОНОМІЧНІ НАСЛІДКИ

Імпульсивність у фінансових рішеннях індивідів є одним з головних об'єктів дослідження поведінкової економіки, оскільки вона безпосередньо впливає на ефективність розподілу ресурсів, рівень заощаджень та фінансову стабільність домогосподарств. На відміну від класичної економічної моделі раціонального агента, реальні індивіди часто приймають рішення під впливом емоцій, когнітивних викривлень і ситуативних факторів. Імпульсивність у цьому контексті проявляється як схильність до швидких, недостатньо обдуманих фінансових дій, що ігнорують довгострокові наслідки.

Поведінкові тригери імпульсивних фінансових рішень формуються на перетині психологічних, соціальних і маркетингових факторів. Одним з найбільш значущих тригерів є емоційний стан індивіда. Стрес, тривога або, навпаки, ейфорія можуть знижувати здатність до раціонального аналізу та підвищувати схильність до негайного задоволення. Наприклад, так званий «емоційний шопінг» часто виникає як реакція на негативні переживання, коли споживання виконує компенсаторну функцію. Іншим важливим тригером є ефект дефіциту, який активно використовується у маркетингу: обмежені пропозиції, акції з таймерами або повідомлення про низький залишок товару створюють відчуття терміновості та стимулюють швидке рішення без належного аналізу [1]. Соціальні фактори також відіграють значну роль. «Ефект наслідування» змушує індивідів копіювати фінансову поведінку інших, особливо в умовах невизначеності. Це часто проявляється на фінансових ринках у вигляді «бульбашок», коли інвестори масово купують активи, орієнтуючись не на фундаментальні показники, а на поведінку більшості. Крім того, вплив соціальних мереж і цифрового середовища підсилює імпульсивність через постійну доступність інформації, реклами та спрощених інструментів здійснення транзакцій. Механізми, що лежать в основі імпульсивності, пов'язані з когнітивними обмеженнями людини. Одним із центральних є концепція обмеженої раціональності, відповідно до якої індивіди не здатні обробляти всю доступну інформацію і тому використовують евристики - спрощені правила прийняття рішень. Важливим доповненням до аналізу імпульсивної поведінки є дослідження надмірного споживання як форми компенсаторної реакції. Зокрема, під впливом ефекту втрат індивіди схильні сильніше реагувати на втрати, ніж на еквівалентні вигоди. Це

може призводити до спроб відновлення психологічного комфорту через додаткове споживання, яке не завжди має раціональне економічне обґрунтування. Тобто імпульсивність і надмірне споживання формують взаємопов'язаний поведінковий механізм, у якому емоційні стани виступають каталізатором фінансових рішень. Економічні наслідки імпульсивності є багатовимірними і проявляються як на мікро-, так і на макрорівні. На рівні домогосподарств імпульсивні фінансові рішення призводять до надмірного споживання, зниження рівня заощаджень, накопичення боргів і фінансової вразливості. Особливо це актуально в умовах легкого доступу до кредитних ресурсів, де імпульсивні витрати можуть швидко трансформуватися у боргове навантаження. На макроекономічному рівні імпульсивність може сприяти нестабільності фінансових ринків. Масова ірраціональна поведінка інвесторів здатна викликати різкі коливання цін на активи, формування спекулятивних «бульбашок» і подальші фінансові кризи. Крім того, надмірне споживання, стимульоване імпульсивними рішеннями, може призводити до дисбалансів у структурі економіки та зростання інфляційного тиску [2]. Водночас розуміння природи імпульсивності відкриває можливості для розробки ефективних інструментів її корекції. До таких інструментів належать так звані «підштовхування», які допомагають індивідам приймати більш раціональні рішення без обмеження свободи вибору. Прикладами є автоматичне зарахування до програм заощаджень, нагадування про фінансові цілі або встановлення обмежень на витрати. Також важливу роль відіграє фінансова грамотність, яка підвищує здатність індивідів усвідомлювати власні поведінкові упередження та протидіяти їм.

Отже, імпульсивність у фінансових рішеннях є складним феноменом, що виникає під впливом взаємодії психологічних, соціальних і економічних факторів. Її наслідки можуть бути як індивідуально, так і суспільно значущими, що обумовлює необхідність подальших досліджень у цій сфері. Ефективне поєднання поведінкових інтервенцій, освітніх програм і регуляторних механізмів здатне зменшити негативні ефекти імпульсивності та сприяти більш стійкому економічному розвитку.

Література:

1. Гудзь М. В. Поведінкова економіка в умовах війни: вплив емоцій на економічні рішення громадян. Економіка та суспільство, 2023, с. 50.

2. Arum Hafidza Sanshia, Mawardi Mawardi. Waste and Overconsumption in Modern Finance: an Analysis of Qs Values. Al-Muzdahir: Jurnal Ekonomi Syariah, 2025, 7.1: 30-50. https://ejournal.unsuda.ac.id/index.php/ekis/article/view/1375

УДК 330.34:658.1:004.7

С.Ю. Кулакова, к.е.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

СТАЛИЙ РОЗВИТОК ПІДПРИЄМНИЦТВА В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ: ВПЛИВ ЦИФРОВОЇ ВРАЗЛИВОСТІ НА ЕКОНОМІЧНУ СТІЙКІСТЬ БІЗНЕСУ

У сучасну епоху глобальної цифрової трансформації економіка значною мірою покладається на підприємництво як один із провідних факторів сталого економічного зростання, формування інноваційного середовища та посилення конкурентоспроможності національних економік. Масштабна цифровізація бізнес-процесів відкриває перед компаніями нові можливості для підвищення продуктивності, удосконалення управлінських механізмів та впровадження передових бізнес-моделей. Водночас цей процес створює низку нових викликів, серед яких особливе місце займають зростаючі ризики, пов'язані з цифровою вразливістю суб'єктів господарювання.

Головною науковою проблемою в цьому контексті є невідповідність між стрімким розвитком цифровізації підприємницьких процесів і недостатньою готовністю компаній до ефективного управління пов'язаними ризиками. Така ситуація суттєво впливає на економічну стійкість організацій і їхню здатність утримувати конкурентні позиції в довгостроковій перспективі.

Концепція сталого розвитку, уперше озвучена в доповіді Міжнародної комісії ООН під керівництвом Гру Гарлем Брундтланд, акцентує увагу на необхідності задовольняти потреби сьогодення без шкоди для можливостей майбутніх поколінь реалізовувати свої власні цілі. Реалізація цього підходу вимагає глибокої інтеграції економічних, соціальних та екологічних пріоритетів у системи управління підприємствами. Як теоретична основа цієї концепції виступають ідеї видатних економістів: Йозеф Шумпетер виділяв інновації як головний двигун економічного розвитку; Майкл Портер робив акцент на стратегічному управлінні ресурсами для створення конкурентних переваг; а Пітер Друкер зосереджував увагу на важливості системного врахування зовнішніх ризиків для забезпечення довготривалої стійкості та результативності бізнесу.

У сучасних наукових підходах стале підприємництво визначають як особливу форму економічної діяльності, що інтегрує створення економічної цінності з уважним врахуванням соціальних, екологічних та управлінських аспектів стратегічних рішень. На відміну від традиційного підприємництва, орієнтованого переважно на максимізацію прибутку, цей

підхід ставить у центр уваги довготривалу відповідальність бізнесу перед суспільством та природним середовищем. Його ключовими характеристиками є впровадження інновацій, адаптивність до змін, оптимальне використання ресурсів, здатність протидіяти ризикам, відповідальне управління і прагнення до довгострокових результатів.

У цьому контексті важливе значення має інтеграція ESG-принципів (екологічних, соціальних і управлінських), що сприяє розробці новітньої моделі стратегічного управління. Такий підхід не лише позитивно впливає на інвестиційну привабливість підприємств, але й посилює їх конкурентні позиції в умовах динамічного ринку.

Центральним завданням цього дослідження є аналіз взаємозв'язку між сталим розвитком підприємництва та цифровою вразливістю бізнесу в умовах цифрової трансформації сучасної економіки. Поняття цифрової вразливості охоплює широкий спектр потенційних слабких точок у цифрових інфраструктурах, інформаційних потоках, технологічних рішеннях і системах управління, які можуть спричинити порушення безперебійної діяльності компаній, сприяти втраті важливих даних, фінансовим втратам чи зниженню конкурентоспроможності.

Найбільш значущими викликами цього явища вважають кіберзагрози, залежність від сторонніх технологічних платформ, нестачу цифрових компетенцій серед персоналу, ризики інформаційної асиметрії та недостатню захищеність корпоративних даних.

У сучасному світі цифрової економіки економічне зростання дедалі більше визначається здатністю компаній впроваджувати інновації, швидко освоювати новітні технології та будувати стійкі бізнес-моделі. Інновації стають не лише засобом підвищення ефективності та продуктивності, а й ключовим інструментом для зниження ризиків, диверсифікації джерел доходу та посилення ринкових позицій. У цій реальності особливої ваги набуває ефективне управління цифровими ризиками, яке стає важливим чинником забезпечення стратегічної стабільності бізнесу.

Зниження цифрової вразливості дозволяє компаніям підтримувати безперервність операційної діяльності, гнучко реагувати на зміни в зовнішньому середовищі та забезпечувати довготривалу конкурентоспроможність.

Отже, тісний зв'язок між економічним розвитком, інноваційністю, сталим розвитком підприємництва та управлінням цифровими ризиками створює фундамент сучасних концепцій бізнес-розвитку. У перспективі майбутнього успіх компанії буде визначатися її здатністю інтегрувати проривні технології, впроваджувати ефективні управлінські підходи та забезпечувати високий рівень цифрової стійкості як необхідної умови для економічної стабільності та стратегічної переваги на ринку.

УДК 005.35:005.21:330.3

О.В. Григор'єва, к.е.н., доцент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ІНТЕГРАЦІЯ ESG-ФАКТОРІВ У СТРАТЕГІЮ ПІДПРИЄМСТВА ЯК ОСНОВА СУЧАСНОЇ КОРПОРАТИВНОЇ СОЦІАЛЬНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ

Сучасні умови господарювання характеризуються зростанням ролі соціальної відповідальності бізнесу, посиленням вимог до екологічної безпеки, етичного управління та прозорості діяльності підприємств. Традиційна концепція корпоративної соціальної відповідальності, яка раніше обмежувалася благодійністю та дотриманням етичних норм, трансформується у більш комплексний підхід, що передбачає інтеграцію принципів сталого розвитку у стратегічне управління підприємством.

У цьому контексті особливого значення набуває концепція ESG, яка забезпечує системну оцінку діяльності підприємства за трьома ключовими напрямами: екологічним, соціальним та управлінським. ESG-фактори виступають інструментом імплементації принципів КСВ у бізнес-практику, тому слід зазначити, що сучасний етап розвитку бізнесу характеризується трансформацією підходів до корпоративної соціальної відповідальності, яка поступово переходить від добровільної діяльності до стратегічного елементу управління підприємством. ESG-фактори охоплюють екологічні, соціальні та управлінські аспекти діяльності компанії та використовуються як інструмент інтеграції принципів сталого розвитку у стратегічне управління [1].

E (Environmental, екологія) – передбачає, що в контексті КСВ підприємствам слід намагатися якомога в більших обсягах зменшувати використання вуглеводних, переходити на відновлювальні джерела енергії, дбайливо ставитися до використання природних ресурсів.

S (Social, соціальний аспект) – передбачає для підприємств дотримання балансу у відносинах із стейкхолдерами, створення ефективних та безпечних умов для праці та розвитку персоналу, формування системи соціального захисту працівників тощо.

G (Governance, управління) – ключовий аспект, що забезпечує сталий менеджмент підприємства, стратегію його розвитку, направлену на формування прозорого бізнесу, запобігання корупції, формування репутації та та ділового іміджу підприємства.

Таким чином, на відміну від традиційного розуміння корпоративної соціальної відповідальності, ESG передбачає наявність вимірюваних показників та інтеграцію у процес прийняття управлінських рішень, що має свій прояв через: наявність чітких показників (KPI); інтеграцію у

стратегічне управління; орієнтацію на інвесторів і стейкхолдерів; підвищення прозорості діяльності.

Інтеграція ESG-факторів у стратегію підприємства сприяє підвищенню ефективності управління ризиками, покращенню фінансових результатів та зміцненню ринкових позицій.

Дослідження свідчать, що ESG-профіль компанії безпосередньо пов'язаний із її вартістю, продуктивністю та рівнем ризику. Водночас ESG виступає важливим інструментом підвищення прозорості та довіри з боку інвесторів і стейкхолдерів.

Важливою особливістю сучасного етапу є зміщення акценту з ізольованих CSR-ініціатив до комплексної інтеграції ESG у стратегічне управління. ESG розглядається як складова корпоративної стратегії, що впливає на ключові бізнес-процеси, включаючи інновації, управління персоналом та операційну діяльність [2]. Такий підхід забезпечує синергію між економічними, соціальними та екологічними цілями підприємства.

Крім того, інтеграція ESG-факторів відповідає концепції сталого розвитку, яка передбачає баланс між економічними результатами, соціальною відповідальністю та екологічною безпекою.

Реалізація принципів ESG дозволяє підприємствам одночасно досягати фінансової ефективності та сприяти вирішенню глобальних викликів, зокрема зміни клімату та соціальної нерівності.

Для підприємств України впровадження сучасних факторів корпоративної соціальної відповідальності набуває особливого значення в умовах євроінтеграції, майбутнього післявоєнного відновлення та необхідності залучення інвестицій, у переважній більшості іноземних, тому цей процес буде обов'язковим та незворотнім, сприятиме підвищенню прозорості бізнесу та його інтеграції у міжнародні ринки.

Отже, інтеграція ESG-факторів у стратегію підприємства є ключовим напрямом еволюції корпоративної соціальної відповідальності, що забезпечує перехід від декларативних підходів до системного управління сталим розвитком і формування довгострокової цінності бізнесу.

Література:

1. Полінкевич О.М., Тринчук В В., Кучеренко В.В. Інтеграція принципів ESG у систему стратегічного менеджменту підприємств: виклики та можливості. Інвестиції: практика та досвід № 14/2025. С.93-98

2. Лагодієнко О.В., Руденко С.В., Лагодієнко Н.В. Оцінка відповідності підприємств критеріям ESG: основні виклики. Економіка та суспільство. 2024. Вип. 66. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-66-26

УДК: 336.748.12

Н.М. Жовнір, к.е.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

СТРАТЕГІЇ ТА ІНСТРУМЕНТИ АНТИІНФЛЯЦІЙНОЇ ПОЛІТИКИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ

Проблема інфляції в умовах війни в Україні стає ключовою, оскільки створює серйозні виклики для економічного розвитку та соціальної стабільності. Актуальність цієї проблеми зростає в умовах сучасних змін ситуації на передовій та необхідності адаптації економічної політики до нових умов. Тому дослідження впливу антиінфляційних заходів в умовах війни є актуальним і успішним завданням економічної науки і практики.

Основними чинниками інфляції є монетарні та немонетарні параметри. До монетарних факторів інфляції відноситься переповнення грошових каналів грошима, внаслідок чого відбувається знецінення грошей і зниження їх купівельної спроможності. Серед немонетарних факторів слід виділити зростання попиту на товари та послуги, зростання собівартості продукції, сезонні чинники тощо.

Суть інфляції полягає в дисбалансі між загальною пропозицією та сукупним попитом у бік перевищення останній, який відбувався одночасно на всіх ринках (товарному, грошовому та ресурсному). В умовах певної гнучкості перевищення сукупного попиту над сукупною пропозицією виявляється у зростанні загального рівня цін. Це відкрита форма інфляції. [2, 3].

Антиінфляційна політика – це комплекс взаємопов'язаних заходів держави і центрального банку країни з метою запобігання високим темпам інфляції та управління ними. Термін «антиінфляційна політика» тісно пов'язаний із контролем над інфляцією. Переміщення капіталу з однієї галузі в іншу дозволить тримати інфляцію під контролем [1].

Війна в Україні суттєво впливає на інфляцію та економіку країни. Зменшення виробництва, спричинене руйнуванням інфраструктури та знищенням підприємств внаслідок військових дій, призводить до обмеження обсягів виробництва товарів і послуг та підвищення цін. Обмеження експорту та імпорту також погіршує торговельний баланс і сприяє підвищенню цін на імпортні товари. Великі витрати держави на фінансування військових операцій та відновлення після війни збільшують грошову масу в обігу і сприяють інфляції. Крім того, нестабільна ситуація в країні може спричинити паніку серед населення та підвищення попиту на товари і послуги, що також може призвести до підвищення цін. Узагальнюючи, ці фактори разом створюють інфляційні тиски у економіці України під час війни. Аналізуючи різні джерела, можна сказати, що

інфляція в Україні до початку повномасштабної війни складала 10%, а за підсумками першого року – 26,6% за прогнозу у 30%. У Мінекономіки це вважають показником того, що українська економіка успішно адаптувалася до функціонування в умовах війни. Незважаючи на те, що реальна інфляція виявилася нижчою за прогноз, її рівень все одно рекордний за останні кілька років. Національний банк прогнозує, що інфляція продовжить сповільнюватися в наступні роки. Після зниження безпекових ризиків очікується налагодження ефективніших логістичних маршрутів та відновлення виробничих потужностей. Це сприятиме зменшенню витрат бізнесу та зростанню пропозиції товарів, зокрема продовольства. У післявоєнний період основний внесок у загальну інфляцію матиме коригування адміністративних цін та тарифів, яке, буде поетапним та супроводжуватиметься розширенням соціальної підтримки населення [3].

Основні зусилля післявоєнної монетарної політики повинні бути зосереджені на сприянні розвитку фінансового посередництва та грошових переказів із зазначенням максимально можливої інтеграції грошових ресурсів у роботу реальної економіки. Це стимулюватиме підприємницький ентузіазм, покращить зайнятість та підвищить ефективність каналів грошових переказів, що, у свою чергу, сприятиме посиленню середньострокової антиінфляційної ефективності інструментів монетарної політики.

Вивчення впливу війни на інфляцію та економіку України свідчить про необхідність ефективної антиінфляційної політики в умовах конфлікту. Ефективна антиінфляційна політика в умовах війни в Україні вимагає комплексного підходу та використання різноманітних механізмів.

Застосування монетарних, фіскальних, стабілізаційних заходів, а також макроекономічного планування та міжнародної співпраці є ключовими для забезпечення стабільності та контролю інфляційних процесів.

Важливою є також координація зусиль між різними гілками влади, а також співпраця з міжнародними партнерами. Тільки за умови належного впровадження цих заходів Україна зможе подолати інфляційні труднощі та забезпечити стабільність своєї економіки під час війни.

Література:

1. *Антиінфляційна політика в умовах війни. Панчук А.В., Лесик В.Г. URL: https://dspace.onua.edu.ua/server/api/core/bitstreams/74dc8d0a-495f-43c7-a677-0686605e6144/content*
2. *Інфляційне таргетування НБУ та напрями його вдосконалення в Україні. Войхевич І.* URL: https://krs.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2662/1/%D0%92%D0%BE%D0%B9%D1%85%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87.pdf
3. *Інфляційний звіт НБУ. Національний банк України. URL: https://bank.gov.ua/ua/news/all/inflyatsiya-i-dali-spovilnyuvatimetsya-a-ekonomika-vidnovlyuvatimetsya--inflyatsiyniy-zvit-nbu*

УДК 369.013

А.К. Коваль, студент,
Т.О. Галайда, ст. викладач
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПРОЦЕС ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ СПОЖИВАЧЕМ НА РИНКУ ПОСЛУГ: ЕТАПИ ТА ОСОБЛИВОСТІ

У сучасній маркетинговій теорії процес прийняття рішення споживачем розглядається як багатоступеневий когнітивно-поведінковий процес, що формується під впливом як внутрішніх, так і зовнішніх факторів.

Особливої специфіки цей процес набуває на ринку послуг, де домінують такі характеристики, як нематеріальність, невіддільність виробництва і споживання, мінливість якості та неможливість зберігання [1].

Класична модель процесу прийняття рішення включає п’ять основних етапів: усвідомлення потреби, пошук інформації, оцінка альтернатив, прийняття рішення про купівлю та післякупівельна поведінка [2]. Проте у сфері послуг кожен із цих етапів має свої особливості.

На шляху до прийняття рішення про купівлю певного товару, а послуга має всі ознаки товару, споживач проходить усі вищеозначені етапи. На етапі усвідомлення потреби значну роль відіграють емоційні та ситуативні фактори, оскільки послуги часто спрямовані на задоволення нематеріальних потреб (комфорт, безпека, статус). Пошук інформації у сфері послуг є більш інтенсивним через високий рівень невизначеності, що змушує споживачів активно використовувати відгуки, рекомендації та цифрові платформи [3].

Оцінка альтернатив ускладнюється складністю порівняння послуг, оскільки їх якість часто є суб’єктивною. У зв’язку з цим зростає роль бренду, репутації компанії та довіри до постачальника послуг.

На етапі прийняття рішення суттєвий вплив мають психологічні фактори, зокрема сприйнятий ризик, який у сфері послуг є вищим, ніж на ринку товарів [4].

Післякупівельна поведінка характеризується високим рівнем значущості, оскільки досвід споживання послуги безпосередньо впливає на формування лояльності та повторних покупок чи отримання певних послуг.

Негативний досвід швидко поширюється через цифрові та інші канали комунікацій, що створює додаткові репутаційні ризики для підприємств.

З метою узагальнення процесу прийняття рішення споживачем на ринку послуг доцільно представити його у вигляді структурно-логічної схеми (рис. 1).

В результаті вивчення споживачів визначаються незадоволені потреби, ніші ринку послуг, які можуть швидко захопити конкуруючі суб'єкти їх надання.

Рис. 1. Процес прийняття рішення споживачем на ринку послуг

Таким чином, процес прийняття рішення споживачем на ринку послуг є складнішим порівняно з ринком товарів через високий рівень невизначеності та нематеріальний характер послуг. Це обумовлює зростання ролі довіри, бренду та репутації підприємства, а також необхідність активного використання інструментів маркетингових комунікацій для формування позитивного споживчого досвіду.

З точки зору поведінкової економіки люди часто приймають рішення на основі емоцій, упереджень та обмеженої інформації, й відповідно такі дії призводять до «систематичних помилок», коли індивід не завжди керується логікою або діями, що принесуть найкращі результати.

Усвідомлення механізмів таких когнітивних викривлень може призвести до розуміння таких сучасних ринкових відносин, де споживач послуг може приймати рішення на основі реальних потреб, а надавачі послуг на основі розуміння поведінки споживача зможуть оперативно підлаштовуватися під них.

Література:

1. *Котлер Ф., Келлер К. Л. Маркетинг-менеджмент. 15-те вид. Київ : Вільямс, 2021. 608 с.*
2. *Solomon M. Consumer behavior : buying, having and being. 12th ed. Harlow : Pearson, 2018. 640 p.*
3. *Chaffey D., Ellis-Chadwick F. Digital marketing. 7th ed. Harlow : Pearson, 2020. 545 p.*
4. *Zeithaml V. A., Bitner M. J., Gremler D. D. Services marketing : integrating customer focus across the firm. 7th ed. New York : McGraw-Hill, 2018. 736 p.*

УДК 338.1.012.8-049.34:005.3](100:477)

І.В. Міняйленко, к.е.н., доцент,
О.І. Щур-Дунець, магістрант
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД УПРАВЛІННЯ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯМ ТА МОЖЛИВОСТІ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ В УКРАЇНІ

У сучасних умовах глобальної водної кризи, кліматичних змін та енергетичних викликів країни Європейського Союзу демонструють приклади ефективної системи управління ресурсозбереженням, що базується на інноваціях, жорсткому регулюванні та довгостроковому стратегічному плануванні.

Одним із найбільш структурованих підходів є німецька модель, яка поєднує державні програми підтримки ресурсоефективності, технологічну модернізацію та економічні стимули. У Німеччині діє національна програма ресурсоефективності ProgRess, що передбачає інтеграцію економічних, технологічних та екологічних інструментів для зниження споживання природних ресурсів [2]. Нідерланди пропонують іншу, більш інженерно-дизайнерську модель ресурсоефективності, яка базується на широкому використанні чисельних симуляцій, цифрових моделей та інтегрованого планування мереж. Данія вирізняється найжорсткішим у Європі регулюванням втрат у водоканалах. Починаючи з 1994 року, водоканали штрафують за втрати понад 10%, а з 1996 року всі споживачі зобов'язані мати індивідуальні лічильники [1]. Така політика створила сильні стимули для підприємств запроваджувати постійний моніторинг, розвивати аварійно-диспетчерські служби, інвестувати у сучасні сенсори та системи раннього виявлення витоків.

Порівняння трьох країн показує, що ефективні системи управління ресурсами ґрунтуються на поєднанні економічних важелів, цифрових інструментів та суворого контролю за втратами (табл. 1). Німеччина робить акцент на енергозбереженні та загальнонаціональних програмах; Нідерланди – на технологічній інноваційності та цифрових двійниках; Данія – на регуляторних механізмах та штрафних санкціях. Незважаючи на відмінності, всі моделі фінансово винагороджують ефективність та технологічний прогрес, забезпечуючи низькі рівні втрат і високу якість послуг.

На цьому тлі Україна демонструє значно вищі показники втрат води та енергоємності. Використання європейських практик – зокрема DMA, цифрових двійників, повсюдного обліку та енергооптимізації – може стати основою для сучасної моделі ресурсозбереження в Україні та ефективної модернізації підприємств водопровідно-каналізаційного господарства.

Таблиця 1. Порівняння систем ресурсозбереження у сфері водопостачання: Німеччина, Нідерланди, Данія та Україна

Країна	Рівень втрат води	Технології управління мережами	Енерго-збереження у водоканалах	Тарифна політика та стимули	Нормативно-регуляторні вимоги
Німеччина	5–7%	Smart-моніторинг, SCADA, частотні приводи, системи контролю тиску	Висока увага до енерго-ефективності, оптимізація насосних станцій, рекуперація енергії	Прогресивні тарифи, повсюдний поквартирний облік	Національна програма ресурсо-ефективності ProgRess, жорсткі вимоги до якості й втрат
Нідерланди	<6%	Цифрові двійники, математичне моделювання (Gondwana), широке DMA	Енерго-ефективні рішення інтегровані в Smart Water Networks	Диференційовані тарифи з урахуванням інвестицій у мережі	Стратегія «Water Management 21st Century», високі стандарти надійності
Данія	7,8%	Масове використання лічильників, дистанційний контроль витоків, датчики тиску	Енерго-оптимізація насосів, точне управління тиском	Штрафи за втрати >10%, висока частка інвестицій у мережі	Обов'язковий облік з 1996 р., жорсткий контроль за водовтратами
Україна	35–50% (у деяких містах – до 60%)	SCADA застосовується частково, цифрових двійників та DMA майже немає, слабкий технічний моніторинг	Часткова модернізація насосів, низька частка частотного регулювання	Тарифи не стимулюють водозбереження; брак інвестицій	Нормативна база існує, але вимагає оновлення; відсутність єдиного стандарту щодо втрат

Джерело: складено авторами

Література:

1. Preventing water loss - The Danish Environmental Protection Agency URL: https://eng.mst.dk/water/drinking-water/preventing-water-loss.

2. Water: Charging full cost can encourage more efficient use — European Environment Agency https://www.eea.europa.eu/highlights/water-charging-full-cost-can#:~:text=In%20response%20to%20these%20problems%2C,water%20purification%20and%20flood%20prevention.

УДК 339.1:658

А.В. Миргород, студентка,
Т.О. Галайда, ст. викладач
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ОРГАНІЗАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА В СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

У сучасних умовах цифровізації економіки соціальні мережі відіграють важливу роль у діяльності підприємств, оскільки виступають і каналом комунікації, і ефективним інструментом маркетингу, управління відносинами з клієнтами та формування бренду.

Активне використання соціальниї мереж дозволяє підприємствам оперативно реагувати на зміни зовнішнього середовища, адаптуватися до потреб споживачів та забезпечувати конкурентні переваги [1].

Організація діяльності підприємства в соціальних мережах передбачає комплексний підхід, що включає визначення стратегічних цілей, аналіз цільової аудиторії, вибір платформ, розробку контент-стратегії та оцінювання результатів.

Важливим є інтеграція SMM-діяльності у загальну маркетингову стратегію підприємства, що забезпечує узгодженість усіх комунікаційних процесів.

Особливу роль відіграє контент-маркетинг, який спрямований на створення цінного, релевантного та привабливого контенту. Саме контент забезпечує залучення аудиторії, формує довіру до бренду та стимулює взаємодію зі споживачами. Ефективність контенту залежить від його якості, регулярності публікацій та адаптації до специфіки конкретної соціальної платформи [2].

Важливим аспектом є формування єдиного комунікаційного стилю підприємства. Узгодженість візуальних елементів, тону комунікації та цінностей бренду сприяє підвищенню його впізнаваності та створенню цілісного іміджу. Це дозволяє підприємству ефективніше позиціонувати себе на ринку та відрізнятися від конкурентів.

Суттєве значення має також правильний вибір каналів комунікації залежно від характеристик цільової аудиторії. Різні соціальні мережі мають свої особливості, тому підприємства повинні адаптувати контент і формат подачі інформації відповідно до поведінки користувачів на кожній платформі.

Окремої уваги заслуговує управління репутацією підприємства в соціальних мережах. Відгуки, коментарі та оцінки клієнтів можуть суттєво впливати на імідж компанії. Тому важливо оперативно реагувати на зворотний зв’язок, працювати з негативними відгуками та підтримувати позитивну комунікацію з аудиторією.

Сучасні соціальні мережі також створюють широкі можливості для персоналізації маркетингових комунікацій. Використання інструментів таргетованої реклами дозволяє підприємствам точно сегментувати аудиторію та формувати індивідуальні пропозиції, що підвищує ефективність просування та рівень конверсії.

Перспективним напрямом є використання інноваційних технологій, зокрема автоматизації та штучного інтелекту. Чат-боти, аналітичні системи та алгоритми рекомендацій дозволяють оптимізувати взаємодію з клієнтами, скоротити витрати ресурсів та підвищити якість обслуговування [2].

Крім того, значного поширення набуває інфлюенсер-маркетинг, який передбачає співпрацю з лідерами думок. Це дозволяє підприємствам швидко розширювати аудиторію та підвищувати рівень довіри до бренду. Водночас важливо забезпечити відповідність цінностей інфлюенсера та підприємства.

Зростає також роль відеоконтенту як ефективного інструменту комунікації. Використання коротких відео, стримінгу та інтерактивних форматів сприяє підвищенню залученості аудиторії та покращує сприйняття інформації [2].

Не менш важливим є дотримання етичних принципів у діяльності підприємства в соціальних мережах. Прозорість, чесність і відповідальність у комунікаціях формують довіру споживачів та сприяють розвитку довгострокових відносин.

Оцінювання ефективності діяльності в соціальних мережах здійснюється за допомогою ключових показників результативності, таких як охоплення, рівень залученості, конверсія та рентабельність інвестицій. Це дозволяє підприємствам своєчасно коригувати свою стратегію та підвищувати ефективність маркетингових заходів.

Таким чином, організація діяльності підприємства в соціальних мережах є важливим елементом сучасного бізнесу, що забезпечує його конкурентоспроможність, сприяє розвитку бренду та формує ефективну систему взаємодії зі споживачами. У перспективі роль соціальних мереж лише зростатиме, що вимагає постійного вдосконалення підходів до їх використання.

Література:

1. *Шашина М.В., Рурак К.М. Вплив соціальних мереж на ефективність збутової діяльності підприємств: порівняльний аналіз. Інвестиції: практика та досвід. 2024. № 13. С. 96-100. DOI: 10.32702/2306-6814.2024.13.96*
2. *Вальковський Б. Як соціальні мережі впливають на суспільство та бізнес. URL: https://inproject.org/vplyv-soczialnuh-merezh-na-suspilstvo-i-biznes/*

УДК 334.72:330.341(477)

І.В. Міняйленко, к.е.н., доцент,
С.В. Бабич, студентка
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

СУТНІСТЬ ТА ПРИНЦИПИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА

Поняття сталого розвитку пройшло тривалу еволюцію – від суто екологічної категорії до комплексної парадигми стратегічного управління. Класичне трактування, сформульоване у доповіді Комісії Брундтланд (1987 р.), заклало основу сучасного розуміння сталості як збалансованості економічних, екологічних та соціальних цілей [57]. Однак подальший розвиток глобальних ринків, зміна міжнародних регуляцій та посилення екологічних ризиків стали підґрунтям для появи інноваційних концепцій, насамперед ESG – Environmental, Social, Governance.

Для систематизації існуючих підходів та узагальнення наукових інтерпретацій доцільно подати узагальнену порівняльну табл. 1.

Таблиця 1. Трактування поняття «сталий розвиток» у різних наукових підходах

Науковий підхід	Приклад трактування поняття «сталий розвиток»	Автори / Представники підходу	Ключові слова у визначенні
1. Класичний (базовий, системно-інтегративний)	Сталий розвиток – це розвиток, який забезпечує задоволення потреб нинішніх поколінь без загрози для майбутніх; базується на балансі економічної, соціальної та екологічної підсистем.	Комісія Брундтланд (WCED); Н.В. Стукало, Ю.Т. Боровик, Ю.В. Єлагін, О.М. Полякова	баланс; потреби поколінь; економіка–екологія–соціум; гармонізація; міжпоколінна відповідальність
2. Еколого-орієнтований (екологічна економіка, «зелена» економіка)	Сталий розвиток – це модель розвитку, яка враховує екологічні межі, спрямована на мінімізацію забруднення, енергоощадність, низьковуглецевий шлях та збереження природного капіталу.	А.А. Івашура; Ю.О. Шевченко, Е.В. Прушківська; Р. Зварич, О. Масна, І. Рівіліс	екологічні межі; природний капітал; низьковуглецевий розвиток; ресурсоощадність; мінімізація впливу
3. Соціально-орієнтований (гуманітарно-інституційний)	Сталий розвиток – це розвиток, що забезпечує рівний доступ до соціальних благ, безпеку, розвиток людського капіталу, подолання нерівності та підвищення	М.В. Диха; Н.А. Азьмук; О. Новікова, Ю. Залознова.	соціальна справедливість; людський капітал; рівність; якість життя; безпека

	якості життя.		
4. Економічний (ринковий, інноваційно-економічний)	Сталий розвиток – це довгострокове економічне зростання на основі інновацій, ефективного управління ресурсами, інвестицій у «зелені» технології, конкурентоспроможності та продуктивності.	Ю.О. Лупенко, М.Й. Малік, О.Г. Шпикуляк; І. Манжул.	інновації; ефективність; продуктивність; конкурентоспроможність; інвестиції у технології
5. ESG-підхід (корпоративний, прикладний)	Сталий розвиток інтерпретується як управлінська модель, що інтегрує екологічні, соціальні та управлінські критерії (ESG) у бізнес-стратегії, забезпечує звітність, прозорість і відповідальність.	Т. Пімоненко та ін.; О. Байлова; М. Росохатська	екологічність; соціальна відповідальність; корпоративне управління; звітність; прозорість; підзвітність; ESG-критерії

Джерело: складено авторами

Аналіз наукових підходів в табл. 1 засвідчує, що попри різноманітність інтерпретацій поняття «сталий розвиток», усі вони ґрунтуються на спільній ідеї – забезпеченні довгострокової збалансованості розвитку суспільства, економіки та природи.

Спільними для наведених підходів є: орієнтація на довгострокову перспективу; врахування взаємозв'язку між економічними, соціальними та екологічними чинниками; акцент на відповідальності перед майбутніми поколіннями; прагнення до підвищення ефективності використання ресурсів.

Водночас відмінності полягають у акцентах і домінантах: еколого-орієнтований підхід фокусується на екологічних межах та зменшенні антропогенного впливу; соціальний підхід наголошує на якості життя, людському капіталі та соціальній рівності; економічний підхід підкреслює роль інновацій, продуктивності, конкурентоспроможності; ESG-підхід пропонує вимірювану систему оцінювання та корпоративні механізми впровадження сталості.

На нашу думку, сучасне розуміння сталого розвитку є інтегрованим та міждисциплінарним, поєднуючи концептуальні засади класичних теорій і практичні інструменти корпоративної відповідальності та «зеленої» модернізації.

УДК 338.4.012.8-049.34

І.В. Міняйленко, к.е.н., доцент,
О.І. Щур-Дунець, фахівець секретаріату
Вченої ради університету
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

КЛЮЧОВІ ФАКТОРИ УСПІХУ ПІДПРИЄМСТВА У РОЗРІЗІ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Обґрунтування КФУ підприємства у розрізі ефективності системи ресурсозбереження на прикладі КП ПОР «Полтааводоканал» доцільно проводити з подальшим аналізом його бізнес-процесів.

1. Технічна модернізація. Технічний стан мереж, насосних агрегатів, очисних споруд і обладнання визначає рівень втрат води, енерговитрат та частоту аварій. У водопровідно-каналізаційній галузі технічна модернізація прямо впливає на ресурсозбереження та екологічну безпеку. Це один із базових факторів, що обумовлює результати діяльності «Полтааводоканалу».

2. Енергоефективність і цифровізація. Енергоспоживання формує 35–55% витрат підприємств водопостачання, тому ефективність насосних станцій, автоматизація, системи SCADA та частотні перетворювачі є критично важливими.

3. Кваліфікований персонал. Управління складними гідротехнічними системами потребує інженерної компетентності. Навіть за наявності сучасних технологій ефективність залежить від професіоналізму операторів, ремонтних служб, електромеханіків і диспетчерів.

4. Оперативне управління аваріями. Швидкість реагування на витоки й аварії визначає масштаб водовтрат, ризик забруднення та зношення мереж. Ефективна аварійна служба є складовою ресурсозбереження, адже мінімізує технологічні втрати.

5. Якість води та екологічна відповідність. Дотримання норм впливає на довіру споживачів, стабільність діяльності та доступ до державного фінансування. Висока ефективність очищення води — необхідна умова сталого розвитку підприємства.

6. Ефективна організаційна структура управління. Збалансований розподіл функцій, повноважень та інформаційних потоків впливає на якість управлінських рішень, координацію підрозділів, стратегічне планування та інвестиційну діяльність.

7. Сервісна та ефективна робота зі споживачами. Своєчасний облік води, робота зі зверненнями, прозорі тарифи та модернізація сервісів напряму впливають на рівень недообліку, втрат та кількість безоблікового споживання.

Для визначення того, які саме бізнес-процеси забезпечують ресурсозберігаючий ефект, проведено оцінку відповідності кожного процесу ключовим факторам успіху (табл. 1).

Таблиця 1 – Оцінка важливості бізнес-процесів КП ПОР «Полтававодоканал»

Бізнес-процес	Ключові фактори успіху	Важливість
БП1. Водозабір та очистка води	1	1
БП2. Транспортування та подача води	1	1
БП3. Водовідведення та очищення стічних вод	1	1
БП4. Експлуатація та ремонт мереж	1	1
БП5. Управління персоналом	0	0
БП6. Фінансово-економічне управління	0	1
БП7. Матеріально-технічне забезпечення	1	1
БП8. Інформаційно-аналітичне забезпечення, цифровізація	1	1
БП9. Робота зі споживачами та облік води	0	1

1 – бізнес-процес впливає на КФУ, 0 – не впливає.

Джерело: складено авторами

Найбільш значущими для ефективності системи ресурсозбереження є процеси: транспортування води (БП2), очистка та водовідведення (БП1–БП4), а також цифровізація (БП8) – саме вони формують основу технічної модернізації, контролю втрат і енергоефективності. Менш критичними, але все ще важливими залишаються: управління персоналом, фінансами та робота зі споживачами, що забезпечують організаційний супровід ресурсозбереження.

Для визначення слабких місць системи ресурсозбереження досліджено рівень організації бізнес-процесів.

За рівнем організації найкраще функціонують: водопідготовка, подача води, цифрові системи та робота зі споживачами, що свідчить про значну модернізацію критично важливих сфер.

Середній рівень організації характерний для: водовідведення, ремонту мереж, фінансового та матеріально-технічного забезпечення – ці процеси потребують покращення. Найнижчий рівень спостерігається у сфері управління персоналом, що формує ризики нестачі кадрів і зниження ефективності ресурсозбереження.

Ці напрями мають високу важливість, але недосконалий організаційний рівень, що призводить до накопичення аварійності, зростання втрат і низької інвестиційної спроможності.

УДК 330.16:659.3:330.131.7

Н.С. Шапошник, студентка,
А.С. Скрильник, к.е.н.. доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ВПЛИВ МЕДІЙНОГО ФРЕЙМІНГУ НА ЕВРИСТИКУ ДОСТУПНОСТІ ПРИ ОЦІНЦІ ЕКОНОМІЧНИХ РИЗИКІВ

У сучасній економічній науці дедалі більше уваги приділяється поведінковим аспектам, що визначають ірраціональність прийняття рішень індивідами. Одним із ключових когнітивних упереджень, що впливає на фінансову стійкість, є евристика доступності - ментальний ярлик, за якого ймовірність події оцінюється на основі легкості, з якою приклади цієї події спадають на думку [1].

В умовах цифрової трансформації 2026 року медійний фреймінг через алгоритми соціальних мереж створює специфічне середовище. Алгоритми залучення працюють на принципі віральності: історія про швидке збагачення на ринку криптовалют отримує в тисячі разів більше охоплення, ніж статистичні дані про збитки. Це створює ефект «інформаційної бульбашки», де успішні кейси стають гіпердоступними для сприйняття інвестора.

Даний процес призводить до виникнення ілюзії низького ризику. Оскільки «історії успіху» візуалізуються постійно, мозок індивіда автоматично прирівнює частоту появи таких повідомлень до високої статистичної ймовірності успіху. Це активує ефект надмірної впевненості та нехтування ймовірністю, що змушує людей інвестувати капітал у високоризикові активи без належного аналізу [2]. Як і у випадку з підвищенням прибутковості підприємств, де важливим є раціональне використання ресурсів та автоматизація, у поведінковій економіці важливо використовувати «архітектуру вибору». Для мінімізації негативного вплив у медійних маніпуляцій необхідно:

– впроваджувати алгоритмічну гігієну (фільтрацію контенту);
– використовувати «nudging» (підштовхування) – наприклад, обов’язкове попередження про ризики, оформлене у вигляді конкретної статистики втрат, а не загальних фраз;
– розвивати критичну медіаграмотність як частину фінансового менеджменту [3].

Медійний фреймінг виступає не просто каналом передачі інформації, а потужним інструментом конструювання фінансової реальності, де суб’єктивна легкість пригадування віральних сюжетів підміняє собою об’єктивний аналіз імовірностей. Це створює стійке когнітивне підґрунтя для ігнорування системних ризиків на користь ілюзорних перспектив, що

стає серйозним викликом для фінансової стійкості як окремих індивідів, так і ринку в цілому.

Комплексний підхід до вирішення цієї проблеми, аналогічно до стратегічного планування на підприємствах, потребує поєднання методів психологічної корекції поведінки та новітніх освітніх стратегій. На основі проведеного аналізу стає очевидним, що мінімізація негативного впливу медійних маніпуляцій можлива лише через системну трансформацію архітектури вибору, де критична медіаграмотніть інтегрується у структуру фінансового менеджменту.

Таким чином, формування здорового фінансового середовища у 2026 році вимагає не лише технічних засобів фільтрації контенту, а й свідомого впровадження механізмів «підштовхування» до раціональності, що дозволить суб'єктам економіки зберігати об'єктивність в умовах інформаційного перенасичення та агресивного цифрового фреймінгу.

Література:

1. *Базецька Г., Серьогіна Д., Мітіна Т. Вплив нейроекономічних маркерів на трансформацію цифрової споживчої поведінки в умовах воєнної кризи в Україні. Economic Synergy. 2025. № 4. С. 189-210. DOI:https://doi.org/10.53920/ES-2025-4-13*
2. *Охременко С. В., Костюченко М. П. Алгоритм розвитку здатності рішення розумових задач. Академічні візії. 2025. Вип. 46. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.17012290. URL: https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/2117*
3. *Павленчик Н. Ф. та ін. Евристичні стратегії прийняття управлінських рішень у проєктному менеджменті. Академічні візії. 2025. Вип. 45. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.15873485. URL: https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/2020*

УДК 369.013

Д.О. Джолос, студентка, В.О. Ромашко, студентка,
В.І. Коваленко, студент,
О.А. Івасенко, к.е.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ДИЛЕМА ВАЛІДНОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дилема валідності є однією з ключових методологічних проблем сучасної науки, зокрема економіки, маркетингу, соціології та психології. Вона полягає у суперечності між внутрішньою та зовнішньою валідністю дослідження: підвищення точності встановлення причинно-наслідкових зв'язків часто призводить до зниження можливості узагальнення результатів, і навпаки. Це створює складність у побудові досліджень, які одночасно є і точними, і практично застосовними.

Валідність даних визначається як ступінь відповідності результатів дослідження реальності, тобто наскільки інструменти вимірювання точно відображають досліджуване явище. Якщо дослідницький інструмент є валідним, він повинен вимірювати саме те, для чого він призначений. У науковій практиці виділяють різні типи валідності, зокрема змістову, конструктну та критеріальну [1].

Внутрішня валідність характеризує здатність дослідження встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між змінними. Вона досягається шляхом жорсткого контролю умов дослідження, застосування рандомізації та стандартизації процедур. Найчастіше такі умови реалізуються у лабораторних експериментах, де мінімізується вплив сторонніх факторів. Основною перевагою є можливість точно визначити причину змін, однак недоліком є штучність середовища, що може спотворювати поведінку учасників [2].

Зовнішня валідність визначає можливість узагальнення результатів дослідження на інші умови, групи людей та часові періоди. Вона досягається шляхом проведення досліджень у реальних умовах, використання різноманітних вибірок та польових експериментів. Висока зовнішня валідність забезпечує практичну значущість результатів, проте ускладнює контроль змінних і встановлення причинності [3].

У маркетингових дослідженнях дилема валідності проявляється у виборі між лабораторними та польовими методами. Наприклад, тестування нової цінової стратегії у фокус-групі дозволяє отримати точні результати за рахунок контролю середовища. Проте поведінка споживачів у реальному магазині може суттєво відрізнятися через вплив додаткових факторів, таких як реклама, емоційний стан чи конкуренція. Натомість польові експерименти забезпечують реалістичність, але ускладнюють визначення причин змін у поведінці покупців.

В економічній теорії дилема валідності проявляється через використання принципу ceteris paribus, що означає «за інших рівних умов». Економісти створюють моделі, в яких змінюється лише одна змінна, наприклад податкова ставка, тоді як інші фактори залишаються незмінними. Це дозволяє досягти високої внутрішньої валідності та чітких аналітичних висновків. Однак у реальності інші умови постійно змінюються, що знижує зовнішню валідність таких моделей [4].

На макроекономічному рівні проблема проявляється у перенесенні економічних реформ між країнами. Успішні моделі розвитку, реалізовані в одних державах, не завжди дають аналогічні результати в інших через відмінності в інституційному середовищі, культурі та ресурсах. Це свідчить про обмеженість зовнішньої валідності навіть ефективних економічних рішень.

Таким чином, дилема валідності є невід'ємною частиною наукових досліджень. Вона вимагає від дослідника пошуку компромісу між

точністю та узагальнюваністю результатів. Найбільш ефективним підходом є поєднання різних методів дослідження, що дозволяє компенсувати недоліки кожного з них.

Отже, дилема валідності відображає фундаментальне протиріччя між внутрішньою точністю та зовнішньою застосовністю результатів дослідження. У сучасній економіці її врахування є необхідною умовою отримання надійних і практично значущих результатів. Поєднання лабораторних і польових методів, а також урахування контекстуальних факторів дозволяє підвищити якість наукових досліджень.

Література:

1. *Creswell J. W. Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. 4th ed. Thousand Oaks: Sage, 2014. 273 p.*
2. *Campbell D. T., Stanley J. C. Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research. Boston: Houghton Mifflin, 1963. 84 p.*
3. *Shadish W. R., Cook T. D., Campbell D. T. Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference. Boston: Houghton Mifflin, 2002. 623 p.*
4. *Mankiw N. G. Principles of Economics. 8th ed. Boston: Cengage Learning, 2018. 888 p.*

УДК 369.013

О.С. Король, студентка,
А.В. Денисова, студентка,
М.Б. Чижевська, к.е.н., доцент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

РОЛЬ ПРОФЕСІЙНИХ НАВИЧОК В УМОВАХ СУЧАСНОГО РИНКУ ПРАЦІ

Диплом про освіту сьогодні – лише початок шляху. В умовах стрімкого технологічного розвитку і гострої конкуренції на ринку праці виграють ті, хто постійно вдосконалює свої навички та вміє демонструвати роботодавцю не лише фахову компетентність, а й відповідальність і готовність до змін.

Конкурентоспроможність сучасного фахівця визначається його здатністю розвивати навички одразу в кількох вимірах. Дослідники виокремлюють щонайменше три ключові групи: технічні навички (hard skills), що відображають професійну компетентність у конкретній галузі; гнучкі навички (soft skills), які охоплюють комунікацію, критичне мислення та вміння працювати в команді; а також тіньові навички (shadow skills) - менш очевидні, проте не менш значущі якості, що формуються через досвід і самоусвідомлення. Комплексний розвиток цих трьох

складових є необхідною умовою професійної цінності працівника в сучасному середовищі.

Технічні навички (hard skills), які в науковій літературі також позначають як когнітивні, – це компетентності, що піддаються безпосередній демонстрації, точному вимірюванню та об'єктивній оцінці. До їх числа належать, зокрема, володіння комп'ютерними програмами та знання іноземних мов [1]. Успішне функціонування стартапу неможливе без залучення інвесторів, які орієнтуються на компанії з кваліфікованою командою співзасновників, обґрунтованою моделлю управління ризиками та чітко визначеним потенціалом прибутковості.

Аналіз сучасних тенденцій у сфері обчислювальних технологій свідчить про те, що технічна експертиза та володіння прикладними інструментами є визначальними чинниками у побудові конкурентоспроможного стартапу [2]. М'які навички (soft skills) – це компетентності, що забезпечують ефективність людини незалежно від сфери її професійної діяльності. До цієї категорії відносять здатність переконувати, встановлювати міжособистісний контакт, виявляти лідерські якості, вести переговори, працювати в команді, а також креативність та низку інших суміжних умінь [1]. Розвиток та вдосконалення «soft skills» є об’єктивною вимогою сучасного ринку праці в різних галузях, що забезпечує фахівцям здатність ефективно просувати продукти та послуги. До засновників стартапів висуваються підвищені вимоги щодо рівня професійної компетентності, а також зростає необхідність у розвитку «м’яких» навичок міжгалузевого характеру, зокрема, застосування емоційного інтелекту у взаємодії з партнерами, клієнтами та командою сприяє досягненню суттєво кращих результатів незалежно від сфери діяльності [2]. Тіньові навички (shadow skills) підвищують ефективність прийняття рішень, сприяють згуртованості команд та стресостійкості у професійному середовищі. На відміну від hard skills, shadow skills не піддаються формальній перевірці – їх розвиток потребує рефлексії та досвіду, здобутого через практичну діяльність.

Таким чином, конкурентоспроможність сучасного фахівця визначається не лише рівнем фахової підготовки, а й комплексним розвитком усіх трьох груп навичок. Hard skills забезпечують технічну основу професійної діяльності, soft skills - ефективність міжособистісної взаємодії та адаптивність в умовах мінливого ринку, тоді як shadow skills формують зрілість фахівця через досвід і самоусвідомлення. Інтеграція цих складових є необхідною умовою не лише для успішного працевлаштування, а й для сталого професійного зростання в довгостроковій перспективі.

Література

1. *Шаршаткін Д., Маміч В., Маляганов В. Розвиток «жорстких» (hard skills) та «м'яких» (soft skills) навичок у підготовці фахівців інформаційно-аналітичної діяльності. Збірник наукових праць «Військова освіта». 2021. № 2 (44). С. 275–282. DOI: https://doi.org/10.33099/2617-1783/2021-44/275-282.*
2. *Здолбіцька Н., Лавренчук С. Hard та soft skills як важлива складова успішного стартапу в галузі інформаційних технологій. Вісник Луцького національного технічного університету. 2020. С. 85–87. URL: https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2021-01/56-Текст%20статті-168-1-10-20201212.pdf.*

УДК 339.138:174

А.О. Анахіна, студентка,
О.В. Хадарцев О.В., к.е.н.. доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЕТИЧНІ АСПЕКТИ СУЧАСНОГО МАРКЕТИНГУ

Сучасне середовище, для якого характерним є як постійна модернізація та удосконалення технологій, так і трансформація споживчих поглядів та формування нових життєвих цінностей відповідно до часу. Зокрема ці зміни пов'язані з поняттями етики та моралі. Все більшої популярності в бізнес середовищі набуває поняття етичного маркетингу, який почав формуватися майже паралельно з концепцією корпоративної соціальної відповідальності (CSR), що передбачає поєднання фінансових цілей компанії та етичної поведінки. Актуальність даної тематики обумовлюється тим, що саме етичний маркетинг постає головним інструментом при формуванні споживацької довіри, репутації фірм, довгострокового закріплення на ринку та зменшення ризиків.

До основних принципів етичного маркетингу належать: чесність та правдивість інформації про продукт або послугу, що надається; прозорість підприємницької діяльності; відповідальність за свої дії; дотримання правил чесної та добросовісної конкуренції; сталий розвиток (піклування про те, що залишиться нащадкам) та соціальна відповідальність. Це все постійно працює на успіх, і саме тому має бути головним пріоритетом і головною цінністю в діяльності конкурентних фірм, адже лише одна непродумана дія може значно похитнути багаторічну роботу над репутацією [1]. На противагу етичності існує поняття неетичного маркетингу, яке найчастіше представлено рекламними кампаніями. Тобто недобросовісною діяльністю фахівців у сфері реклами, головним завданням яких є отримання максимального прибутку будь-якими можливими і, навіть в деяких випадках, забороненими законом методами. До найпоширеніших проявів неетичного маркетингу належать: подання

неправдивої, перебільшеної чи оманливої інформації або не надання повної інформації про шкідливість певних товарів (такі, як алкоголь/тютюнові вироби...); неетичне порівняння себе як структуру або свою діяльність з діяльністю фірм-конкурентів, підкреслюючи їхні недоліки та помилки; порушення, пов'язані з расовою, національною та гендерною приналежністю; порушення конфіденційності щодо своїх клієнтів чи партнерів; застосування методів нечесної конкуренції та багато того, що певним чином негативно впливатиме на подальшу діяльність та існування підприємства [2]. Саме до таких наслідків будуть належати: втрата репутації; юридична відповідальність, представлена судовими позовами та скаргами; погіршення фінансового становища фірми; втрата великої частки лояльних споживачів; можливості конкурувати на ринку та брати участь у вигідних міжнародних тендерах.

Отже, етичний маркетинг – це не просто про можливість просування якомога більшої кількості товарів та отримання максимального прибутку, хоча це також є невід'ємною його перевагою, а про людяність, чесність, відкритість, відповідальність та законність, що в сучасному світі є досить цінними якостями, які стануть головною підставою формування справжнього лідера на ринку, стратегічні цілі якого є значно більшими ніж просто гроші.

Література

1. Етичний маркетинг: як просувати бізнес без маніпуляцій. Агенція WEDEX. URL: https://wedex.com.ua/blog/etychnyj-marketyng-yak-prosuvaty-biznes-bez-manipulyaczij/

2. Smith N. C. Marketing Ethics. Foundations and Trends in Marketing. 2022. Vol. 15, No.3. P. 133–242.

UDC 338.58:65

Kseniia Chichulina, PhD in Technical Sciences, Associate Professor,
National University
«Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»
Besik Bauchadze, PhD, Academic Doctor of Business Management,
Shota Rustaveli Batumi State University

ADAPTATION OF THE CONSTRUCTION BUSINESS SYSTEM TO MARKET REALITIES: CHALLENGES AND INSPECTION OF CHANGES

The current state of Ukraine's construction industry is undergoing a profound transformation–shifting from a "survival" model to building a resilient system capable of operating within a war economy and meeting strict EU integration requirements. Business adaptation requires not only technical

updates but a fundamental shift in the philosophy of resource and cost management.

1. The New Architecture of Market Challenges. Logistical Stress-Testing: The destruction of traditional supply chains has forced businesses to transition toward decentralized procurement and the identification of local material manufacturers. Labor Shortages and Automation: A critical shortage of skilled labor is driving investment in technologies that minimize the human factor—from mechanized plastering to modular pre-fabrication. Energy Autonomy as a Standard: Consumer demand has shifted from "low-cost square footage" to objects with net-zero or low energy consumption (nZEB), necessitating new expertise in energy-efficient design.

2. Inspection of Changes in the Pricing System. Departure from Obsolete Methodologies: The transition to the "Cost Estimation Norms of Ukraine" (KNU) allows businesses to finally utilize market prices for materials and services instead of artificially suppressed state indices.

Feature	Legacy Resource Model (REKN)	Modern Market Model (KNU)
Price Origin	State-mandated indices (often outdated)	Real-time market vendor quotes
Labor Cost	Fixed state rates (below market average)	Locally determined competitive wages
Logistics	Averaged percentage of material cost	Calculated by actual distance and fuel costs
Risk Management	Minimal/Fixed contingency	Dynamic "War Risk" and inflation buffers
Technology	Paper-based or legacy software	BIM-integrated and synced with UESCB

Fig 1. Comparative Analysis of Pricing Systems

Dynamic Budgeting: Implementing "Price Adjustment" clauses in contracts allows businesses to remain profitable despite inflation and currency fluctuations. Risk Premium Integration: Modern estimates must now explicitly include "War Risk Insurance" and costs for physical security of the site and personnel [1]. The figure 1 highlights the fundamental shift from the legacy outdated model to the modern market-oriented system. The figure illustrate that the "adaptation to market realities" is a multi-dimensional process. It requires construction firms to evolve from simple "builders" into sophisticated project managers who use digital tools (BIM), manage complex war-related risks, and adhere to international standards (FIDIC/ISO) to participate in the global recovery effort.

3. Digitalization as a Transparency Filter. UESCB (Unified State Electronic System in the Construction Sector) [2]: Mandatory digitalization of all construction stages (from design to commissioning) is pushing out bad actors

who are not ready to operate in an open field. BIM-Technologies in Strategic Planning: Utilizing digital twins for precise resource calculation is critical when developing recovery strategies for territorial communities.

4. The European Vector: Standards and Certification. Harmonization with Eurocodes: Adapting national building codes to EU standards is a prerequisite for attracting international funding and working with European reconstruction funds. Environmental Compliance (Green Deal): Implementing circular economy principles-such as the reuse of secondary raw materials and recycling of construction debris from destroyed sites-is becoming a competitive necessity.

5. Social Responsibility and Inclusion. Barrier-Free Access as a Core Asset: Reimagining inclusivity not as a budgetary burden but as a fundamental requirement for creating accessible spaces within communities. Strategic Community Partnerships: Active participation of the construction business in developing spatial development plans and comprehensive recovery programs for specific territories.

The adaptation of the construction business in Ukraine today is a test of flexibility and the ability to operate under new, transparent rules. Only the integration of modern pricing methods, digital tools, and EU standards will allow companies to become part of the large-scale post-war recovery process. Resolution No. 1512 [3] transforms the reconstruction process into a more digital, transparent, and market-responsive system, which is essential for the strategic development of territorial communities and successful European integration.

Literature

1. Official website of the Unified State Electronic System in the field of construction [Electronic resource]. Access mode: e-construction.gov.ua.

2. Instructions on the procedure for the functioning of the price base for construction products and other material resources (order of the Ministry of Development of Communities and Territories of Ukraine dated 04/27/2026 No. 836). K.: Minregion, 2026. (With the latest changes regarding martial law).

3. RESOLUTION dated November 19, 2025 No. 1512. Some features of determining the cost of construction, as well as current average repairs, current repairs and operational maintenance of public roads under martial law. With amendments made in accordance with the Resolution of the Cabinet of Ministers No. 526 dated April 24, 2026. Kyiv.

УДК 658.8:159.937.51

Б.В. Райлян, студентка,
М.Б. Чижевська, к.е.н.. доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

КОЛІР ЯК ІНСТРУМЕНТ МАНІПУЛЯЦІЇ У ВІЗУАЛЬНОМУ МАРКЕТИНГУ

У сучасній архітектурі візуальних комунікацій колір трансформувався з елемента естетичного оформлення у стратегічний інструмент нейрофізіологічної сугестії. Актуальність дослідження маніпулятивного потенціалу колористики зумовлена її здатністю впливати на підсвідомі шари психіки, оминаючи раціональні фільтри критичного мислення. Когнітивна обробка колірних стимулів відбувається значно швидше за вербальну інформацію, що дозволяє маркетологам превентивно формувати ставлення до бренду.

Нейромаркетингові дослідження підтверджують, що хроматичні характеристики об’єкта здатні модулювати рівень збудження нервової системи, керуючи емоційним станом та інтенсивністю споживчого вибору.

Механізм колірної маніпуляції базується на поєднанні біологічних реакцій та закріплених соціокультурних архетипів. Зокрема, використання довгохвильового випромінювання (червоний спектр) стимулює виділення катехоламінів, що призводить до підвищення артеріального тиску та частоти серцевих скорочень. У маркетинговій практиці це використовується для штучного створення атмосфери терміновості та дефіциту часу, що підштовхує суб’єкта до імпульсивних покупок. Водночас короткохвильові кольори (блакитний, синій) використовуються для маніпулятивного навіювання відчуття безпеки та експертної надійності, що є критичним для секторів фінансових послуг та високотехнологічної продукції [1].

Особливе місце у системі візуальних маніпуляцій посідає управління перцепцією цінності товару (perceived value). Колористика пакування виступає невербальним індикатором статусності, що дозволяє корегувати референтну ціну в свідомості покупця.

Використання ахроматичної гами, зокрема глибокого чорного кольору в поєднанні з золотими або срібними акцентами, транслює когнітивні сигнали елітарності та преміальності.

Маніпуляція полягає у застосуванні цих візуальних кодів для товарів масового споживання, що дозволяє виправдати вищу цінову надбавку без реального покращення споживчих характеристик продукту. Помилки у зміні колірної ідентичності (репозиціонуванні) часто призводять до деструктивних наслідків, коли візуальний код входить у суперечність із очікуваннями цільової аудиторії [2].

У контексті сучасної етичної дилеми маркетингу окремої уваги заслуговує феномен «екологічного фреймінгу» або грінвошингу. Використання палітри, що асоціюється з природним середовищем (трав'янисто-зелений, теракотовий, пісочний), виступає інструментом мімікрії під екологічно чисті продукти. Це створює стійку підсвідому асоціацію зі сталим розвитком та натуральністю навіть у тих випадках, коли виробництво товару є екологічно шкідливим. Така візуальна маніпуляція експлуатує зростаючий запит суспільства на відповідальне споживання, підміняючи реальні екологічні ініціативи лише зовнішніми атрибутами пакування.

Вплив колористики поширюється також на дизайн торгових просторів (Store Atmospherics), де колір стін та освітлення детермінують тривалість перебування покупця та його купівельну активність. Теплі відтінки в інтер'єрі сприяють емоційному розслабленню та пролонгації часу перебування в точці продажу, що статистично корелює зі збільшенням кількості незапланованих витрат. Холодний спектр, навпаки, налаштовує на аналітичне мислення, що використовується в зонах прийняття зважених рішень. Таким чином, колір стає невидимим навігатором, що структурує поведінкові патерни споживача в межах комерційного середовища [3].

Підсумовуючи, слід зазначити, що колір як інструмент маніпуляції у візуальному маркетингу володіє потужним сугестивним потенціалом. Межа між професійною візуалізацією переваг та недобросовісним когнітивним впливом залишається рухливою. Для наукової спільноти та практиків сфери управління важливо розвивати етичні стандарти візуальних комунікацій, які б запобігали зловживанню психофізіологічними особливостями сприйняття людини. Усвідомленість щодо механізмів колірного впливу є необхідною компетенцією сучасного споживача для збереження раціональної автономії в умовах агресивного маркетингового середовища.

Література

1. *Bortolotti A., Cannitto L., Anzani S., Palumbo R. The impact of color on consumer behavior: A neuroscientific perspective. Journal of Consumer Neuroscience. 2023. Vol. 8, No. 2. P. 112–128.*
2. *Chitturi R., Londono J. C., Henriquez T. Color and Price Perception: The Role of Packaging. Foundations and Trends in Marketing. 2021. Vol. 14, No. 4. P. 133–242.*
3. *Martinez A., Rando B., Agante L., Abreu A. Store Atmospherics: The Influence of Color on Shopping Behavior. International Review of Retail, Distribution and Consumer Research. 2021. Vol. 31, No. 1. P. 45–62.*

УДК 339.138:004.774.1

К.Д. Полтавченко, студентка,
А.Р. Халепа, студентка,
О.А. Івасенко, к.е.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ВПЛИВ TIK-TOK НА ФОРМУВАННЯ СПОЖИВЧИХ ЗВИЧОК

У сучасній архітектурі цифрових комунікацій платформа TikTok виступає не лише каналом дистрибуції контенту, а й потужним детермінантом трансформації споживчих звичок. Завдяки унікальній архітектурі алгоритмів рекомендацій та превалюванню короткометражного відеоконтенту, платформа радикально змінює моделі прийняття рішень, особливо серед молодіжної аудиторії.

Вплив TikTok базується на синергії візуальної сугестії, високого рівня довіри до лідерів думок (UGC — User Generated Content) та специфічних нейропсихологічних механізмів, що стимулюють швидкий дофаміновий відгук.

По-перше, платформа спричиняє радикальну модифікацію харчової поведінки (food behavior). Візуалізація процесів приготування та огляди продуктів безпосередньо диктують вектори споживчого попиту, формуючи нові гастрономічні норми. Релевантним прикладом є віральний тренд із нетиповим поєднанням снеків Pringles та шоколаду.

Створення вірального контенту навколо «шоколадного блоку» безпосередньо конвертується у масові транзакції через прагнення споживачів долучитися до спільного соціального досвіду. Простота відтворення та висока естетика кадру забезпечують мільйонні охоплення, що стимулює попит навіть на специфічні товарні позиції, які раніше вважалися нішевими.

По-друге, TikTok ініціює формування «культури ефемерного споживання». Динамічний формат контенту (TikToks, Reels) адаптує нейрофізіологічні механізми до швидкої генерації дофаміну, що безпосередньо екстраполюється на купівельну активність.

Візуалізація ефекту «трансформації» (наприклад, декорування інтер'єру за допомогою RGB LED-стрічок або створення образів у форматі «Get Ready With Me») генерує потужний емоційний імпульс. Завдяки інтеграції інструментів соціальної комерції (Social Commerce), процес покупки стає миттєвим, нівелюючи етап раціонального аналізу альтернатив та посилюючи страх невідповідності актуальним трендам (ефект FOMO) [1].

По-третє, критичного значення набуває зміна джерела авторитетності та довіра до лідерів думок. Соціальний тиск та авторитет інфлюенсерів змушують користувачів реплікувати певний стиль життя.

Яскравим кейсом є бренд CeraVe: масові рекомендації спеціалістів та блогерів призвели до формування штучного дефіциту продукції. Сучасний споживач сприймає такий контент як персоналізовану експертну пораду, а не маркетингове втручання, що підтверджує перехід від лінійної моделі маркетингу до моделі соціального схвалення та групової ідентифікації [2].

Головним наслідком експансії TikTok є суттєва редукція часу на прийняття рішення (decision-making time). Швидкий контент провокує імпульсивні акти купівлі, за яких етапи аналізу ціни, порівняння характеристик та перевірки реальної необхідності об'єкта повністю ігноруються на користь негайної позитивної емоції. Дослідження у сфері нейромаркетингу вказують на те, що такий тип споживання контенту тісно корелює зі змінами у функціонуванні когнітивних механізмів уваги, що додатково стимулює емоційну афільованість до випадкових товарних категорій [3].

Таким чином, TikTok трансформував традиційні споживчі моделі, замінивши їх на ірраціональні, емоційно детерміновані патерни. Платформа не просто виконує розважальну функцію, а виступає активним модератором нових соціальних потреб, посилюючи роль миттєвого задоволення та соціального престижу у виборі товарів. Це потребує від бізнесу адаптації маркетингових стратегій до умов «економіки миттєвої уваги», а від споживачів – розвитку навичок критичного аналізу власних купівельних імпульсів задля збереження раціональної автономії у цифровому просторі.

Література:

1. *Bortolotti A., Cannitto L., Anzani S. Digital Impulse Buying: The Role of Short-Video Platforms. Journal of Consumer Marketing. 2024. Vol. 41, No. 2. P. 88–104.*
2. *Martinez A., Rando B., Agante L. The TikTok Effect: Influencer Marketing and Social Commerce. International Review of Retail, Distribution and Consumer Research. 2023. Vol. 33, No. 1. P. 12–29.*
3. *Smith N. C., Williams R. Ethical Challenges of Social Media Marketing in the Era of Algorithmic Consumption. Foundations and Trends in Marketing. 2022. Vol. 16, No. 1. P. 45–98.*

УДК 338: 58

Чичуліна К.В., к.т.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,

ТРАНСФОРМАЦІЯ МЕТОДОЛОГІЇ ЦІНОУТВОРЕННЯ В БУДІВНИЦТВІ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ

Актуальність теми зумовлена необхідністю швидкого та прозорого відновлення інфраструктури в умовах високої інфляції, дефіциту ресурсів та руйнування традиційних логістичних ланцюгів. Застаріла радянська модель ресурсного нормування виявилася нездатною оперативно реагувати на воєнні виклики, що стимулювало перехід до ринкових методів управління вартістю.

1. Перехід до ринково-орієнтованого нормування. Впровадження Кошторисних норм України (КНУ) [1-6] замість старих ресурсних елементних кошторисних норм (РЕКН) дозволяє замовникам самостійно визначати вартість ресурсів на основі реальних ринкових пропозицій. Скасування жорсткого обмеження цін на матеріали через державні довідники та перехід до аналізу прайсів реальних постачальників забезпечує адекватність бюджетів проєктів. Автономія замовника: Передача повноважень щодо встановлення граничних рівнів цін та зарплат на рівень місцевих громад та конкретних замовників, що дозволяє враховувати специфіку регіону (наприклад, близькість до зони бойових дій).

2. Врахування «воєнних» складників собівартості. Динамічна логістика: Впровадження механізмів оперативного перерахунку транспортних витрат через руйнування інфраструктури, зміну маршрутів та нестабільність цін на пальне. Безпековий бюджет: Обов’язкове включення до кошторису витрат на розмінування територій, облаштування об’єктів цивільного захисту та страхування воєнних ризиків. Дефіцит та релокація: Коригування вартості матеріалів з урахуванням зупинки великих вітчизняних підприємств (наприклад, металургійних комбінатів) та переходу на імпортну сировину.

3. Гнучкість контрактних відносин. Пріоритет динамічних цін: Перехід від твердих договірних цін до динамічних моделей, які дозволяють коригувати бюджет проєкту в реальному часі залежно від інфляції та валютних коливань. Індексація вартості: Впровадження формульних розрахунків індексації (Price Adjustment Formulas) у довгострокові проєкти для захисту підрядника від непередбачуваного зростання витрат.

4. Цифровізація та прозорість процесу. ЄДЕССБ як запобіжник корупції: Обов’язкова реєстрація кошторисів у Єдиній державній електронній системі у сфері будівництва [7], що створює прозору базу

порівняльних цін. BIM та автоматизація: Використання інформаційного моделювання для точного прогнозування обсягів робіт та мінімізації «людського фактора» при складанні відомостей ресурсів.

5. Орієнтація на вимоги міжнародних донорів. Стандарти FIDIC: Гармонізація українського ціноутворення з міжнародними формами контрактів (наприклад, FIDIC), що є обов'язковою умовою для отримання фінансування від Світового банку, ЄІБ та інших інституцій. LCC (Life Cycle Costing): Перехід від оцінки «вартості будівництва» до оцінки «вартості життєвого циклу» об'єкта, де враховуються майбутні витрати на експлуатацію та енергоефективність.

6. Соціальний та кадровий чинник. Конкурентна заробітна плата: Реформування системи нарахування зарплати в кошторисах для зупинки відтоку кадрів за кордон та залучення фахівців до відновлення. Витрати на інклюзивність: Включення вимог безбар'єрності як базового, а не додаткового компонента ціни будь-якого громадського чи житлового об'єкта.

Трансформація методології полягає у переході від «контролю за витратами кожної копійки» до «управління загальною вартістю проєкту» через інструменти ризику, ринкової аналітики та цифрового контролю. Сучасна трансформація ціноутворення [8] в Україні спрямована на створення гнучкої, цифрової та прозорої системи, яка відповідає міжнародним стандартам. Це є критично важливим для ефективного використання коштів фондів відновлення та залучення приватних інвестицій.

Література:

1. *Кошторисні норми України «Настанова з визначення вартості будівництва» Затверджено наказом Міністерства розвитку громад та територій України від 01.11.2021 № 281.*
2. *Зміна №1 до кошторисних норм України «Настанова з визначення вартості будівництва» від 30.04.2022 № 67.*
3. *Зміна №2 до кошторисних норм України «Настанова з визначення вартості будівництва» від 01.12.2022 № 244.*
4. *Зміна №3 до кошторисних норм України «Настанова з визначення вартості будівництва» від 22.09.2023 № 854.*
5. *Зміна №4 до кошторисних норм України «Настанова з визначення вартості будівництва» від 20.03.2024 № 243.*
6. *Зміна №5 до кошторисних норм України «Настанова з визначення вартості будівництва» від 09.03.2025 № 456.*
7. *Офіційний сайт Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва [Електронний ресурс]. Режим доступу: e-construction.gov.ua.*
8. *Настанова щодо порядку функціонування бази цін на будівельну продукцію та інші матеріальні ресурси (наказ Міністерства розвитку громад та територій України від 27.04.2026№ 836). К. : Мінрегіон, 2026. (З останніми змінами щодо воєнного стану).*

УДК 369.013

Є.Д. Олійник, студентка,
П.Д. Колодій, студентка,
К.В. Чичуліна, к.т.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

АДАПТАЦІЯ МАРКЕТИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ ДО СТАНДАРТІВ ЄС

У сучасних умовах трансформації економічної системи України та активізації євроінтеграційних процесів питання адаптації маркетингової діяльності підприємств до стандартів Європейського Союзу набуває стратегічного значення. Відповідно до Угоди про асоціацію між Україною та ЄС, національні підприємства мають забезпечити відповідність не лише продукції, а й бізнес-процесів, включаючи маркетинг, європейським нормам і практикам [1]. Маркетингова діяльність у країнах ЄС базується на концепції соціально-етичного маркетингу, що передбачає баланс між прибутковістю підприємства, задоволенням потреб споживачів та інтересами суспільства в цілому [2]. У цьому контексті українські підприємства стикаються з необхідністю переорієнтації з короткострокових інструментів стимулювання збуту на довгострокові стратегії формування цінності бренду. Одним із ключових напрямів адаптації є гармонізація стандартів якості продукції. Впровадження систем управління якістю відповідно до стандартів ISO та отримання маркування CE виступає обов'язковою умовою доступу на ринки ЄС [3]. Це не лише підвищує довіру споживачів, але й формує конкурентні переваги підприємства у довгостроковій перспективі. Важливим елементом є також дотримання вимог щодо захисту прав споживачів, які в ЄС мають високий рівень регулювання. Зокрема, підприємства повинні забезпечувати повну та достовірну інформацію про продукцію, прозорість ціноутворення та відповідність рекламних повідомлень принципам етичності [4]. Недотримання цих вимог може призвести до значних репутаційних та фінансових втрат. Окремої уваги заслуговує цифровізація маркетингової діяльності. У країнах ЄС активно застосовуються інструменти Big Data, штучного інтелекту та автоматизації маркетингових процесів, що дозволяє підвищити точність сегментації ринку та ефективність комунікацій [5]. Українські підприємства поступово інтегрують CRM-системи, омніканальні стратегії взаємодії зі споживачами та інструменти персоналізації, що є необхідною умовою конкурентоспроможності в сучасному цифровому середовищі. Крім того, значного поширення в ЄС набуває концепція сталого розвитку та «зеленого маркетингу». Підприємства орієнтуються на мінімізацію негативного впливу на довкілля, використання екологічно безпечних матеріалів та впровадження принципів циркулярної економіки [6]. Для українських підприємств це

означає необхідність трансформації не лише маркетингових комунікацій, але й виробничих процесів. З метою узагальнення ключових аспектів адаптації маркетингової діяльності до стандартів ЄС доцільно представити їх у структурованому вигляді(таблиця 1).

Таблиця 1. Основні напрями адаптації маркетингової діяльності до стандартів ЄС

Напрям адаптації	Характеристика	Очікуваний ефект
Стандартизація продукції	Впровадження ISO, CE, гармонізація технічних регламентів	Доступ до ринків ЄС
Цифровізація маркетингу	Використання CRM, аналітики даних, автоматизації	Підвищення ефективності маркетингу
Захист прав споживачів	Прозорість інформації, етична реклама	Зростання довіри
Екологізація маркетингу	Впровадження принципів сталого розвитку	Позитивний імідж
Персоналізація комунікацій	Індивідуальні пропозиції та таргетинг	Зростання продажів

Джерело: сформовано автором

Таким чином, адаптація маркетингової діяльності українських підприємств до стандартів ЄС є багатовекторним процесом, що охоплює регуляторні, технологічні та соціальні аспекти. Її успішна реалізація сприятиме підвищенню конкурентоспроможності підприємств, зміцненню їх позицій на міжнародних ринках та інтеграції у європейський економічний простір.

Література:

1. *Угода про асоціацію між Україною та Європейським Союзом: міжнародний документ. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011 (дата звернення: 29.04.2026).*
2. *Котлер Ф., Келлер К.Л. Маркетинг-менеджмент. 15-те вид. Київ : Вільямс, 2021. 608 с.*
3. *ISO. ISO Standards and Certification. URL: https://www.iso.org (date of access: 30.04.2026).*
4. *European Commission. Consumer protection in the EU. URL: https://commission.europa.eu (date of access: 30.04.2026).*
5. *Chaffey D., Ellis-Chadwick F. Digital marketing. 7th ed. Harlow : Pearson, 2020. 545 p.*
6. *Peattie K., Peattie S. Green marketing : a global perspective. London : Routledge, 2018. 384 p.*

УДК 00.4.8:33

М.Б. Чижевська, к.е.н., доцент,
Ю.О. Тітова студентка,
Д.Ю. Сігель студентка
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЕКОНОМІЦІ

На сучасному етапі розвитку глобального господарства швидке впровадження штучного інтелекту (ШІ) стає ключовим драйвером кардинальних економічних трансформацій. Технології ШІ не просто автоматизують окремі завдання, а створюють принципово нові можливості для економічного зростання, стимулюють інноваційну активність та суттєво підвищують продуктивність праці на макро- та мікрорівнях. У міру того, як алгоритми ШІ продовжують еволюціонувати, вони дедалі глибше інтегруються в бізнес-моделі, систему надання публічних послуг та повсякденну життєдіяльність суб'єктів економіки. Це зумовлює критичну необхідність глибокого розуміння економічних наслідків такої дифузії технологій та формування стратегій їх відповідального використання [2].

Одним із найбільш вагомих аспектів сучасної трансформації є нерівномірний рівень готовності національних економік до інтеграції технологій ШІ.

Для об'єктивної оцінки цього процесу Міжнародний валютний фонд (МВФ) запровадив спеціалізований Індекс готовності до ШІ. Даний інструмент дозволяє диференціювати країни за кількома критичними вимірами:

– стан цифрової інфраструктури;
– якість людського капіталу та адаптивність політики ринку праці;
– рівень інноваційного потенціалу;
– наявність чітких регуляторних та етичних рамок [1].

Результати досліджень фіксують чітку цифрову нерівність. Розвинені економіки, зокрема Сінгапур, США та Данія, демонструють збалансовано високий рівень готовності за всіма показниками. Натомість країни з низьким рівнем доходів часто не мають належної інфраструктурної бази та інституційної підтримки, що створює загрозу поглиблення глобального економічного розриву [2].

Особливої уваги заслуговують окремі сфери застосування ШІ:

1. Кібербезпека: ШІ забезпечує активну безпеку економічних систем, здійснюючи безперервний моніторинг, виявлення аномалій та миттєве реагування на загрози, що підтримує цілісність фінансових та корпоративних структур.

2. Освіта та кадри: впровадження ШІ-платформ дозволяє створювати персоналізовані освітні траєкторії, що є фундаментом для підготовки фахівців нової формації, здатних працювати в умовах високої технологічності.

3. Ринок праці: динаміка сучасних змін є безпрецедентною. ШІ витісняє певні професії через автоматизацію виробництва, логістики та продажів, що повторює патерни попередніх промислових революцій, але з набагато більшою швидкістю [2].

У цьому контексті актуалізується критичне питання: якщо автоматизація суттєво обмежить потребу в людській праці, то як саме споживачі формуватимуть свій дохід для підтримки платоспроможного попиту? Розв'язання цієї дилеми потребує інноваційних політичних рішень, включаючи масштабні програми перекваліфікації, модернізацію соціальних гарантій та розробку нових економічних моделей. Наприклад, досвід Данії щодо запровадження посади «цифрового посла» свідчить про необхідність активної державної участі у взаємодії з глобальними тех-гігантами для захисту національних інтересів.

Отже, штучний інтелект виступає визначальною силою сучасної економіки, що впливає на всі аспекти людської діяльності. Здатність ШІ генерувати нові можливості є безпрецедентною, проте її реалізація вимагає подолання викликів, пов'язаних із нерівністю доступу та регуляторними прогалинами. Лише через збалансовану політику, інвестиції в розвиток людського капіталу та міжнародну наукову співпрацю суспільство зможе забезпечити сталий та інклюзивний характер економічного зростання в епоху панування штучного інтелекту.

Література:

1. Циба Д. С., Гудкова Н. М. Shaping the Future Artificial Intelligence Economy for Global Growth and Innovation. Міжнародний журнал «Грааль науки». 2024. № 41. URL: https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/27011/1/Tsyba_Gudkova_Article.pdf

2. The Impact of Artificial Intelligence on Business Development. Бізнес Інформ. 2025. №1. С. 63-70. URL:business-inform-2025-1_0-pages-63_70.pdf

УДК 159.9.330.16

Н.М. Жовнір, к.е.н., доцент,
С.М. Лесик, студентка
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПСИХОЛОГІЧНІ БАР'ЄРИ У ЗМІНІ ПРОФЕСІЇ ТА РІВНЯ ДОХОДУ

Сучасна економічна думка дедалі частіше звертається до аналізу ірраціональних чинників, що визначають динаміку ринку праці в умовах глобалізаційних викликів та системних криз.

Класичні моделі, що базуються на концепції «Homo Economicus», не завжди здатні пояснити феномен жорсткості заробітної плати, коли номінальні доходи не знижуються навіть за умов падіння попиту на працю.

Ефективність функціонування національної економіки безпосередньо залежить від гнучкості трудових ресурсів, проте поведінкові бар’єри часто стають на заваді оптимальному розподілу робочої сили.

Одним із центральних постулатів поведінкової економіки є теорія перспектив Д. Канемана та А. Тверські, яка вказує на асиметрію сприйняття доходів та втрат.

Неприязнь до втрат (loss aversion) проявляється у тому, що суб’єктивне незадоволення від зменшення заробітної плати є значно сильнішим, ніж задоволення від її еквівалентного підвищення [1]. Це створює ефект «липкості» зарплат: працівники чинять запеклий опір будь-яким спробам зниження номінальних виплат.

Порушення балансу між соціальними та ринковими нормами при зміні умов оплати може призвести до незворотного зниження лояльності персоналу, оскільки ринкові стимули часто руйнують довгострокові соціальні зв'язки між роботодавцем і працівником.

Значну роль у формуванні низької мобільності трудових ресурсів відіграє ефект володіння (endowment effect). «Ефект володіння» - людина більше цінує та вище оцінює те, чим вже володіє; людина менше цінує та нижче оцінює те, що є доступним, але не належить їй [2].

Робота сприймається не лише як джерело доходу, а як актив, яким людина «володіє», що створює психологічний бар’єр для переходу в інші сектори економіки, навіть за умови вищої продуктивності праці в них.

Інструменти поведінкового аналізу дозволяють виявити, що референтна точка (reference point) працівника зазвичай фіксується на поточному рівні доходу.

Будь-яка пропозиція, що передбачає ризик тимчасового зниження стабільності заради майбутнього зростання, сприймається як чиста втрата. Це зумовлює низьку мобільність робочої сили, що є особливо критичним

для галузей, які потребують швидкої цифрової трансформації та припливу нових кадрів.

У цьому контексті важливого значення набуває ширше розуміння природи соціально-трудових відносин, які формують поведінку економічних агентів на ринку праці.

Як свідчать сучасні дослідження, економічні рішення працівників не можуть розглядатися виключно через призму раціонального вибору, оскільки вони значною мірою залежать від соціальних взаємодій, інституційних умов та індивідуальних очікувань.

Соціально-трудові відносини – це комплекс узаємовідносин між їхніми сторонами – найманими працівниками та роботодавцями, що пов'язані з наймом, використанням, відтворенням робочої сили [3]. Таке трактування дозволяє глибше зрозуміти, чому поведінкові чинники, зокрема страх втрат, ефект статус-кво та обмежена раціональність, безпосередньо впливають на ефективність функціонування ринку праці. Адже взаємодія між працівником і роботодавцем виходить за межі суто економічного обміну та включає складну систему очікувань, норм і мотивацій.

У цьому зв'язку особливої актуальності набуває необхідність урахування поведінкових аспектів при формуванні державної політики зайнятості.

Крім того, варто враховувати, що сучасні соціально-трудові відносини функціонують в умовах постійних трансформацій, пов'язаних із цифровізацією, глобалізацією та змінами структури економіки. Це зумовлює підвищені вимоги до адаптивності робочої сили, однак поведінкові бар'єри часто уповільнюють ці процеси.

У результаті виникає дисбаланс між попитом і пропозицією праці, що негативно впливає на загальну економічну ефективність.

Отже, інтеграція підходів поведінкової економіки з теорією соціально-трудових відносин створює підґрунтя для більш комплексного аналізу ринку праці та розробки ефективних механізмів його регулювання.

Література:

1. *Канеман Д. Мислення швидке й повільне / пер. з англ. М. Яковлєв. К.: Наш Формат, 2017. 480 с.*
2. *Янковець Т. Поведінкова економіка: поведінкові ефекти у маркетингу та брендингу. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Економіка і менеджмент. 2024. № 4 (100). С. 13–18. DOI: https://doi.org/10.32782/bsnau.2024.4.3.*
3. *Колот А. М. Соціально-трудові відносини: теорія і практика регулювання: монографія. Київ : КНЕУ, 2003. 230 с.*

УДК 339.138:658.89

Д.С. Одокієнко, студентка,
О.В. Григор'єва, к.е.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МАРКЕТИНГОВІ СТРАТЕГІЇ СТИМУЛЮВАННЯ ІМПУЛЬСИВНИХ ПОКУПОК У ПРИКАСОВІЙ ЗОНІ

В умовах економіки вражень конкуренція за споживача трансформувалася з раціонального порівняння характеристик у площину ірраціональних імпульсів. POS-зона (Point of Sale) сьогодні виступає не просто місцем розрахунку, а стратегічним інструментом максимізації прибутку, де завершується цикл комунікації та приймається остаточне рішення про покупку.

Актуальність теми зумовлена інфляційним тиском і зниженням купівельної спроможності населення, що змушує роздрібні мережі активізувати пошук внутрішніх резервів зростання середнього чека, серед яких стимулювання імпульсивних покупок посідає провідне місце.

Імпульсивні покупки є незапланованими, вони здійснюються під впливом емоцій (радість, стрес, нудьга) або зовнішніх факторів (знижки, реклама), без раціонального аналізу потреби. Вони активують дофамінову систему, даруючи миттєве задоволення, але часто призводять до стресу, дефіциту бюджету та каяття.

Аналіз поведінки споживачів демонструє, що для підвищення обсягу продажів, формування лояльності та прихильності клієнтів необхідно чітко розуміти потреби, мотивації, звички та психологію кожної групи споживачів та відповідно цього створювати цілеспрямовані та адаптивні маркетингові стратегії [2].

Мерчандайзинг є інструментом впливу на увагу споживача. Основним методом стимулювання продажів у POS-зоні залишається викладка товарів. Проте сучасні мережі, такі як «Сільпо» або «Novus» використовують більш складні підходи, ніж просто розміщення продукції на полицях.

Вертикальне зонування передбачає розміщення товарів для дітей на рівні їхніх очей (70–90 см), що посилює емоційний вплив на батьків і може стимулювати прийняття імпульсивних рішень щодо покупки [3].

Колірний вплив реалізується через використання яскравих упаковок, зокрема червоних і жовтих відтінків, які контрастують із дизайном торговельного простору. Це сприяє підвищенню візуальної уваги до певних товарних позицій та посилює ймовірність їх вибору. Принцип обмеженого вибору полягає у зменшенні кількості альтернатив у прикасовій зоні. Надмір варіантів, наприклад різних видів жувальної гумки, підвищує когнітивне навантаження на споживача та ускладнює процес прийняття рішення. У результаті доцільним є розміщення лише

одного або двох найбільш впізнаваних брендів, що підвищує ймовірність швидкої покупки [2].

Кейс-стаді fashion-ритейлу демонструє ефективність серпантинних черг. Бренди H&M та Zara розміщують уздовж них аксесуари (шкарпетки, шпильки, косметика), що збільшує контакт із дрібними товарами. Після ухвалення рішення про основну покупку (наприклад, на суму 2000 грн) додаткові витрати в межах 150 грн сприймаються як незначні, що відповідає ефекту «цінового якоря» [3].

Цифровізація та каси самообслуговування (SCO). Вважалося, що із запровадженням кас самообслуговування імпульсивні покупки зменшяться, однак ритейл швидко адаптувався. У сучасних умовах функцію стимулювання додаткових продажів частково виконує алгоритм.

У терміналах McDonald's і на касах самообслуговування великих роздрібних мереж система автоматично пропонує комплементарні товари: «Бажаєте додати соус?» або «Скористайтеся знижкою на каву», що підвищує ефективність додаткових продажів [3]. Сезонна адаптація та крос-маркетинг тісно взаємопов'язані. Ефективною стратегією є динамічна зміна асортименту прикасової зони. Наприклад, у мережі «Епіцентр» перед касами розміщують товари, актуальні в конкретний період: антисептики, сезонні грілки або ліхтарики. Це формує відчуття врахування поточних потреб споживача та підвищує ймовірність додаткових покупок.

Крос-маркетинг також демонструє високу конверсію: розміщення батарейок біля іграшок або штопорів біля вина в зоні кас знижує ризик забуття супутніх товарів і спрощує процес прийняття рішення.

Підсумовуючи, слід зазначити, що маркетингові стратегії в прикасовій зоні пройшли еволюцію від хаотичного розміщення товарів до високотехнологічного управління поведінкою споживачів. Станом на 2026 рік ключовим трендом є поєднання фізичного мерчандайзингу з цифровими інструментами впливу. Для споживача це часто сприймається як підвищення зручності, тоді як для ритейлера – як інструмент оптимізації прибутку на основі аналітичних розрахунків. Розуміння цих механізмів є важливим для економістів, оскільки дозволяє прогнозувати динаміку споживчого попиту та оцінювати ефективність торгових площ.

Література:

1. *Котлер Ф., Армстронг Г. Основи маркетингу. К.: Науковий світ-Київ», 2023. 880 с.*
2. *Лазебник В. Поведінка споживачів як компонент технології мерчендайзингу. Економіка та суспільство. 2024. № 70. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-70-26*
3. *Витищенко В. П'ять способів підвищити продажі у прикасовій зоні. URL: https://torgsoft.ua/articles/stati/oformlenie-prikassovoj-zony/*

УДК 338.242

С.А. Щербініна, к.е.н.
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

РОЗВИТОК ТЕОРЕТИКО-ПРИКЛАДНИХ ПОЛОЖЕНЬ ФОРМУВАННЯ СТІЙКИХ ГІБРІДНИХ ЕНЕРГОСИСТЕМ У КОНТЕКСТІ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Глобальна енергетична трансформація, детермінована кліматичними цілями ЄС та необхідністю декарбонізації економіки, супроводжується стрімким зростанням частки відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). Водночас в умовах воєнного стану та повоєнної відбудови України традиційні централізовані енергосистеми виявляють критичну вразливість до фізичних руйнувань, кіберзагроз та ринкової волатильності, що актуалізує перехід до гібридних енергосистем (ГЕС). Інтеграція різнорідної генерації, систем накопичення енергії (СНЕ) та керованого навантаження виступає архітектурним рішенням для підвищення енергетичної безпеки. Цифрова трансформація сектору, зумовлена впровадженням IoT-сенсорів, штучного інтелекту, цифрових двійників та розподілених реєстрів, відкриває шлях до адаптивного управління, проте відсутній уніфікований концептуальний каркас, що синергетично поєднує інженерні, економічні та кіберфізичні виміри стійкості. Це зумовлює науково-практичну потребу у розробці теоретико-прикладного фундаменту формування стійких гібридних систем, адаптованого до реалій цифровізованого ринку електроенергії.

Стійкість гібридної системи є динамічною властивістю, що реалізується через три послідовні фази: поглинання шоку (резервування потужності, відключення критичних навантажень), адаптацію (переконфігурація топології мікромережі, перехід в острівний режим) та відновлення (синхронізація з основною мережею, оптимізація стану заряду СНЕ). Функціонування системи опирається на матрицю взаємозалежності фізичних, інформаційних та ринкових шарів, де цифрова інфраструктура виступає «нервовою системою», забезпечуючи безперервний зворотний зв’язок між технічними параметрами обладнання та економічними сигналами ринку.

Трьохрівнева цифрова архітектура управління ГЕС об’єднує сенсорно-виконавчий рівень (IoT-контролери, розумні лічильники, датчики стану мережі), аналітико-управлінський рівень (алгоритми короткострокового прогнозування, кластерний аналіз ринкових станів, оптимізація розподілу потужностей) та ринково-комунікаційний рівень (агрегація гнучкості, участь у балансувальному ринку, P2P-транзакції).

Інтеграція результатів сегментації оптового ринку, зокрема ідентифікованих кластерів режимів, в алгоритми диспетчеризації трансформує цінову волатильність з фактора ризику в інструмент превентивного управління енергетичними потоками.

Оптимізація архітектури ГЕС ґрунтується на сценарному моделюванні через цифрові двійники для визначення оптимального співвідношення CEC/BEC/CHE та потужності когенерації за критеріями мінімізації LCOE і максимізації індексу стійкості до відключень. Просторово-часова прив'язка орієнтує розміщення гібридних вузлів на зони хронічного дефіциту потужності та часові вікна максимальної маржинальності на балансуючому ринку. Технічна стійкість ГЕС вимагає адаптивної ринкової архітектури, що інтегрує динамічні тарифи (Time-of-Use, Real-Time Pricing), компенсаційні механізми за системні послуги (частотне регулювання, аварійний резерв) та інструменти «зеленого» фінансування (облігації, кредитні гарантії, страхування воєнних ризиків). Регуляторні «пісочниці» для тестування агрегаторів віртуальних електростанцій (VPP) забезпечують малим і середнім виробникам ефективну інтеграцію в оптовий ринок, мінімізуючи транзакційні витрати та ризики небалансів.

Отже, формування стійких гібридних енергосистем вимагає синергії інженерних, цифрових та ринкових рішень. Інтеграція багаторівневої стійкості, даних-орієнтованої архітектури управління, методології оптимальної конфігурації та ринково-інституційних механізмів створює цілісний фундамент для проектування ГЕС, здатних ефективно функціонувати в умовах високої невизначеності. Імплементація цих підходів є критичною складовою повоєнного відновлення України, трансформуючи процес відбудови в створення децентралізованої, цифровізованої та ринково-адаптивної енергосистеми, сумісної з вимогами Європейського Зеленого курсу. Подальші дослідження мають охопити системний, порівняльний та інституційний аналіз моделей управління в умовах децентралізації для ідентифікації ключових детермінант енергетичної безпеки та адаптивності сектору. Важливим напрямом є цифрове моделювання гібридних архітектур енергозабезпечення з акцентом на оптимізацію енергоефективності, динамічну керованість та інноваційну стійкість до техногенних і ринкових шоків.

Література:

1. *Щербина Є.В. Моделювання структурної трансформації об'єднаної енергосистеми України у період повоєнного відновлення. Енергетика: економіка, технології, екологія, 2025, №2, С. 124 -130.*

2. *Бобров Є. Економічні виклики розвитку розподіленої генерації в Україні в умовах енергетичної трансформації у 2025 році. Вчені записки Університету «КРОК», 2025, №2 (78), С. 23-34.*

УДК 336.7:004.7:316.4

А.Р. Берус, студентка,
О.М. Шевченко, к.е.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

РОЛЬ ФІНАНСОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПОДОЛАННІ БАР'ЄРІВ ФІНАНСОВОЇ ІНКЛЮЗІЇ

В умовах сучасної цифрової трансформації та економічної нестабільності, посиленої наслідками повномасштабної війни, фінансова інклюзія стає стратегічним пріоритетом для забезпечення стійкості національної економіки.

Фінансові технології (FinTech) у цьому контексті виступають не лише як інструмент модернізації, а й як фундаментальний механізм подолання бар'єрів, що традиційно обмежували доступ широких верств населення до базових фінансових послуг.

Аналіз поточної ситуації дозволяє виокремити низку критичних бар'єрів, що стримують інклюзивність в Україні.

По-перше, гостро постають територіальні обмеження, спричинені скороченням банківської мережі на 69% та руйнуванням фізичної інфраструктури, що робить класичне банківське обслуговування недоступним у багатьох регіонах.

По-друге, спостерігається «цифровий парадокс»: попри наявність технічного доступу до мережі, низький рівень цифрової грамотності та брак довіри до віртуальних інструментів створюють значний когнітивний бар'єр для споживачів.

Крім того, високі трансакційні витрати на обслуговування дрібних клієнтів та жорсткі процедури верифікації (KYC) часто стають нездоланною перепоною для соціально вразливих груп, зокрема внутрішньо переміщених осіб [1, 3].

Роль FinTech-інновацій у подоланні цих викликів реалізується через кілька ключових напрямів [1– 3]:

1. Цифровізація каналів доступу. Мобільний банкінг та електронні гаманці стають компенсаторним механізмом там, де відсутні фізичні відділення, що підтверджується високим рівнем кореляції між поширенням смартфонів та фінансовою активністю населення.

Крім того, мобільні гаманці (наприклад, Google Pay, Apple Pay, а також локальні рішення) виконують функцію «цифрової точки входу» у фінансову екосистему для користувачів, які раніше не мали банківського рахунку. Вони не потребують фізичного відвідування відділення, мінімізують бюрократичні процедури та дозволяють здійснювати базові операції (перекази, оплата товарів і послуг, поповнення рахунку) з мінімальним часовим лагом.

2. Синергія з державними платформами. Одним із найбільш потужних драйверів фінансової інклюзії в сучасних умовах є синергія приватних фінтех-рішень із державними платформами, зокрема в рамках моделі G2P (Government-to-Person) – тобто перерахування державних виплат фізичним особам.

Інтеграція фінтех-інструментів (електронних гаманців, банківських додатків, платіжних сервісів) із державними сервісами дозволяє автоматизувати процес нарахування та отримання соціальних виплат, субсидій, пенсій, допомог тощо.

3. Технологічна модернізація та штучний інтелект. Використання алгоритмів штучного інтелекту для скорингу та впровадження Open Banking API дає змогу персоналізувати фінансові продукти, оцінювати реальний фінансовий стан клієнта на основі даних про грошові потоки, а не лише на основі довідок про доходи.

4. UX-оптимізація: розробка адаптивних інтерфейсів, включаючи біометричну ідентифікацію та голосове керування, суттєво знижує бар'єри для людей похилого віку, стимулюючи їхню активність у цифровому середовищі.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що фінансові технології є дієвим механізмом подолання структурних бар’єрів фінансової інклюзії в Україні в умовах воєнної кризи та цифрової трансформації. FinTech в Україні еволюціонував із суто інноваційної ніші до системного фактора фінансової резилієнтності.

Критичне скорочення традиційної банківської мережі та руйнування фізичної інфраструктури сформували об’єктивні передумови для переорієнтації на цифрові канали надання фінансових послуг.

Мобільний банкінг та електронні гаманці перетворилися на основний компенсаторний механізм фінансового доступу. Проте для досягнення повної інклюзії технологічний прогрес має супроводжуватися адаптивним державним регулюванням та масштабними програмами підвищення фінансової обізнаності громадян.

Література:

1. Краснова І. В., Сударкін Г. Д. Роль Fintech у подоланні бар’єрів фінансової інклюзії. Науковий вісник Полісся. 2025. № 2(31). С. 332-347.

2. Руда О. Л., Марценюк О. В., Шеванюк Р. М. Синергія інновацій та фінансової інклюзії як детермінанта стійкого розвитку фінансового ринку. Ефективна економіка. 2025. № 11. URL: https://www.nayka.com.ua/index.php/ee/article/view/8200.

3. Рудюк Л. В. Фінансові технології як ефективний інструмент підвищення рівня фінансової інклюзії в Україні. Вісник Університету «Україна». 2021. № 3(30). URL: https://ekonomics.com.ua/s59-

УДК 369.013

О.С. Король, студентка,
О.М. Шевченко, к.е.н., доцент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

РОЛЬ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ

Сучасний етап розвитку світової економіки характеризується стрімкою технологічною трансформацією, центральне місце в якій посідають технології штучного інтелекту (ШІ).

Сьогодні ШІ інтегрується у ключові бізнес-процеси – від стратегічного планування та маркетингу до автоматизації виробництва й управління ланцюгами постачань.

Для України впровадження технологій ШІ є не лише питанням технологічного розвитку, а й стратегічним імперативом для відновлення економіки в умовах воєнного стану та подальшої євроінтеграції.

Аналіз та вивчення актуальних тенденцій розвитку і практичного використання штучного інтелекту як на світовому рівні, так і в Україні, дозволили виявити визначальну роль ШІ-технологій у забезпеченні ефективності функціонування сучасних підприємств.

По-перше, впровадження ШІ дозволяє суттєво знизити операційні витрати за рахунок автоматизації рутинних процесів. У секторі роздрібної торгівлі та логістики українські компанії використовують алгоритми машинного навчання для прогнозування попиту та оптимізації маршрутів доставки. Це дозволяє зменшити логістичні витрати на 15–20% та мінімізувати товарні залишки.

У виробничому секторі технології предиктивної аналітики дають змогу передбачати поломки обладнання до їх виникнення, що критично важливо для безперервності виробничих циклів в умовах енергетичної нестабільності [1].

По-друге, ШІ трансформує процеси стратегічного менеджменту. Здатність нейромереж обробляти масиви неструктурованих даних (Big Data) надає керівникам інструменти для сценарного моделювання розвитку бізнесу.

Банківський сектор України є лідером у цьому напрямку, де алгоритми ШІ використовуються для скорингу, виявлення шахрайських операцій та оцінки кредитних ризиків. За оцінками експертів, впровадження таких систем підвищує точність оцінки ризиків на 30%, що зміцнює фінансову стійкість установ [2].

Проте, варто зазначити, що ефективність цих інструментів напряму залежить від якості даних, якими володіє підприємство, що залишається проблемним питанням для багатьох представників малого та середнього бізнесу.

По-третє, значущим аспектом є вплив ШІ на клієнтський досвід. Чат-боти та віртуальні асистенти на базі технологій обробки природної мови (NLP) забезпечують цілодобову підтримку клієнтів без залучення додаткового персоналу, миттєво реагуючи на запити незалежно від часу доби. Економічний вимір цієї трансформації є вражаючим.

За прогнозами, глобальний ринок чат-ботів до 2029 року досягне $20 млрд, тоді як у 2024-му його обсяг становив $7 млрд. Це динамічне зростання підтверджує висхідний попит на чат-боти, які все більше інтегруються в стратегії розвитку сучасних компаній і стають ключовим елементом автоматизації бізнес-процесів [3].

Довести доцільність використання ШІ-технологій українськими підприємствами можна низкою успішних реальних прикладів. Компанія Osavul, що спеціалізується на медіааналітиці за допомогою штучного інтелекту, залучила $3 млн від трьох європейських інвестиційних фондів. Це одна з найбільших інвестицій в Європі у галузі інформаційної безпеки.

Платформа медіааналітики та автоматизації на основі штучного інтелекту RedTrack, яка закрила раунд фінансування серії А на суму $3,2 млн. Український оборонний стартап Swarmer завершив раунд початкового фінансування в розмірі $2,7 млн. Він спеціалізується на формуванні автоматизованих ШІ-рішень для управління групами дронів [4].

Узагальнюючи результати проведеного дослідження, можна констатувати, що для українських підприємств штучний інтелект перестав бути просто інструментом оптимізації – він став цифровою опорою та каталізатором росту.

В умовах обмежених людських ресурсів та необхідності працювати в режимі реального часу, ШІ бере на себе критично важливі функції: від автоматизації логістики в зоні ризику до миттєвого аналізу фінансових задач.

Література:

1. Судук Н.В., Герасимович І.В. Застосування штучного інтелекту у виробничій логістиці: сучасні практики та перспективи розвитку. Економіка та суспільство. 2025. № 73. URL: https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/issue/view/73

2. Звіт про розвиток фінтех-ринку України за 2024 рік. Національний банк України. Київ, 2024. URL: https://bank.gov.ua/ (дата звернення: 13.03.2026).

3. Іванов В. Від автоматизації до повторних продажів: як чат-боти допомагають бізнесу рости. URL: https://netpeak.net/uk/blog/vid-avtomatizatsii-do-povtornikh-prodazhiv-yak-chat-boti-dopomagayut-biznesu-rosti/

4. ШІ-стартап українського підприємця RedTrack залучив понад $3 млн фінансування. URL: https://fintechinsider.com.ua/shi-startap-ukrayinskogo-pidpryyemczya-redtrack-zaluchyv-ponad-3-mln-finansuvannya/

УДК 339.727:330.

В.П. Дубіщев, д.е.н., професор,
Г.І. Шарий, д.е.н., професор
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ДИНАМІКА СТРУКТУРИ ЗОЛОТОВАЛЮТНИХ РЕЗЕРВІВ КРАЇН СВІТУ ТА ЇХНІ ФУНКЦІЇ У XX ТА НА ПОЧАТКУ XXI СТОЛІТТЯ

Динаміка структури золотовалютних резервів (ЗВР) та їх функції еволюціонували від забезпечення стабільності золотого стандарту, на початку XX ст., до інструментів управління глобальними фінансовими ризиками та валютними курсами на початку XXI ст. Динаміка структури ЗВР у XX та XX1 ст. пов'язана із Ніксоновським шоком 1971 р., коли було скасовано обмін доларів на золото, а гроші отримали статус фіатних - без золотого забезпечення. До Ніксоновського шоку, у межах Бреттон-Вудської валютної системи структура ЗВР визначалася золотом і доларовою масою. ЗВР використовувалися для підтримки фінансового валютного курсу, розрахунків між центральними банками. Після 1971 р. (після Ніксоновського шоку) порядок став гнучким. ЗВР почали включати іноземну валюту, облігації, золото. ЗВР почали використовуватися на валютні інтервенції, покриття дефіциту платіжного балансу, обслуговування зовнішнього боргу.

У ретроспективному розумінні динаміку структури ЗВР правомірно аналізувати з точки зору пасивного та активного їхнього змісту та форм прояву. Взагалі, пасивне збереження резервів було характерним для XV-поч. XIX ст. при золотому стандарті, у перехідний період XX ст. до 1971р. Сутність руху ЗВР у ці періоди (крім перехідного періоду) у тому, що вони не управлялися, а просто зберігалися з метою підтримки фіксованого валютного курсу. Метою ЗВР також було накопичення багатства у формі золота та срібла. Від цих металів дохідність була відсутньою, а використовувалися вони у крайніх випадках, а саме при війнах, кризах. Ідея ЗВР полягала у тому, що чим більше золота, тим була міцнішою держава. Таким чином правомірно стверджувати про панування економічної політики на основі економічної теорії меркантилізму. У перехідний період, до активного використання ЗВР, тобто до 1971 р., застосовувалося часткове управління резервами. У період активного змісту ЗВР, а саме з 1971р., відбувається професійне їхнє управління, як фінансовим портфелем. До основних елементів активного управління ЗВР відносяться: диверсифікація (долари, євро, облігації, золото); дохідність (резерви інвестуються у держпапери та приносять відсотковий дохід); ліквідність (частина резервів завжди знаходиться у максимально доступній формі на випадок швидкої реакції на кризи); валютні інтервенції (центральні банки купують та продають валюту з метою регулювання

курсу); управління ризиками (відсотковий, валютний та геополітичний). Таким чином, на відміну від пасивного змісту ЗВР, як скарбу, активний являє собою інструмент макроекономічного управління так як інвестиційний портфель.

Структура ЗВР до 1971 р. залежала від світових факторів. Початок XX ст. (до 1914 р.) - класичний золотий стандарт з 1867р. Основою резервів було золото. Структура ЗВР: 80-95% - монетарне золото; 5-20% - іноземна валюта (переважно фунт стерлінгів). Міжвоєнний період (1920-1939рр.) - золотодевізний стандарт. Спроба відновити систему, але вже в новій формі. Структура резервів: 40-60% - золото 40–60% - іноземні валюти (фунт, долар). Бреттон-Вудська система (1944-1971рр.) сформувала нову валютну архітектуру. Структура резервів: 25–50% - золото: 50-75% - іноземна валюта (переважно долар США). В умовах фіксованого курсу долар прив'язаний до золота $35 за унцію. Структура ЗВР після 1971 р. та її сучасний зміст. Сучасна структура ЗВР (за класифікацією МВФ) включає 4 основні компоненти: іноземна валюта; монетарне золото; спеціальні права запозичення; резервна позиція в МВФ.

Динаміка структури ЗВР у1970-2020 роки має особливості.

1. У 1980-1990 роки структура ЗВР: валюта ≈ 85-90%; золото ≈ 10-15%. Зростає роль фінансових ринків і облігацій. Центральні банки починають активно інвестувати резерви.

2. У 2000-2010 роки відбувається різке зростання обсягу резервів у світі (більш ніж у 4 рази (2001–2012рр.),особливо у Китаї, країн Азії, нафтових державах. ЗВР склали: валюта: ~95%; доля золота зменшилася до ~0,5–2%.

3. Після світової фінансової кризи 2008р. починається повернення інтересу до золота з причини недовіри до долара.

4. 2015–2025 роки характеризуються такими тенденціями як дедоларизація, зростання євро та юаня, зростання ролі золота (центральні банки активно купують золото, що склало ≈ 15-20% резервів у ряді країн). Сучасна структура світових резервів за видами активів: іноземна валюта: ~80-90%; золото: ~10-20%; SDR + позиція в МВФ: ~2-5%, а за валютами: долар США ~55-60%; євро ~20,25%; фунт і єна~14,9 %; юань ~2-4%.

Таким чином, після 1971 р. світ перейшов від «золотоцентричної» системи до «валютоцентричної», але сьогодні формується нова модель: багатовалютні резерви + золото як страховка. Авторська концепція щодо перспективи структури ЗВР у світі полягає в тому, що вона буде залежати від запровадження як світових валют: крипто-валюти (мережа *біткоїн* запущена ***з*** 2009 р.) або CBDC, як цифрової валюти центральних банків, повноцінне впровадження якої відбулося з 2020 р. При цьому автори вважають заходи з криптовалютою та CBDC світовим експериментом щодо вибору майбутньої світової валюти на користь бенефіціарів світових валютних систем, якими зараз є основні акціонери ФРС США.

УДК 339.138

М.Б. Чижевська, к.е.н.. доцент,
А.А. Чуйко, студентка
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ГРІНВОШИНГ ЯК ФОРМА ЕКОЛОГІЧНОЇ МАНІПУЛЯЦІЇ В СУЧАСНОМУ МАРКЕТИНГУ

Сучасне бізнес-середовище трансформується під впливом парадигми сталого розвитку та зростання екологічної свідомості суспільства. Глобальні кліматичні виклики змушують споживачів дедалі частіше обирати продукцію, орієнтуючись не лише на ціну та якість, а й на екологічний слід товару. Це зумовлює розвиток «зеленого» маркетингу, який стає стратегічним інструментом формування лояльності. Проте високий попит на «еко-дружні» товари породив деструктивне явище – грінвошинг. Це маніпулятивна маркетингова практика, що полягає у створенні безпідставного або перебільшеного враження про екологічність діяльності компанії з метою отримання неправомірних конкурентних переваг.

Термін «грінвошинг» (від англ. *green* зелений та *whitewashing* відбілювання) уперше запровадив у 1986 році екологіст Джей Вестервелд [1]. Його аналіз практики готелів щодо повторного використання рушників продемонстрував, що під гаслами захисту довкілля часто приховане банальне прагнення мінімізувати операційні витрати на прання. З того часу інструментарій грінвошингу значно еволюціонував. Сьогодні це явище розглядається через призму інформаційної асиметрії між виробником і споживачем. Для глибшого розуміння механізмів грінвошингу доцільно звернутися до концепції «семи гріхів», розробленої агенцією TerraChoice. Вони систематизують більшість сучасних маніпуляцій: прихований компроміс: акцент на одній «зеленій» характеристиці (наприклад, перероблений папір) при ігноруванні критичного негативного впливу всього виробничого ланцюга; відсутність доказів: твердження, які неможливо перевірити через доступні канали інформації або за допомогою незалежної сертифікації; невизначеність: використання розпливчастих термінів («натуральний», «еко-френдлі»), які не мають юридично закріпленого визначення і можуть трактуватися суб’єктивно; фальшиві етикетки: створення власних графічних символів, які візуально нагадують сертифікати незалежних екологічних організацій; невідповідність: підкреслення екологічності в категоріях товарів, які апріорі є шкідливими (наприклад, «екологічні пестициди»); менше з двох зол: твердження, що мають на меті відвернути увагу від загальної шкоди категорії продукту (наприклад, сигарети з «натуральним» тютюном); пряма неправда: надання завідомо фальшивих даних про склад продукту або наявність сертифікатів [2]. Практика грінвошингу притаманна навіть транснаціональним

корпораціям. Резонансний скандал з Volkswagen продемонстрував, як технологічні маніпуляції дозволяють роками приховувати надмірні викиди оксидів азоту під виглядом «чистого дизеля». Компанія H&M через свою лінію *Conscious* зіткнулася з критикою, оскільки модель «швидкої моди» за своєю суттю суперечить принципам сталого споживання через надвиробництво та низьку тривалість життя речей. В українських реаліях грінвошинг найчастіше проявляється через візуальну мімікрію. Використання зеленого кольору в упаковці, зображень листків та крапель води психологічно стимулює споживача асоціювати продукт із безпекою. Проте в Україні досі спостерігається дефіцит знань щодо офіційного маркування. Це дозволяє виробникам безперешкодно використовувати приставки «біо» та «еко» на продукції, яка пройшла лише стандартну державну реєстрацію, що не є еквівалентом екологічної сертифікації. Грінвошинг базується на експлуатації когнітивних упереджень. Споживачі підсвідомо прагнуть зменшити «екологічне почуття провини», обираючи товари з позначкою «еко». Виникає парадокс зеленого споживання: висока декларативна готовність підтримувати сталий розвиток не підкріплюється раціональною перевіркою фактів. Емоційне сприйняття бренду стає домінуючим, що дозволяє компаніям успішно маніпулювати аудиторією без реальної зміни виробничих процесів.

Боротьба з грінвошингом потребує комплексного підходу. Важливим кроком є імплементація європейських стандартів, зокрема директив ЄС щодо «зелених тверджень» (*Green Claims Directive*), які зобов'язують компанії обґрунтовувати екологічні заяви науковими методами [3].

Отже, грінвошинг – це системна загроза для сталого розвитку ринку. Він не лише обманює споживача, а й створює бар'єри для відповідального бізнесу, який інвестує в реальну модернізацію. Подолання цієї проблеми можливе лише за умови переходу від добровільних етичних декларацій до жорсткої нормативної відповідальності та прозорої звітності. Формування культури критичного споживання є необхідною передумовою для трансформації маркетингу з інструменту маніпуляції на інструмент сталого прогресу.

Література:

1. *Westerveld J. The history of greenwashing. Calyx. 1986. Vol. 9. № 2. P. 1–14.*
2. *The Sins of Greenwashing: Home and Family Edition. TerraChoice Environmental Marketing. 2010. 36 p.*
3. *Proposal for a Directive on substantiation and communication of explicit environmental claims (Green Claims Directive). European Commission. 2023. URL: https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-directive-green-claims_en.*

УДК 339.138:659.3

О.Є. Дерев'янко, студентка,
С.П. Кобець, к.е.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ТИПИ ІНФЛЮЕНСЕРІВ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ НА СПОЖИВЧУ ПОВЕДІНКУ СУСПІЛЬСТВА

У сучасному цифровому середовищі соціальні мережі трансформувалися у ключовий канал комунікації брендів із споживачами, а інфлюенсери - у новітніх лідерів думок, здатних детермінувати споживчі уподобання та рішення . Актуальність дослідження зумовлена необхідністю систематизації типології інфлюенсерів та оцінки їхньої відносної ефективності у впливі на поведінку цільових аудиторій.

За критерієм розміру аудиторії у науковій літературі та маркетинговій практиці виокремлюють чотири категорії інфлюенсерів: наноінфлюенсери (до 10 тис. підписників), мікроінфлюенсери (10–100 тис.), макроінфлюенсери (100 тис.–1 млн) та мегаінфлюенсери (понад 1 млн) . Кожна категорія має специфічні характеристики взаємодії з аудиторією та механізми впливу на споживчі рішення.

Макро- та мегаінфлюенсери (представники шоу-бізнесу, медійні особистості) сприймаються аудиторією переважно через призму їхньої публічної діяльності. Рекламні інтеграції за їхньої участі часто ідентифікуються споживачами як класична комерційна комунікація, що знижує рівень довіри до рекомендацій через сприйняття їх як мотиваційно упереджених.

Нано- та мікроінфлюенсери, навпаки, формують аудиторію завдяки автентичності контенту, особистому досвіду та високій частоті інтерактивної взаємодії. Емпіричні дослідження свідчать, що мікроінфлюенсери демонструють у 3–5 разів вищі показники залученості (engagement rate) порівняно з макроінфлюенсерами за аналогічних інвестицій.

Стратегічні переваги співпраці з мікроінфлюенсерами для брендів включають:

точне таргетування цільової аудиторії. Вузька тематична спеціалізація мікроінфлюенсерів дозволяє брендам ефективно досягати нішевих сегментів із високою ймовірністю конверсії;

вартість співпраці з групою мікроінфлюенсерів часто нижча за інтеграцію з одним мегаінфлюенсером, при цьому сукупний ROI може бути вищим завдяки кращій залученості аудиторії;

автентичність контенту та персоналізована комунікація формують ефект «рекомендації від однолітка», що посилює вплив на рішення про покупку.

Важливо зазначити, що мікроінфлюенсери також виступають драйверами швидких трендів: завдяки тісному контакту з аудиторією вони здатні ініціювати віральне поширення інформації про продукт упродовж короткого часу. Хоча такі тренди можуть бути короткочасними, вони генерують значний імпульс для миттєвих продажів та підвищення впізнаваності бренду.

Психологічні механізми впливу інфлюенсерів на споживчу поведінку варіюються залежно від генераційних особливостей аудиторії. Дослідження поколінь Y та Z демонструють, що молодші споживачі схильні довіряти «реальному» досвіду мікроінфлюенсерів більше, ніж офіційній рекламі брендів, оскільки сприймають їх як референтну групу . Цей феномен пояснюється теорією соціального порівняння: споживачі ідентифікують себе з інфлюенсерами схожого соціального статусу, що активізує механізми наслідування та знижує когнітивний опір рекламним повідомленням. Водночас для старших вікових груп (покоління X) більшу вагу мають експертність та інституційна підтвердженість рекомендацій, що зумовлює необхідність диференційованого підходу до вибору типів інфлюенсерів залежно від цільової демографії бренду.

Регуляторний контекст інфлюенсер-маркетингу в Україні набуває особливої актуальності в умовах гармонізації законодавства зі стандартами ЄС. Директива (ЄС) 2019/2161 та національні ініціативи щодо прозорості цифрової реклами вимагають чіткого маркування комерційних інтеграцій (#ad, #реклама), що впливає на стратегії комунікації брендів із інфлюенсерами. Дотримання етичних норм та вимог захисту прав споживачів стає конкурентною перевагою: бренди, які інвестують у прозору співпрацю з інфлюенсерами, формують довгострокову репутаційну стійкість та мінімізують ризики санкцій. Для українських компаній, що орієнтуються на європейські ринки, імплементація цих стандартів є обов'язковою умовою міжнародної експансії.

Таким чином, трансформація інфлюенсер-маркетингу свідчить про зміщення акценту з кількісних показників охоплення на якісні параметри довіри та залученості. Мікроінфлюенсери стають ключовим інструментом у стратегіях брендів, орієнтованих на побудову довгострокових відносин із споживачами та підвищення лояльності в умовах цифрової конкуренції.

Література:

1. Хто такий інфлюенсер: визначення, типи, особливості. Ukrainian Digital Community. 2025. URL: https://ukrainiandigital.com/khto-takyy-infliuenser-vyznachennia-typy-osoblyvosti/ (дата звернення: 24.04.2026).

2. Струнгар А.В. Інфлюенсер-маркетинг: оцінка ефективності та ризиків використання мікро- і макроінфлюенсерів. Економіка та суспільство. 2024. Вип. 63. С. 512–518. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-63-91.

УДК 658.8(477):339.138

Є.Д. Олійник, студент,
П.Д. Колодій, студент,
С.П. Кобець, к.е.н., доцент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

АДАПТАЦІЯ МАРКЕТИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ ДО СТАНДАРТІВ ЄС

У сучасних умовах трансформації економічної системи України та поглиблення євроінтеграційних процесів питання адаптації маркетингової діяльності підприємств до стандартів ЄС набуває стратегічного характеру. Відповідно до Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом, національні суб'єкти господарювання зобов'язані забезпечити відповідність не лише фізичних характеристик продукції, а й супутніх бізнес-процесів, включаючи маркетингові комунікації, дослідження ринку та управління споживчим досвідом, європейським нормативно-правовим актам [1]. Маркетингова парадигма країн ЄС ґрунтується на концепції соціально-етичного маркетингу, що передбачає системний баланс між економічною ефективністю підприємства, задоволенням потреб споживачів та інтересами суспільства і довкілля [2]. У цьому контексті українські компанії стикаються з необхідністю переходу від короткострокових інструментів стимулювання збуту до довгострокових стратегій управління цінністю бренду та лояльністю споживачів.

Одним із пріоритетних напрямів адаптації виступає гармонізація стандартів якості. Інтеграція систем менеджменту якості відповідно до норм ISO та отримання маркування CE є обов'язковою умовою легалізації продукції на ринках ЄС [3].

Вагомим регуляторним фактором є дотримання європейських вимог щодо захисту прав споживачів. Маркетингові практики в ЄС підпорядковані принципам повної прозорості, достовірності інформації та етичності рекламних повідомлень [4].

Цифрова трансформація маркетингу виступає технологічним драйвером адаптації. У європейському бізнес-середовищі активно інтегруються інструменти аналітики великих даних, штучного інтелекту та автоматизації маркетингових воронок, що забезпечує високу точність сегментації та персоналізацію комунікацій [5]. Українські підприємства поступово впроваджують CRM-екосистеми та омніканальні стратегії, що є критичною умовою збереження ринкових позицій у цифровому середовищі.

Окремим вектором адаптації є інтеграція принципів сталого розвитку та «зеленого маркетингу». Європейські компанії орієнтуються на мінімізацію екологічного впливу, використання циркулярних моделей та прозорість ESG-звітності [6].

Для систематизації ключових аспектів адаптаційних трансформацій доцільно використовувати структуровану модель (табл. 1).

Таблиця 1. Основні напрями адаптації маркетингової діяльності до стандартів ЄС

Напрям адаптації	Характеристика	Очікуваний ефект
Стандартизація продукції	Впровадження ISO, CE, гармонізація технічних регламентів	Доступ до ринків ЄС
Цифровізація маркетингу	Використання CRM, аналітики даних, автоматизації	Підвищення ефективності маркетингу
Захист прав споживачів	Прозорість інформації, етична реклама	Зростання довіри
Екологізація маркетингу	Впровадження принципів сталого розвитку	Позитивний імідж

Джерело: сформовано авторами

Отже, адаптація маркетингової діяльності українських підприємств до стандартів ЄС є комплексним багаторівневим процесом, що поєднує регуляторну гармонізацію, технологічну модернізацію та соціально-етичну трансформацію комунікацій. Її успішна реалізація виступає ключовим фактором підвищення міжнародної конкурентоспроможності, мінімізації торговельних бар'єрів та інтеграції національного бізнесу в європейський економічний простір.

Література:

1. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони : від 27.06.2014. Офіційний вебпортал Верховної Ради України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011 (дата звернення: 05.05.2026).

2. Kotler P., Keller K. L., Chernev A. Marketing Management. 16th ed., Global Edition. Harlow : Pearson Education, 2021. 832 p. ISBN 978-1-292-40481-3.

3. Regulation (EU) 2019/1020 of the European Parliament and of the Council of 20 June 2019 on market surveillance and compliance of products. Official Journal of the European Union. L 169. 25.6.2019. P. 1–44. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32019R1020 (дата звернення: 05.05.2026).

4. Directive 2005/29/EC of the European Parliament and of the Council of 11 May 2005 concerning unfair business-to-consumer commercial practices in the internal market. Official Journal of the European Union. L 149.11.6.2005. P. 22–39. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32005L0029 (дата звернення: 05.05.2026).

5. Chaffey D., Ellis-Chadwick F. Digital Marketing: Strategy, Implementation and Practice. 8th ed. Harlow : Pearson Education, 2022. 560 p. ISBN 978-1-292-40096-9.

6. European Commission. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A new Circular Economy Action Plan (COM/2020/98 final). Brussels, 11.03.2020. URL: https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy_en (дата звернення: 05.05.2026).

УДК 330.101.542:159.942

А.С. Бурлаєнко, студентка,
А.С. Богацька, студентка,
Є.С. Пишненко, студентка,
С.П. Кобець, к.е.н., доцент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПАРАДОКС ВИБОРУ ПІД ВПЛИВОМ ЕМОЦІЙ

У сучасній поведінковій психології та економіці парадокс вибору розглядається як нелінійний феномен, за якого зростання кількості альтернатив не підвищує, а знижує якість прийнятих рішень та рівень суб'єктивного задоволення. Теоретично розширення множини варіантів має сприяти оптимізації вибору, проте емпіричні дані свідчать про активацію когнітивного перевантаження, посилення сумнівів щодо оптимальності рішення та формування страху прийняття помилкового кроку. Особливо гостро даний ефект проявляється в умовах емоційної напруги.

Емоційні процеси виступають базовим компонентом когнітивної діяльності, детермінуючи сприйняття інформації, формування ціннісних орієнтацій та поведінкові патерни. Позитивний емоційний фон сприяє активізації рішучості та зниженню ризик-аверсії, тоді як тривожність та страх викликають гальмування аналітичних процесів та схильність до уникнення вибору. Коли множина альтернатив перевищує когнітивні можливості індивіда, сприйняття свободи трансформується в джерело психологічного тиску, що становить сутність парадоксу вибору. Дану концепцію системно обґрунтував Б. Шварц у монографії «The Paradox of Choice: Why More Is Less» [2] та під час науково-популярних лекцій [1].

Дослідник виокремлює три ключові механізми негативного впливу надмірного вибору на психоемоційний стан:

Когнітивне перевантаження (decision fatigue). Обмеженість ресурсів робочої пам'яті та уваги призводить до виснаження когнітивного контролю під час оцінки численних альтернатив, що сприяє імпульсивним рішенням або повному уникненню вибору.

Зниження рівня задоволеності внаслідок порівняння. Наявність широкого спектра варіантів активізує контрастне мислення та формування нереалістичних стандартів, що знижує суб'єктивну оцінку обраного результату через сприйняття його як субоптимального.

Інтерналізація відповідальності та пост-рішучий жаль. Зростання доступності альтернатив трансформує зовнішні обмеження у внутрішню відповідальність, що посилює самокритику та знижує самооцінку у випадку негативного досвіду.

Емпіричним підґрунтям даної концепції виступає класичне дослідження С. Айєнгар та М. Леппера (2000), яке продемонструвало

обернену залежність між кількістю запропонованих альтернатив та ймовірністю здійснення покупки: збільшення асортименту з 6 до 24 позицій знизило конверсію з 30% до 3%, що підтверджує гіпотезу про параліч волі в умовах надмірного вибору.

В умовах воєнного стану парадокс вибору набуває специфічної гостроти через поєднання обмеженої ресурсної бази з хронічним психофізіологічним стресом. Тривожність, невизначеність майбутнього та емоційне вигорання виступають модераторами, що деформують раціональні процеси оцінки альтернатив. Це проявляється у подовженні латентного періоду прийняття рішень, прокрастинації або, навпаки, імпульсивних діях, зумовлених афективними станами.

У сучасному цифровому середовищі парадокс вибору посилюється архітектурою онлайн-платформ, які пропонують практично нескінченну множину альтернатив.

Важливим аспектом подолання негативних наслідків парадоксу є врахування індивідуальних когнітивних стилів, зокрема диференціації між «максимізаторами» та «сатисфайсерами» (задоволювачами). Максимізатори, схильні до ретельного порівняння всіх доступних альтернатив, демонструють вищий рівень тривожності та нижчий суб'єктивний добробут навіть після успішного вибору. На противагу цьому, сатисфайсери, які використовують критерій достатності, ефективніше регулюють емоційне навантаження та швидше досягають стану когнітивної завершеності. Розвиток емоційного інтелекту та застосування когнітивно-поведінкових технік, спрямованих на формування гнучких стандартів оцінки та усвідомлене обмеження множини альтернатив, виступають дієвими інструментами психологічної адаптації в умовах надмірного вибору.

Таким чином, парадокс вибору в умовах емоційної напруги ілюструє складний характер взаємодії когнітивних та афективних процесів під час прийняття рішень. Надмірна кількість альтернатив у поєднанні з інтенсивними емоціями трансформує інструмент особистої автономії в джерело психологічного дистресу. Оптимізація вибіркових процесів вимагає інтеграції емоційної саморегуляції та структурованого раціонального аналізу, що сприяє формуванню адаптивних поведінкових стратегій та підвищенню психологічної стійкості особистості.

Література:

1. *Schwartz B. The paradox of choice. TED. URL: https://www.ted.com/talks/barry_schwartz_the_paradox_of_choice?language=uk (дата звернення: 05.05.2026).*
2. *Schwartz B. The Paradox of Choice: Why More Is Less. New York: Ecco, 2004. 304 p. URL: https://archive.org/details/paradoxofchoice00barr (дата звернення: 05.05.2026).*

УДК 339.138:004.8:17

А.Р. Воліченко, студентка,
А.М. Авамлєх, студентка,
А.С. Бабіч, студентка,
В.Б. Васюта, к.т.н., доцент,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЕТИКА МАРКЕТИНГУ В ЕПОХУ ШІ ТА DEEPFAKE

Етична складність маркетингу в епоху штучного інтелекту полягає у парадоксі розкритті його використання. Згідно з дослідженням, пряме маркування ШІ-контенту часто призводить до зниження довіри, особливо коли йдеться про емоційні або преміальні продукти, де споживачі очікують високого рівня автентичності.

Проте приховування штучного інтелекту створює ризики маніпуляції та порушення прозорості. Вирішенням цієї дилеми є стратегія «людина в циклі», де бренд відкрито заявляє про використання ШІ як допоміжного інструменту, що працює під контролем людини, зберігаючи етичний баланс між технологічністю та щирістю.

В сучасні часи штучного інтелекту, довіра до інформації спадає через ризик бути неправдивою та згенерованою ШІ. Тож Компанії YouGov та Meltwater провели дослідження «Довіра в епоху генеративного штучного інтелекту», в якому взяли участь близько 10 000 людей із семи країн. Результати показали, що майже третина споживачів стануть менше довіряти бренду, якщо дізнаються, що його контент згенерований ШІ, тоді як п'ятнадцять довірятимуть бренду більше. Більше половини втратять довіру до бренду, якщо той приховає факт використання штучного інтелекту. Переважна більшість споживачів вважають важливим, щоб ШІ-контент мав відповідне маркування про його походження.

Етична прийнятність використання ШІ в маркетингу не є універсальною і прямо залежить від категорії продукту: утилітарні товари (техніка, сервіси) дозволяють ширше застосування алгоритмів, тоді як у гедоністичних та преміальних сегментах ризики втрати довіри є критичними.

Дослідження підтверджує, що споживачі схильні прощати «алгоритмічність» у раціональних завданнях, але гостро реагують на відсутність «живого» людського фактора в емоційних брендах.

Таким чином, етична стратегія бренду має базуватися на контекстуальному підході: чим вища цінність автентичності для клієнта, тим вищою має бути частка реального, несинтетичного контенту, щоб уникнути «алгоритмічної аверсії» та зберегти емоційну лояльність аудиторії.

Щоб забезпечити прозорість та етичність у використанні штучного інтелекту в маркетингу і не порушувати принципів конфіденційності та

права на приватне життя, компанії повинні розробляти правила, які регулюють використання ШІ в сфері збору, аналізу та використання особистих даних користувачів.

Важливо забезпечити розуміння користувачів про те, як їхні дані будуть використовуватися, і мали можливість контролювати цей процес. Це можна реалізувати через чіткі, зрозумілі умови використання та легкодоступні інструменти для управління згодою.

Використання штучного інтелекту в маркетингу створює значний етичний виклик, пов'язаний із можливістю глибокої маніпуляції підсвідомістю споживача через надто тонкий аналіз його вразливостей. Оскільки ШІ здатний передбачати поведінку та створювати гіперперсоналізований контент у режимі реального часу, виникає ризик експлуатації когнітивних упереджень людей для стимулювання імпульсивних покупок.

Етичний підхід вимагає від брендів встановлення чітких внутрішніх обмежень: ШІ має використовуватися для створення цінності та полегшення вибору споживача, а не для прихованого тиску чи маніпуляції його емоційним станом, що у довгостроковій перспективі руйнує довіру до ринку в цілому.

Впровадження синтетичних медіа в Deepfake-технологій у маркетинг вимагає переходу від стратегії простого використання інструментів до етики «радикальної прозорості», де ключовим викликом є забезпечення безперервної та усвідомленої згоди на використання цифрових образів.

Оскільки Deepfake дозволяє необмежено маніпулювати зовнішністю та голосом, етичний маркетинг в епоху ШІ має базуватися на чіткому розмежуванні між творчою персоналізацією та введенням в оману, де будь-яка відсутність маркування синтетичного контенту розцінюється як порушення фундаментальної довіри споживача.

Література:

1. Олійник, І. Вплив AI-генерованого контенту на довіру споживачів до брендів: емпіричне дослідження. Сталий розвиток економіки, 2026. №1 (58). С.349-356. URL: https://doi.org/10.32782/2308-1988/2026-58-46

2. Глібічук М. 86% споживачів хочуть, щоб бренди маркували ШІ-контент — дослідження. Vector. 2026. URL: https://vctr.media/ua/shi-kontent-vbyvaye-doviru-kliyentiv-do-brendu-doslidzhennya-yougov-ta-meltwater-328072/amp/ (дата звернення: 05.05.2026).

3. Синтетичні медіа та дипфейки: етичні маркетингові аспекти 2025 року. LinkedIn. 2025. URL: https://ua.linkedin.com/pulse/synthetic-media-deepfakes-ethical-marketing-considerations-7u8cf?tl=uk (дата звернення: 03.05.2026).

4. Кудрянь І. Етичні аспекти використання штучного інтелекту в маркетингу. ANT media. 2024. URL: https://www.theantmedia.com/post/etichni-aspekti-vikoristannya-shtuchnogo-intelektu-v-marketingu (дата звернення: 03.05.2026).

УДК 339.138:339.13.017

А.А. Капшитер, студентка,
А.О. Мохонько, студентка,
В.Б. Васюта, к.т.н., доцент,
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ВПЛИВ ЕВРОІНТЕГРАЦІЇ НА ПОВЕДІНКУ УКРАЇНСЬКИХ СПОЖИВАЧІВ

У сучасних умовах інтеграції України до європейського економічного простору суттєво трансформується поведінка вітчизняних споживачів. Євроінтеграційні процеси сприяють зміні споживчих пріоритетів, формуванню нових моделей купівельної поведінки та підвищенню вимог до якості товарів і послуг. Це обумовлює необхідність адаптації маркетингових стратегій підприємств до нових умов функціонування ринку. Відбувається гармонізація стандартів якості продукції, що безпосередньо впливає на споживчі очікування. Українські споживачі дедалі частіше орієнтуються на європейські стандарти безпеки, екологічності та функціональності продукції, що зумовлює зростання попиту на сертифіковані товари. Важливим аспектом є зміна ціннісних орієнтацій споживачів. Якщо раніше ключовим фактором вибору була ціна, то нині зростає значення таких критеріїв, як якість, бренд, репутація виробника та відповідність принципам сталого розвитку. Це свідчить про поступовий перехід від цінової до ціннісно-орієнтованої моделі споживання. Цифровізація економіки, яка активно розвивається під впливом європейських тенденцій, також змінює поведінку споживачів. Зокрема, зростає роль онлайн-каналів продажу, соціальних мереж та цифрових платформ у процесі прийняття рішень про покупку. Споживачі отримують доступ до великого обсягу інформації, що підвищує їхню обізнаність і вимогливість. Окрім цього, спостерігається посилення впливу екологічних факторів на поведінку споживачів. У контексті європейської політики сталого розвитку формується попит на екологічно чисту продукцію, зменшення використання пластику та підтримку відповідального виробництва. Це стимулює підприємства впроваджувати концепцію «зеленого маркетингу». Ключові зміни у поведінці українських споживачів під впливом євроінтеграції проявляються через низку взаємопов'язаних факторів. Зокрема, гармонізація стандартів якості спричиняє зростання вимог споживачів до продукції, що, у свою чергу, обумовлює необхідність для підприємств проходження сертифікації та приведення товарів у відповідність до європейських норм. Важливим чинником є також зміна ціннісних орієнтацій споживачів. Сучасні покупці дедалі більше орієнтуються не лише на ціну, а й на бренд та якість продукції, що стимулює підприємства до активного розвитку брендингу та формування позитивного іміджу на ринку. Цифровізація економіки сприяє активному використанню онлайн-каналів у процесі здійснення покупок. Це вимагає від бізнесу розвитку електронної комерції, удосконалення цифрових платформ та впровадження сучасних інструментів взаємодії зі споживачами.

Значного поширення набувають екологічні тенденції, які проявляються у зростанні попиту на «зелені» товари. У відповідь на це підприємства змушені впроваджувати принципи екологічного маркетингу, орієнтуючись на сталий розвиток і відповідальне виробництво. Крім того, підвищення рівня інформаційної відкритості сприяє зростанню обізнаності споживачів, що змушує бізнес забезпечувати прозорість комунікацій, надавати достовірну інформацію про продукцію та будувати довірливі відносини зі своєю аудиторією. Важливо також відзначити, що трансформація поведінки споживачів супроводжується зростанням рівня їхньої критичності до маркетингових комунікацій. Українські споживачі дедалі більше звертають увагу на достовірність інформації про товар, прозорість діяльності компаній та відповідність заявлених характеристик реальним властивостям продукції. У зв'язку з цим підвищується роль довіри як ключового чинника формування довгострокових відносин між брендом і споживачем. Підприємства змушені відходити від агресивних рекламних практик і переходити до побудови відкритого діалогу зі своєю аудиторією. Не менш важливим аспектом є посилення конкуренції на внутрішньому ринку внаслідок відкриття доступу до європейських товарів і послуг. Це стимулює українських виробників підвищувати власну конкурентоспроможність, удосконалювати якість продукції та впроваджувати інновації. У таких умовах споживач отримує ширший вибір, що, у свою чергу, підвищує його вимогливість та знижує рівень лояльності до окремих брендів. Відтак підприємствам необхідно приділяти більше уваги формуванню унікальної ціннісної пропозиції та розвитку клієнтоорієнтованих стратегій. Окремої уваги заслуговує розвиток культури відповідального споживання, яка поступово утверджується в українському суспільстві під впливом європейських практик. Споживачі все частіше оцінюють не лише функціональні характеристики товару, але й соціальну відповідальність бізнесу, етичність виробництва та вплив компанії на навколишнє середовище. Це формує передумови для активного впровадження концепцій корпоративної соціальної відповідальності та сталого розвитку у діяльність підприємств. Крім того, варто підкреслити, що цифрові технології не лише змінюють канали комунікації, а й трансформують сам процес прийняття рішень споживачами. Використання мобільних додатків, онлайн-відгуків, рейтингів та рекомендацій значно скорочує час на пошук інформації та підвищує роль соціального доказу. У результаті формується новий тип споживача – більш обізнаний, технологічно підкований та схильний до раціонального аналізу альтернатив. Таким чином, сучасні тенденції свідчать про комплексний характер змін у поведінці українських споживачів, що охоплюють економічні, соціальні, технологічні та екологічні аспекти. Це вимагає від підприємств системного підходу до адаптації маркетингової діяльності, зокрема інтеграції інноваційних інструментів, підвищення якості продукції та послуг, а також орієнтації на довгострокову взаємодію зі споживачами.

УДК 339.138:366.1

Б.В. Поліщук, студент,
Д.Є. Набок Д.Є., студент,
В.Б. Васюта, к.т.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЦІНОВІ СТИМУЛИ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ СПОЖИВЧОЇ ПОВЕДІНКИ: АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЗНИЖОК ТА КЕШБЕК-МЕХАНІЗМІВ

У сучасних умовах розвитку ринку одним із ключових інструментів впливу на споживчу поведінку виступає цінове стимулювання, зокрема використання різних форм знижок і програм повернення частини витрачених коштів. Зростання конкуренції та зниження платоспроможності населення обумовлюють активізацію використання таких інструментів суб'єктами господарювання. Знижки як елемент маркетингової політики спрямовані на стимулювання попиту, підвищення обсягів реалізації продукції та формування лояльності споживачів. Вони можуть застосовуватися як виробниками, так і учасниками логістичного ланцюга (оптовими та роздрібними посередниками) шляхом часткового зменшення торговельної націнки або прибутку. Практика свідчить, що у сучасних торговельних мережах знижки є системним інструментом, який використовується на постійній основі.

У межах дослідження було проаналізовано такі основні види знижок: сезонні, акційні, кількісні (оптові), а також державну програму «Національний кешбек» як окремий різновид фінансового стимулювання споживання. Сезонні знижки передбачають зниження ціни на товари після завершення пікового періоду попиту. Такий підхід дозволяє суб'єктам господарювання оптимізувати товарні запаси, а споживачам — придбати якісну продукцію за нижчою ціною. Водночас обмеженість у часі сприяє формуванню ефекту терміновості, що може стимулювати імпульсивні покупки. Акційні знижки мають виражений психологічний вплив на поведінку споживачів. Використання маркетингових повідомлень типу «обмежена пропозиція», «лише сьогодні», «остання можливість» формує у споживачів відчуття дефіциту та ризику втрати вигоди. Це, у свою чергу, активізує процес прийняття рішення про купівлю та знижує рівень раціонального аналізу альтернатив. Незважаючи на певну недовіру частини споживачів до якості акційних товарів, більшість покупців із середнім рівнем доходу схильні надавати перевагу товарам зі знижкою.

Кількісні (оптові) знижки базуються на принципі зменшення ціни за одиницю продукції залежно від обсягу покупки. Вони є вигідними як для продавця (за рахунок прискорення товарообігу та зменшення витрат на

зберігання), так і для споживача (за рахунок економії). Найбільш ефективно цей інструмент застосовується для товарів повсякденного попиту, будівельних матеріалів, електроніки та продуктів харчування.

Окрему увагу слід приділити державній програмі «Національний кешбек», яка останнім часом набуває значного поширення. За результатами досліджень, у квітні 2026 року близько 67% українців користуються цією програмою, при цьому 95% оцінюють її позитивно або нейтрально. Близько 41% респондентів зазначили, що завдяки програмі збільшили споживання товарів вітчизняного виробництва. Основним мотивуючим чинником виступає фінансова вигода у вигляді повернення частини витрачених коштів. Водночас більшість користувачів сприймають кешбек як інструмент економії та спрямовують отримані кошти на оплату комунальних послуг і придбання товарів першої необхідності.

З метою оцінки впливу знижок на поведінку споживачів було проведено анкетування респондентів різного віку із середнім рівнем доходу. Результати показали, що 62,5% опитаних здійснюють покупки щоденно та регулярно звертають увагу на наявність знижок. Основним мотивом придбання товарів за зниженою ціною є можливість економії (87,5%). Водночас 37,5% респондентів зазначили, що здійснювали покупки товарів, які не були для них необхідними, виключно через наявність знижки. Понад 87% опитаних, плануючи покупку, віддають перевагу акційним товарам.

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що знижки та інші форми цінового стимулювання мають суттєвий вплив на споживчу поведінку. Вони формують відчуття обмеженості часу, підсилюють сприйняття вигоди та сприяють зростанню імпульсивних і частково нераціональних покупок. Таким чином, цінові стимули виступають не лише економічним, але й психологічним інструментом впливу на процес прийняття споживчих рішень.

Література:

1. Іваненко Л. М., Смерічевська С. В., Смерічевський С. Ф. Поведінка споживачів: навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2024. 306 с.

2. Канеман Деніел. Мислення швидке й повільне/ пер. з англ. М. Яковлєв. К.: Наш формат, 2017. 480 с.

3. Ларіна Я.С., Рябчик А.В. Поведінка споживача: навчальний посібник. К.: Видавничий центр «Академія», 2014. 224 с.

4. Ткаченко В. 67% українців користуються національним кешбеком, 41% купують більше українського. URL: https://resonance.ua/67-ukrainciv-koristuyutsya-nacionalni/

УДК 339.138:159.9

А.О. Корвяков, студент,
А.В. Святець, студентка,
А.С. Скрильник, к.е.н.. доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондатюка»

«МАГІЯ ЦІННИКІВ» ЯК ІНСТРУМЕНТ ПСИХОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ В СУЧАСНОМУ МАРКЕТИНГУ

У сучасному ринковому середовищі ціна перестала бути лише грошовим еквівалентом вартості товару. Вона перетворилася на потужний засіб комунікації та психологічного впливу на споживача.

«Магія цінників» – це сукупність методів психологічного ціноутворення, що базуються на ірраціональності людського сприйняття цифрової інформації.

Психологічне ціноутворення спирається на теорію перспектив Д. Канемана та А. Тверські, згідно з якою люди оцінюють втрати та вигоди нелінійно [1].

Сприйняття ціни залежить від типу поведінки споживачів. Водночас сприйняттям ціни можна керувати за допомогою маркетингових інструментів. Одним із найпоширеніших психологічних ефектів сприйняття ціни є ефект порівняння. Ціна сприймається споживачем не як абсолютне число, а як символ, що викликає певні емоційні асоціації. Основним завданням маркетингу в цьому контексті є зниження «болю від покупки» (pain of paying) - когнітивного дисонансу, що виникає в момент розставання з грошима.

Класифікація та механізми магічного впливу цінників:

1. Ефект «лівого знака» (Left-digit effect). Це найбільш розповсюджена практика використання цін, що закінчуються на «9» або «99» (наприклад, 199 грн замість 200 грн). Психологічний ефект базується на тому, що мозок обробляє цифри зліва направо і фокусується на першій цифрі. Різниця в одну одиницю сприймається як значно суттєвіша, якщо вона змінює крайню ліву цифру, створюючи ілюзію перебування ціни в нижчому ціновому діапазоні [2].

2. Ефект приманки (Decoy Effect). Маркетологи вводять у прайс-лист третій варіант товару, який за ціною близький до найдорожчого, але за якістю значно поступається йому. На фоні такої «приманки» найдорожчий товар починає здаватися вигідним і раціональним вибором. Це зміщує фокус споживача з питання «Чи купувати взагалі?» на питання «Який варіант вигідніший?» [3].

3. Візуальне сприйняття та дизайн цінника. Дослідження в галузі нейромаркетингу доводять, що фізичний розмір шрифту ціни впливає на сприйняття її величини. Ціни, надруковані дрібним шрифтом, підсвідомо

сприймаються як «менші». Також важливу роль відіграє відсутність знаків валюти (грн, $, €). Число без символу грошей менше асоціюється з реальними витратами, що знижує психологічний опір клієнта.

4. Ефект «якоріння» (Anchoring). Перша ціна, яку бачить споживач (наприклад, перекреслена «стара» ціна), стає ментальною точкою відліку — якорем. Будь-яка наступна ціна порівнюється з цим якорем. Навіть якщо стара ціна була штучно завищеною, нова пропозиція сприймається як унікальна можливість заощадити.

Колір цінника є потужним тригером. Червоний або жовтий кольори традиційно асоціюються з акціями та терміновістю, активуючи симпатичну нервову систему споживача. Це стимулює імпульсивні покупки, оскільки мозок сприймає такий цінник як сигнал про обмежену в часі вигоду. Натомість преміальні бренди використовують мінімалістичні чорно-білі цінники, щоб підкреслити статусність та високу якість товару, де ціна є лише вторинним атрибутом.

Використання маніпулятивних цінників веде до формування ірраціональної споживчої поведінки. З одного боку, це дозволяє компаніям ефективно керувати товарними запасами та стимулювати збут. З іншого боку, надмірна експлуатація цих методів може підривати довіру до бренду, якщо споживач починає відчувати себе ошуканим.

В умовах цифрової трансформації ринку споживачі отримують більше інструментів для порівняння цін (агрегатори, мобільні додатки), що поступово нівелює дію простих психологічних прийомів і вимагає від маркетологів більш витончених стратегій.

«Магія цінників» залишається одним із найбільш ефективних інструментів маркетингового міксу. Вона базується не на логіці, а на глибоких когнітивних механізмах обробки інформації.

Для сучасного підприємства розуміння цих принципів є необхідною умовою забезпечення конкурентоспроможності. Водночас етичне використання психологічних методів ціноутворення є запорукою довгострокової лояльності клієнтів.

Перспективи подальших досліджень у цьому напрямі полягають у вивченні впливу персоналізованого динамічного ціноутворення на основі алгоритмів штучного інтелекту.

Література:

1. Канеман Д. Думай повільно... вирішуй швидко / пер. з англ. М. Яковлєв. Київ: Наш Формат, 2017. 480 с.

2. Schindler R. M. Truth or Consequences in Sales Pricing. Journal of Marketing. 2012. Vol. 76. No. 1. P. 112–125.

3. Аріелі Д. Передбачувана ірраціональність / пер. з англ. Д. Гладка. Київ: Видавництво Старого Лева, 2018. 296 с.

УДК 658.8:004.738.5

Д.О. Остапенко, студентка,
А.С. Гап'як, студентка,
О.В. Григор'єва, к.е.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ВПЛИВ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ НА СУЧАСНИЙ МАРКЕТИНГ

Соціальні мережі стали невід'ємною складовою сучасного маркетингу, суттєво змінюючи підходи до просування товарів і послуг. Завдяки таким платформам, як Instagram, TikTok та Facebook, компанії отримали можливість безпосередньо взаємодіяти зі своєю цільовою аудиторією та швидко реагувати на її потреби.

Соціальні мережі — це онлайн-платформи, які дозволяють користувачам створювати контент, обмінюватися інформацією та взаємодіяти між собою. Для маркетингу вони виступають каналом комунікації, просування бренду та формування лояльності клієнтів [1].

Основними функціями соціальних мереж у маркетингу виступають:

– комунікаційна функція, яка створює двосторонній зв'язок між продавцем та покупцем;

– інформаційна функція, що дає можливість розміщувати всю необхідну інформацію про товар у формі, яка найбільш сприяє його просуванню, обмінюватися думками та враженнями про товар та продавця;

– іміджева функція – створює уявлення покупця про продавця, відгуки про роботу продавця або товар, що реалізується, можуть або залучати додаткових клієнтів, або працювати на зниження обсягів реалізації;

– аналітична функція сприяє проведенню оцінки вподобань та бажань клієнта, формуванню майбутнього попиту та пропозиції товарів.

Використання соціальних мереж кардинально змінюють традиційний маркетинг, зокрема через:

– перехід від односторонньої до двосторонньої комунікації – споживачі отримали можливість активно взаємодіяти з брендами;

– персоналізацію контенту – завдяки алгоритмам компанії можуть адаптувати рекламу під конкретного користувача;

– зростання ролі контент-маркетингу – візуальний та інтерактивний контент став ключовим інструментом залучення аудиторії.

Сучасний маркетинг у соціальних мережах базується на таких інструментах, як таргетована реклама; інфлюенсер-маркетинг; сторітелінг; відеоконтент; співпраця з блогерами.

Якісний, цікавий і корисний контент сприяє залученню аудиторії, формуванню довіри до бренду та підвищенню лояльності споживачів. Такі інструменти допомагають брендам встановлювати більш емоційний зв'язок з аудиторією, роблять комунікацію живішою та ближчою до реальних потреб людей. У результаті це позитивно впливає на впізнаваність бренду, його репутацію та рівень продажів [2].

Соціальні мережі суттєво змінюють процес прийняття рішень про покупку через те, що споживачі орієнтуються на залишені відгуки та рекомендації про товар; формується ефект соціального доказу та зростає роль емоційного впливу при прийнятті рішення щодо здійснення покупки. Разом з тим слід зазначити, що дуже часто соціальні мережі стимулюють імпульсивні покупки через швидкий доступ до товарів і реклами.

Основними перевагами використання соціальних мереж у маркетингу є: можливість охоплення достатньо великого кола клієнтів та аудиторії; відносно низька вартість просування товарів, робіт та послуг; швидкий зворотний зв'язок; можливість формування найбільш точного таргетингу.

Разом з перевагами можна визначити й виклики у застосуванні соціальних мереж у маркетингу. До них слід віднести: наявну у соціальних мережах високу конкуренцію; ризики понести репутаційні втрати через отримані відгуки та можливу нелояльність клієнтів; залежність від алгоритмів роботи платформ; необхідність постійного оновлення контенту. Це вимагає від маркетологів креативності, гнучкості та постійного аналізу результатів рекламних кампаній [2].

Таким чином, соціальні мережі є потужним інструментом сучасного маркетингу, який забезпечує ефективну взаємодію з аудиторією, підвищує впізнаваність бренду та сприяє зростанню продажів. Водночас їх використання потребує стратегічного підходу, врахування поведінкових особливостей споживачів і постійної адаптації до змін цифрового середовища.

Соціальні мережі суттєво впливають на розвиток сучасного маркетингу, роблячи його більш інтерактивним, персоналізованим і орієнтованим на потреби споживача, а також сприяють формуванню довготривалих відносин між брендом і покупцем.

Література:

1. *Решетнікова О.В., Боровик Т.В., Сенько І.М.* М*аркетинг в соціальних мережах як інструмент просування бренду та підвищення обсягів збуту. Економіка та суспільство. 2024. № 65*
2. *Раменська С. Є., Чернявська А. Р., Котовська Н. В. Маркетинг соціальних мереж: сучасний виклик. Маркетинг і цифрові технології. 2023. S. 1. Vol. 7. No. 1. P. 43-51. URL: https://mdt-pu.com.ua/index.php/mdt/article/view/287*

УДК 339.138

В.В. Гамаля, студентка,
В.В. Добрянська, к.т.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

COMMUNICATION MIX У СФЕРІ E-COMMERCE

Сучасний розвиток електронної комерції характеризується високим рівнем конкуренції, цифровізацією бізнес-процесів та зростанням ролі даних у прийнятті управлінських рішень. У таких умовах особливого значення набуває системне використання елементів communication mix, що дозволяє підвищити ефективність використання ресурсів підприємства та забезпечити досягнення стратегічних цілей.

Communication mix у сфері e-commerce охоплює комплекс інструментів цифрового просування, серед яких ключову роль відіграють соціальні мережі, email-маркетинг та контекстна реклама. Кожен із зазначених каналів характеризується мультифакторним впливом на споживача, формуючи показники охоплення (reach), конверсії (conversion rate) та обсягу продажів (sales volume). Доцільним є використання кількісних методів аналізу, зокрема інструментарію лінійної алгебри та економіко-математичного моделювання, для визначення оптимальної структури communication mix. У цьому контексті кожен канал просування може бути представлений як вектор ефективності, що відображає сукупний результат його застосування за кількома критеріями.

Формування оптимальної комбінації маркетингових каналів передбачає знаходження таких коефіцієнтів їх використання, які забезпечують досягнення заданого вектора результатів при мінімізації витрат. Такий підхід дозволяє реалізувати принципи data-driven маркетингу, підвищити точність планування та ефективність прийняття рішень. Крім того, важливим аспектом є оцінка синергійного ефекту від поєднання різних каналів комунікації, що дозволяє підвищити рівень залученості цільової аудиторії та покращити показники клієнтського досвіду (customer experience).

Отже, оптимізація communication mix на основі економіко-математичних методів є важливим інструментом підвищення конкурентоспроможності підприємств у сфері електронної комерції. Раціональне поєднання каналів просування сприяє зростанню ефективності маркетингової діяльності та забезпечує стійкий розвиток бізнесу.

Література:

1. Закон України «Про електронну комерцію». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/675-19#Text

2. Божкова В.В., Птащенко О.В., Сагер Л.Ю., Сигида Л.О. Трансформації інструментарію маркетингових комунікацій в умовах глобалізації. Маркетинг і менеджмент інновацій. 2018. № 1. С. 73-82.

УДК 339.138

В.В. Добрянська, к.т.н., доцент,
Я.В. Адаменко, студентка,
А.О. Бабич, студентка
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МАРКЕТИНГ ТОВАРІВ ОСОБЛИВОГО ПОПИТУ

Товари особливого попиту (specialty goods, luxury goods) – престижні дорогі товари, для придбання яких покупці ладні докласти додаткових зусиль. Ці товари мають унікальні характеристики, що виділяють їх із ряду товарів-конкурентів. Практично всі марочні, брендові товари (branded goods), послуги відносяться до цієї групи. Їх придбання для ряду споживачів перетворюється на подію, вони готові чекати настання можливості придбати подібні товари, збирати кошти, навіть відмовляти собі в чому-небудь заради придбання товарів з особливим попитом.

У міру зростання добробуту і доступності рекламної інформації споживач подібних товарів чітко визначається зі своїми симпатіями і пристрастями, уважно стежить за їх новими моделями і модифікаціями. Він часто воліє здійснити далеку поїздку (Лондон, Париж, Мілан тощо) для здійснення гарантовано якісної покупки товарів особливого попиту. Як правило, перед придбанням подібних товарів покупець попередньо не збирає інформацію, він керується своїми знаннями, досвідом, демонструє лояльність і прихильність обраному бренду, який уособлює для нього якість, зручність, а, найчастіше, – і певний соціальний статус. До подібних товарів відносяться, насамперед, предмети розкоші, – наприклад, дорогі автомобілі, годинники, коштовності, одяг, взуття від визнаних виробників, торгових домів, аудіо-, відео-, фототехніка, і багато інших товарів, включаючи нерухомість.

«Розкіш – джерело добробуту. Майбутнє глобальної економіки» – за словами В. Райцле . На сьогоднішній день дослідники все частіше звертають увагу на ринок предметів розкоші та описують так званий феномен розкоші, розглядають різні аспекти, пов'язані з виробництвом, продажем і споживанням дорогих товарів, наводить різні теорії (іноді суперечливі), запропоновані економістами і соціологами для пояснення феномену розкоші [1]. Сьогодні ринок розкоші раніше залишається одним з найбільш прибуткових і є досить значущим сектором економіки.

У виробництві немає такої сфери, де не існували б елітні продукти. Статистика показує зниження процентного співвідношення зайнятих в основних виробничих галузях по відношенню до загального числа працюючих, тоді як число працюючих у секторі виробництва предметів розкоші та сфери надання послуг зростає. Вважаємо, що розкіш є стимулом розвитку економіки різних форм. Вона сприяє появі інновацій, створює робочі місця, розвиває споживчий смак і стиль. Можна лише

зауважити, що крім позитивного впливу на економіку, є також негативні аспекти (такі, наприклад, як нераціональне витрачання дефіцитних ресурсів, прояв знакового характеру соціальної диференціації та ін.).

У першу чергу, ринок предметів розкоші цікавий для маркетолога як об'єкт дослідження, особливості якого дозволяють побачити багато винятків, які, по суті, тільки підтверджують правила маркетингу. Сьогодні на ринку все чіткіше проявляється тенденція готовності споживачів платити більше за дорогі товари та послуги, які володіють для них емоційною значущістю і забезпечують моральне задоволення. Стає очевидно, що немарочні товари втрачають свої позиції, в той час як частка виробників товарів-брендів, і зокрема товарів під преміальними брендами, стрімко зростає [2].

Індивідуалізація виробництва – виробництво товарів під конкретного споживача – стає однією з ключових цінностей бренду. На ринку виявилася загальна закономірність: в товарах все сильніше підвищується значення не матеріальної, а в послугах – матеріальної складової. Це важливо, тому що в предметах розкоші завжди присутній нематеріальний компонент. Більше того, саме він частіше має основне значення. Вирішальний фактор, що впливає на вартість товару, що відноситься до розкоші – це не користь від нього, а пов'язаний з ним престиж.

Те, що імідж продукту вкрай важливий для споживача елітного товару, доводиться також і тим, що для предметів розкоші, що свідчать про високий соціальний статус, важливу роль відіграє не тільки споживання товарів, а й місце їх покупки.

Маркетингові зусилля повинні спрямовуватись на формування оптимального сприйняття товару: наголос на цінності продукту через опис нових можливостей, які з'являться після його придбання (комфорт, подорожі, знайомство з новими людьми); економічні вигоди, які принесе придбання продукту (вдале вкладення грошей); естетичні вигоди (приємно бачити красивий автомобіль, почувати себе королем у вишуканому пентхаусі; можливість отримати переваги у зв'язку з належністю до соціальної групи (наприклад, при придбанні яхти увійти до спільноти власників яхт).

Література:

1. Global Marketing (Особливості luxury-маркетингу. URL: http://blog.poligrafi.com/post_1575.

2. Millward Brown (Британської дослідницька компанія). URL: http://www.millwardbrown.com

УДК 339.138:004.738.5

Ю.М. Стасовська, студентка,
Є.І. Конарєва, студентка,
С.Ю. Кулакова, к.е.н., доцент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ІНФЛЮЕНС-МАРКЕТИНГ ЯК МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ ДОВІРИ ДО БРЕНДУ В ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ

У цифрову епоху, де технології швидко змінюють життя, інфлюенс-маркетинг набуває важливості як засіб встановлення репутації бренду й взаємодії з аудиторією. Соціальні мережі відкрили нові комунікаційні можливості, зробивши блогерів посередниками між компаніями і споживачами. Зростання конкуренції та інформаційного потоку послаблюють традиційні підходи, змушуючи бізнес шукати інноваційні способи здобуття довіри клієнтів.

Інфлюенс-маркетинг забезпечує природний зв'язок з аудиторією через органічне впровадження контенту в стиль комунікації інфлюенсерів, що робить рекламу невимушеною, інтегруючи інформацію про продукт у звичний контекст життя аудиторії. Такий підхід підвищує впізнаваність бренду, зміцнює імідж і залишає тривале позитивне враження (табл. 1).

Довіра є ключовим елементом, на якому базується успіх інфлюенс-маркетингу. Інфлюенсери перестали бути лише посередниками в рекламній діяльності – їх сприймають як авторитетів чи експертів, чия думка викликає довіру та впливає на рішення аудиторії: рівень довіри стає вирішальним фактором для готовності споживачів розглядати придбання продуктів або послуг, що були рекомендовані. Ефект соціального схвалення значно посилює цей процес: лайки, коментарі та поширення від підписників, підкреслюючи популярність бренду, сприяють формуванню лояльності.

З позиції стратегічного маркетингу інфлюенс-маркетинг створює широке поле для ефективної взаємодії з цільовими групами. Використання гнучких форматів контенту – тексти, фотографії, відео, прямі трансляції – дозволяє адаптувати рекламні повідомлення до різних сегментів ринку. Крім того, застосування спеціалізованих цифрових інструментів для аналізу результатів забезпечує точність і ефективність кампаній.

Водночас існують певні ризики: перенасиченість рекламою та надмірна комерціалізація контенту можуть негативно позначитися на рівні довіри аудиторії. Додатково до цього невідповідність між цінностями бренду та інфлюенсера здатна спричинити репутаційні проблеми, а вибір ненадійного партнера або відсутність чіткої стратегії можуть підірвати імідж компанії. Тобто, успішне використання інфлюенс-маркетингу вимагає глибокого стратегічного підходу для мінімізації потенційних ризиків й максимізації його можливості у сфері сучасних практик.

Таблиця 1 – Аналітична характеристика інфлюенс-маркетингу як інструменту формування довіри до бренду

Механізм впливу	Сутність механізму	Поведінковий ефект для споживача	Маркетинговий результат для бренду	Ключові метрики оцінки	Потенційні ризики	Управлінські імплікації
Персона-лізована комунікація	Адаптація кон-тенту до цільової аудиторії	Підвищення релевантності сприйняття інформації	Зростання залученості та конверсії	ER (engagement rate), CTR, conversion rate	Невідповідність аудиторії блогера цільовому сегменту	Ретельний відбір інфлюенсера за аудиторними характеристиками
Автен-тичність контенту	Природна інтеграція бренду в стиль життя	Формування довіри	Підвищення лояльності до бренду	Engagement, час взаємодії, sentiment analysis	Надмірна комерціалізація контенту	Контроль балансу між рекламою та органічним контентом
Ефект соціального підтверд-ження	Вплив реакцій аудиторії	Схильність до наслідування	Прискорення прийняття рішень про купівлю	Кількість взаємодій, viral reach, share rate	Накрутка активності, фейкова аудиторія	Перевірка якості аудиторії та аналітика справжньої активності
Довіра до лідера думок	Сприйняття інфлюенсера як експерта або носія досвіду	Формування впевненості у виборі	Підвищення ефективності рекомендацій	Conversion rate, trust index (опосередковано)	Репутаційні ризики інфлюенсера	Аналіз репутації та відповідності цінностей
Сегментація аудиторії	Використання різних інфлюенсерів для різних сегментів	Краща ідентифікація споживача з брендом	Підвищення точності таргетингу	ROI кампаній, CPL, CPA	Фрагментація комунікації	Формування портфеля інфлюенсерів
Мульти-медійність контенту	Використання різних форматів	Підвищення рівня сприйняття	Розширення охоплення аудиторії	Reach, impressions, view rate	Перевантаження контентом	Оптимізація контент-стратегії
Швидкість поширення інформації	Вірусний характер контенту	Швидке формування інтересу до продукту	Оперативне зростання впізнаваності бренду	Viral coefficient, reach	Неконтрольоване поширення негативу	Моніторинг та кризове реагування

Джерело: складено авторами

СЕКЦІЯ ЗАГАЛЬНОГО МОВОЗНАВСТВА ТА ІНОЗЕМНИХ МОВ

UDC 141.3(38)(092)Aristotle

V. Chernyshov, PhD, Associate Professor
National University
"Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"

ARISTOTLE ON THE MISCONCEPTIONS OF PHILOSOPHY

Misconceptions about philosophy are by no means new. In his works, Aristotle repeatedly addresses this issue, arguing against a range of misunderstandings concerning the nature and value of philosophy.

In his *Protrepticus* (Exhortation to Philosophy), Aristotle offers one of the most direct refutations of the alleged "uselessness" of philosophy. He contends that the very act of dismissing philosophy is itself a philosophical act. In what may be termed the *Paradox of Refutation*, Aristotle famously maintains that even to argue that "one must not philosophise" is already to engage in philosophical reasoning. Philosophising, therefore, is inescapable.

Elsewhere in the same treatise, Aristotle addresses the misconception that philosophy is worthless because it does not produce tangible products, unlike crafts such as carpentry. He counters that the *telos* (end) of human beings is the exercise of reason; accordingly, the most "useless" (that is, non-instrumental) form of knowledge is in fact the most valuable, precisely because it is an end in itself.

At the opening of his *Metaphysics* (Book A), Aristotle distinguishes between *empeiria* (experience), *techne* (art or craft), and *sophia* (wisdom), and confronts what may be called the *Misconception of Leisure*. Philosophy, he observes, is often regarded as a luxury of the idle. While leisure was indeed a historical precondition for its emergence – most notably in Egypt among the priestly class – the knowledge it yields constitutes the only genuinely "free" science.

Closely related to this is the question of *philosophy's autonomy*. Aristotle writes that it "alone exists for its own sake". He thereby rejects the view that philosophy should be evaluated in terms of utility, maintaining instead that it is the most divine form of knowledge, both because it concerns the highest objects and because it is, in a sense, possessed most fully by God.

In the *Politics* (Book I, Chapter 11), Aristotle addresses the widespread belief that philosophers are incapable of practical success or financial gain, illustrating his point through the anecdote of Thales of Miletus. When reproached for his poverty and the supposed "uselessness" of philosophy, Thales employed his knowledge of meteorology to predict a bountiful olive harvest. He then secured leases on all the olive presses in Chios and Miletus in advance,

thereby amassing considerable wealth. Aristotle concludes that Thales acted thus to demonstrate that philosophers can easily become rich if they so choose, though this is not their primary concern. The episode serves to dispel the notion that philosophical poverty stems from incapacity.

In the *Nicomachean Ethics* (Books VI and X), Aristotle considers the misconception that *phronesis* (practical wisdom or prudence) and *sophia* (theoretical or philosophical wisdom) are identical or interchangeable. He acknowledges that figures such as Anaxagoras and Thales are often regarded as "wise" but not "prudent", since they appear indifferent to their own practical interests.

Aristotle resolves this tension by establishing a hierarchy of intellectual virtues. While *sophia* does not concern itself with the practical means to human happiness – this being the domain of politics – it nevertheless remains the superior virtue, insofar as it apprehends the highest objects of knowledge. Indeed, Aristotle remarks that it would be "strange to think that the art of politics (…) is the best sort of knowledge, since man is not the best thing in the world".

References

1. Aristotle. The complete works of Aristotle. Sixth Printing, with Corrections. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1995. 5369 p.

УДК 811.112.2'373:398.21(=112.2):008

Е.К. Васильченко, студентка групи 301-ФО,
Н.В.Бондар, к.філол.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЛІНГВОКУЛЬТУРОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ НІМЕЦЬКИХ ГЛЮТОНІМІВ У КАЗКАХ БРАТІВ ГРІММ

У лінгвокультурології їжа розглядається не просто як засіб підтримки життєдіяльності, а як потужний культурний код. Глютоніми (назви страв, напоїв та продуктів харчування) у казках братів Грімм є маркерами соціального статусу, моральних якостей героїв та елементами магічного світу. Для німецької культури XVIII–XIX століть, зафіксованої в казках, характерне особливе ставлення до їжі як до символу затишку (Gemütlichkeit), праці та винагороди.

У більшості казок братів Грімм опозиція «бідність – багатство» розкривається саме через глютоніми. Для селянського побуту того часу характерний мінімалізм, що відображено у текстах.

Базовий глютонім ***Brot*** (Хліб) подибуємо майже в кожній казці письменників, експлікуючи здебільшого символ виживання. Цікаво, що у казках часто фігурує *hartes Brot* (черствий хліб) як ознака крайньої нужди. Символом простої, селянської, їжі є ***Mus / Brei*** (Пюре/Каша): У казці «Der

süße Brei» («Солодка каша») магічний горщик виробляє кашу, яка стає символом достатку, здатного нагодувати ціле місто. Солодкий смак тут є метафорою раю та безпеки.

На противагу цьому, королівські бенкети описуються через збірні поняття: ***köstliche Speisen*** (вишукані страви) або конкретні дорогі продукти: **Wein** (вино), **Wildpret** (дичина) та ін.

У казках братів Грімм їжа часто наділена надприродними властивостями або є ключовим елементом сюжетного повороту. Фрукти часто мають металевий або дорогоцінний колір, що виводить їх з розряду їжі в розряд артефактів: ***Die goldenen Äpfel*** (золоті яблука) – символ вічної молодості, здоров'я або королівської влади. Яблуко в німецькій лінгвокультурі – це архетипічний плід, що поєднує біблійні та язичницькі мотиви.

Оприявнюють глютоніми і такі когнітеми, як СПОКУСА й НЕБЕЗПЕКА. Так, у казці «Гензель і Гретель» будиночок зроблений із хліба, дах – із пирога (***Kuchen***), а вікна – з цукру (***Zucker***). ***Lebkuchen*** (Пряник) є своєрідною «глютонічною пасткою». Це відображає культурний страх перед голодом: найбільша спокуса – це їжа.

У казці «Рапунцель» («Rapunzel») назва героїні походить від назви рослини (польового салату), яку вагітна мати вкрала в саду чаклунки. Глютонім стає антропонімом, що підкреслює нерозривний зв'язок людини з природою та фатальну ціну задоволення апетиту.

Варто зазначити, що в німецьких казках глютоніми часто супроводжують обряди переходу: весілля, народження або смерть. ***Das Hochzeitsmahl*** (весільний бенкет) майже завжди маркується глютонічним надлишком. Фраза «*und sie aßen und tranken und waren vergnügt*» (*і вони їли, пили і були веселі*) є стійкою лінгвістичною формулою щасливого кінця. Глютонім ***Wein*** (вино) є символом істини або засобом снодійного. Наприклад, у «Червоній Шапочці» (Rotkäppchen) дівчинка несе бабусі *Kuchen und Wein* (пиріг і вино) – класичний набір для підтримки сил хворого в німецькій традиції того часу.

Отже, мовні одиниці на позначення їжі в казках братів Грімм є не просто декораціями, а важливими носіями культурної інформації, що відображають національну ідентичність, соціальну історію та народну мораль німецького етносу.

Література:

1. Бондар Н.В. Концепти-глютоніми мовосвіту братів Тютюнників та селянська ідентифікація: етнолінгвістичний аспект. Ucrainica 7. Současná Ukrajinistika. Problémy Jazyka, Literatury a Kultury : sborník vědeckých článků, Olomouc, 27–28 srpna 2016. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2016. P. 26-32.

2. Grimm J., Grimm W. Kinder- und Hausmärchen. Ausgabe letzter Hand mit den Originalanmerkungen der Brüder Grimm. Stuttgart : Reclam, 2010. 964 S.

3. Uther H.-J. Handbuch zu den "Kinder- und Hausmärchen" der Brüder Grimm. Berlin : de Gruyter, 2008. 642 S.

УДК 811.111:81'243:81'373.7

Д.А. Левченко, студентка гр. 101-ФО
Ю.З. Колос, к.пед.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

РОЛЬ АНГЛІЙСЬКИХ ІДІОМ У ФОРМУВАННІ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ

Сьогодні значно зростає значущість знання англійської мови. Передусім це зумовлено процесами глобалізації та сучасними інтеграційними тенденціями у світі. У зв'язку з цим вивчення іноземної мови посідає важливе місце в освітньому процесі.

Водночас у ході викладання цього предмета перед педагогами постає низка завдань і аспектів, якими мають оволодіти учні. Одним із ключових є формування комунікативної компетентності.

Комунікативна компетентність розглядається як інтегративна здатність особистості ефективно здійснювати мовленнєву діяльність відповідно до ситуації спілкування. Вона охоплює знання мовної системи, уміння користуватися мовними засобами та здатність адекватно реагувати на різні ситуації.

Особливе місце у формуванні цієї компетентності посідають ідіоми. Ідіоми – це стійкі мовні одиниці з переносним значенням, яке не випливає зі значення окремих слів. Це є сталий вираз, властивий певній мові та культурі. При дослівному перекладі сенс тексту значно змінюється або взагалі втрачається повністю [2].

Використання ідіом робить мову доповідача природнішою, яскравішою, показує високий рівень володіння іноземною мовою. Адже англійська мова відома великою кількістю фразеологічних одиниць [4, с. 115].

Наприклад, вираз *spill the beans* означає «розкрити секрет», хоча дослівно перекладається як «розсипати боби». Інший приклад — *hit the nail on the head*, що означає «точно влучити в суть».

Використання ідіоматичних виразів значно підвищує рівень мовленнєвої компетенції учнів. Наприклад, замість простого речення *It is very easy*, учень може сказати *It is a piece of cake*, що звучить більш природно для носія мови. Або замість *I am very tired* — використати вираз *I am dead tired* чи *I feel under the weather* (почуваюся погано).

Ідіоми також відіграють важливу роль у розвитку навичок аудіювання. Наприклад, у фільмах чи піснях часто зустрічаються вирази типу *call it a day* (закінчити роботу) або *on cloud nine* (бути дуже щасливим). Без знання таких виразів учням складно зрозуміти зміст почутого [5].

До складу ідіом західні лінгвісти відносять не лише фразеологізми усіх типів, а навіть і паремії – приказки, прислів'я, крилаті вислови, цитати тощо [3].

Багато ідіом виникають із розмовної мови та сленгу, деякі з'являються в результаті певних історичних обставин. Інколи в перекладі стійких виразів допомагає контекст, але виручає він не завжди, тому важливо знати як вони перекладаються та яка їх історія.

Т.М. Вознюк [1] та Ю.О. Сокальська [4] дослідили ефективні методи вивчення ідіом. Серед них: самостійне вживання фразеологічної одиниці у фразі, реченні; об'єднання зразка мовлення у понадфразові єдності – діалогічну та монологічну; урок презентація на основі певного фразеологічного матеріалу; складання діалогів з заміною даних виразів на ідіоматичні; пояснення значення словосполучення, не називаючи його; складання із запропонованих літер ідіоми за заданою темою; розповідь про історію виникнення ідіоми; письмові завдання-міркування, які мають на меті розкриття та передачу змісту тієї чи іншої ідіоми; написання листа другові, використовуючи вивчені ідіоми; написання тестових завдань з багато кількісним вибором; виконання навчальних кросвордів [1, с. 41–42].

Отже, ідіоми збагачують лексичний запас мови, надають їй більшої автентичності та сприяють глибшому розумінню думки носія мови. Для їхнього ефективного засвоєння застосовують різноманітні дидактичні методи та прийоми.

Література:

1. *Вознюк Т.М. Методика вивчення англійських ідіом студентами закладів вищої освіти. Молодий вчений. 2017. No 2. С. 39–42*
2. *Ідіома – що це таке, суть та значення ідіом у мові. Termin.in.ua. 2019. URL: https://termin.in.ua/idioma/ (дата звернення: 30.04.2026).*
3. *Секрет І.В., Сікарьова Н.Г. Особливості використання ідіоматичних одиниць в економіко-політичному дискурсі. URL: https://confcontact.com/2013_02_20/19_Secret.html (дата звернення: 30.04.2026).*
4. *Сокальська Ю.О. (2019). Методичні прийоми для вивчення ідіом англійської мови. «Young Scientist», № 1 (65). С.115–119.*
5. *NTC's American Idioms Dictionary, 3d ed. Ed. by Richard A. Spears. Chicago: NTC Publishing Group, 2000. 640 p.*

UDC 004.8: [338.46:004]-043.2

Y.A. Muras, Student, Group 203-TN
Y.P. Fedorenko, PhD in Pedagogy, Associate Professor
National University
"Yurii Kondratyuk Poltava Polytechnic

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE IT INDUSTRY

The issue of artificial intelligence and its impact is very relevant today. It is defined as a direction in computer science. AI is able to perform tasks like a person: to recognize language, analyze information, learn and find the optimal solution to solve various problems. Now AI is increasingly used to write code, test it and find risks, detect threats associated with software. Companies are increasingly starting to integrate AI to work with customers better and process a significant amount of information. Cloud services have also not bypassed it. Such approach significantly improves work efficiency [4].

Such well-known companies as Google, Microsoft are now using it to optimize cloud solutions and automate business processes [5]. In 2023, SoftServe began implementing generative AI for better employee productivity. The company advised employees to use services such as: GitHub Copilot, AWS Q, Duet AI, ChatGPT, MS Copilot 365. In addition, they developed their own NEO Platform. One of SoftServe rules is to coordinate the use of generative AI in working with the client. At EPAM company, AI changed a lot of business processes without causing personnel changes. The well-known company Uklon used a large language model (LLM) to analyze calls to the call center. It works effectively for automated work with customer feedback and to recall irrelevant support requests that were made by mistake [2].

Despite all these advantages, AI implementation also has some risks. Due to the leak of confidential information, Samsung Electronics Co. banned the use of ChatGPT for work. Such decision were supported by Apple, Amazon, Spotify, Wells Fargo and others. The issue of responsibility for decisions made by artificial intelligence remains relevant, and the IT industry is in need of new ways to control technologies[2].

It is assumed that in the next 5 years, professions related to artificial intelligence will become the most in demand. Analysts draw such conclusion from the fact that machine-learning specialists are currently in the top three. However, a person will still be needed to adjust the work, because when solving complex tasks related to understanding the context and ultimate goals, a real human-specialist is required [6].

With the development of artificial intelligence in the IT sphere, new professions which have not existed before are becoming popular. For example, Artificial Intelligence Engineers are specialists, who test, develop and maintain AI using various tools. AI Analysts are engaged in collecting, processing and analyzing information to improve AI. AI Trainers are trained to perform specific

tasks using supervised and unsupervised learning, reinforcement learning [6]. Professions like writers, translators, software localizers and internationalizers must adapt to modern requirements and changes. The work of a developer will reach a new level, where less coding will be used, which is already starting to happen [3].

All of the above changes will transform skills for professions related to technical support, software testing, and server maintenance [5]. There is a need for constant development, training and adaptation to technological changes in order to remain competitive. Such professions as intelligent systems architects, robotics engineers and data science specialists are identified as some of the most promising in the future [6].

Today, artificial intelligence is not just about technology, but also about thinking that will change future business and people. It is also changing the IT industry, providing great opportunities for development [2]. Artificial intelligence is already becoming a key factor in programming, cybersecurity, analytics, cloud computing. In the future, the role of AI will grow. An important stage is to adapt to innovations and changes in order to have an advantage. IT companies will increasingly use AI in their work. It will affect the field of employment, but will also provide opportunities for career growth. The labor market is changing and touching all aspects of the IT industry.

Literature:

1. Application of artificial intelligence in IT fields: Website. URL: https://it-service.te.ua/news/ai-in-it-industries.html (date of application 23.04.2026).

2. Can artificial intelligence replace IT professionals?: Website. URL: https://ain.ua/2024/10/16/zagroza-si-ci-moze-stucnii-intelekt-zaminiti-it-faxivciv/ (date of application 23.04.2026).

3. How artificial intelligence is changing the IT industry: Website. URL: https://blog.ithillel.ua/articles/how-ai-changes-the-it (date of application 23.04.2026).

4. How artificial intelligence is transforming the IT industry: the impact of AI on IT: Website. URL: https://www.academy4heroes.com/novyny/yak-shtuchnyj-intelekt-transformuye-it-galuz/ (date of application 23.04.2026).

5. The impact of AI on jobs in the IT industry: new opportunities and challenges: Website. URL: https://ai360.com.ua/vplyv-shi-na-robochi-mistsia-v-it-haluzi-novi-mozhlyvosti-ta-vyklyky/ (date of application 23.04.2026).

6. The impact of artificial intelligence on the IT labor market: Website. URL: https://lemon.school/blog/vplyv-shtuchnogo-intelektu-na-rynok-pratsi-v-it (date of application 23.04.2026).

УДК 81'25:82-1

М.С. Олійник, студентка групи 101-ФО
Ю.З. Колос, к.пед.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ОСНОВНІ ТРУДНОЩІ ПОЕТИЧНОГО ПЕРЕКЛАДУ ТА СПОСОБИ ЇХ ПОДОЛАННЯ

Поетичний переклад часто називають «мистецтвом втрат». Якщо прозаїчний текст передає інформацію та наратив, то поезія є складною архітектурою, де значення нерозривно пов'язане зі звуком, ритмом та культурним підтекстом. Саме тому переклад віршів вважається одним із найскладніших викликів у лінгвістиці. Основна дилема перекладача полягає у виборі між формальною точністю та естетичною вірністю, що породжує низку труднощів, подолання яких вимагає не лише фахових знань, а й поетичного таланту.

Першою й найочевиднішою перешкодою є лінгво-семантичний бар'єр. Кожна мова має унікальну систему конотацій та багатозначності. Слово в поетичному контексті ніколи не буває нейтральним; воно несе в собі шлейф історичних та емоційних значень. Спроба знайти ідеальний еквівалент часто виявляється марною, адже те, що в одній мові звучить піднесено, в іншій може здаватися побутовим. Крім того, синтаксична гнучкість мов суттєво різниться: там, де автор оригіналу використовує інверсію для створення акценту, перекладач може бути обмежений жорсткими правилами порядку слів.

Друга група труднощів стосується архітектоніки вірша – його метрики та рими. Ритм є «серцебиттям» поезії, проте відтворити його в іншій мовній стихії надзвичайно важко. Наприклад, англійська мова з її короткими словами дозволяє створювати щільні смислові конструкції в ямбічному розмірі, тоді як українська мова, де слова в середньому довші, вимагає більше простору для передачі того самого змісту. Це часто змушує перекладача або розширювати обсяг вірша, або жертвувати частиною образів заради збереження музикальності. Рима ж стає «пасткою», оскільки гонитва за співзвуччям часто призводить до семантичних викривлень, перетворюючи глибоку поезію на набір банальних співзвучностей.

Третя проблема – це культурна дистанція. Поезія глибоко вкорінена в національний ґрунт. Символи, історичні алюзії та локальні реалії (реалії-слова) часто залишаються «німими» для іншомовного читача. Образ, що викликає трепет у носія оригінальної мови, може не нести жодного емоційного навантаження в іншій культурі. Тут перекладач постає перед вибором: залишити текст незмінним, ризикуючи бути незрозумілим, або адаптувати його, змінюючи національний колорит на універсальний.

Попри ці виклики, існують перевірені стратегії їх подолання. Ключовим підходом є принцип «динамічної еквівалентності», запропонований Юджином Найдою. Згідно з ним, пріоритетом є не буквальна схожість слів, а ідентичність емоційного та естетичного впливу на читача. Перекладач стає «співавтором», який перестворює вірш заново в межах нової мовної системи. Це може включати стратегію транскреації, де формальні елементи (наприклад, сувора рима) можуть бути замінені вільним віршем або алітерацією, якщо це краще передає дух оригіналу.

Для вирішення проблеми культурної глухоти часто використовується метод функціональних аналогів. Якщо конкретна культурна реалія занадто специфічна, її замінюють на близький за значенням образ, зрозумілий цільовій аудиторії. У випадках, коли збереження точності є критичним, перекладачі вдаються до коментарів та анотацій, що дозволяє зберегти автентичність, не втрачаючи при цьому розуміння.

На завершення варто зазначити, що ідеальний поетичний переклад – це завжди компроміс. Це не механічна заміна мовних одиниць, а складний акт інтерпретації. Хоча повна еквівалентність є недосяжною, майстерний переклад здатний перетнути кордони, даруючи поезії друге життя в іншій культурі. Успіх цього процесу залежить від здатності перекладача знайти той тонкий баланс, де звук, зміст і емоція знову зливаються в єдине гармонійне ціле.

Література:

1. Басснетт С. Студії перекладу : пер. з англ. К. : Основи, 2005. 232 с.

2. Зорівчак Р. П. Реалія і переклад. Львів : Вид-во при ЛДУ, 1989. 216 с.

3. Bassnett S. Translation Studies. London : Routledge, 2013. 192 p.

4. Nida E. Toward a Science of Translating. Leiden : E. J. Brill, 1964. 331 p.

5. Venuti, L. The Translator's Invisibility: A History of Translation (2nd ed.). London : Routledge, 2008. 319 p.

УДК 81’23:159.9

Є.О. Панасенко, доктор філософії,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЧИ МИСЛИМО МИ МОВОЮ? ПЕРЕОСМИСЛЕННЯ СТАРОЇ ПРОБЛЕМИ

Проблема співвідношення мови і мислення є однією з центральних у сучасній когнітивній лінгвістиці та психолінгвістиці. Вона має тривалу історію дослідження, однак у XXI столітті набуває нового значення у зв’язку з розвитком нейронаук і когнітивних досліджень.

Сучасні підходи відходять від жорсткого протиставлення мови і мислення та розглядають їх як взаємопов’язані, але не тотожні системи. Зокрема, новітні емпіричні дослідження підтверджують, що мовні структури можуть впливати на когнітивні процеси — категоризацію, пам’ять і сприйняття — але не визначають їх повністю [2].

Таким чином, питання «чи мислимо ми мовою?» потребує переосмислення з урахуванням сучасних міждисциплінарних даних.

Методологічною основою дослідження є міждисциплінарний підхід, що поєднує лінгвістичний, когнітивний і нейропсихологічний аналіз.

У роботі застосовано: описовий метод для узагальнення сучасних наукових підходів; порівняльний аналіз для зіставлення класичних і новітніх теорій; когнітивний аналіз для дослідження процесів концептуалізації.

Теоретичну основу становить Гіпотеза Сепіра – Ворфа у її сучасному варіанті (лінгвістичний релятивізм). Сучасні дослідження підтверджують, що мова може впливати на мислення через механізми уваги та інтерпретації досвіду однак цей вплив є обмеженим і контекстуальним.

Крім того, використано результати нейрокогнітивних досліджень, які демонструють функціональну відокремленість мовних і мисленнєвих процесів у мозку людини [1].

У сучасному науковому дискурсі виокремлюють три основні підходи до проблеми співвідношення мови і мислення: детерміністський, універсалістський та інтеракціоністський.

Детерміністський підхід, пов’язаний із класичною інтерпретацією гіпотези мовної відносності, передбачає, що мова визначає мислення. Проте сучасні дослідження не підтверджують цієї позиції у її радикальному вигляді. Натомість вони демонструють, що мовний вплив є частковим і проявляється насамперед у специфічних когнітивних завданнях [2].

Універсалістський підхід, представлений у когнітивній науці, виходить із того, що мислення є незалежним від мови. Ця позиція частково підтверджується нейропсихологічними дослідженнями, які показують, що

складні когнітивні процеси можуть здійснюватися навіть за умов мовних порушень. Сучасні нейролінгвістичні дослідження доводять, що мовна мережа мозку є функціонально відокремленою від інших когнітивних систем, хоча й взаємодіє з ними [1].

Найбільш обґрунтованим у сучасній науці є інтеракціоністський підхід, який передбачає взаємний вплив мови і мислення. У межах цього підходу мова розглядається як інструмент структурування досвіду, формування понять і організації знань. Водночас мислення може здійснюватися і в немовних формах — зокрема, у вигляді образів, схем або сенсомоторних уявлень.

Дослідження білінгвізму підтверджують, що використання різних мов може впливати на когнітивні процеси, зокрема на прийняття рішень і оцінювання ситуацій. Це свідчить про гнучкість взаємодії мови і мислення та їхню залежність від контексту [2].

Отже, сучасні наукові дані дозволяють розглядати мову і мислення як складну систему взаємодії, що не зводиться до простої залежності.

Можемо зробити такі висновки:

1. Мова не є єдиною формою мислення, але відіграє важливу роль у його організації.
2. Мислення має як мовні, так і немовні компоненти.
3. Взаємодія мови і мислення має інтеракційний характер.
4. Сучасні нейрокогнітивні дослідження підтверджують відносну автономність мовних і мисленнєвих процесів.

Таким чином, відповідь на питання «чи мислимо ми мовою?» полягає у визнанні складної та багаторівневої взаємодії між мовою і мисленням.

Література :

1. Fedorenko E., Ivanova A., Regev T. The language network as a natural kind within the broader landscape of the human brain. Nature Reviews Neuroscience, 2024. URL: https://www.nature.com/articles/s41583-024-00802-4 (Дата звернення: 26.04.2026).

2. Pavlenko A. Thinking and speaking in two languages. Annual Review of Linguistics. 2011. Vol. 7. P. 367–388. URL: https://www.researchgate.net/publication/292428773_Thinking_and_speaking_in_two_languages (Дата звернення: 26.04.2026).

УДК 37.016:811.111

Г.М. Таловиря, к. пед. н., доцент,
А.А. Абакумов, аспірант
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ВИКОРИСТАННЯ РІДНОЇ МОВИ НА ЗАНЯТТЯХ З АНГЛІЙСЬКОЇ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ІНШОМОВНИХ МОВЛЕННЄВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

Актуальність дослідження зумовлена переосмисленням стратегічної мети мовної освіти — трансформацією від нереалістичного ідеалу носія мови до формування комунікативно компетентного білінгва. Цей підхід офіційно закріплено в оновлених стандартах CEFR через дескриптори медіації (міжмовного посередництва) та визнання плюрилінгвальної компетенції фундаментальною ціллю навчання [2].

Критичний аналіз історичних витоків монолінгвальної догми, що виникла на початку XX століття під впливом маркетингових стратегій приватних шкіл, а не об'єктивних наукових доказів [5]. Функції рідної мови на занятті розподілені на основні (пояснення абстрактної граматики, семантизація лексики) та соціальні (керування дисципліною, налагодження емоційного контакту). На основі емпіричних даних виявлено суттєвий розрив між переконаннями педагогів щодо використання рідної мови на занятті та їхньою реальною практикою, що спричиняє деструктивне почуття провини у 36% вчителів, гальмуючи їхній професійний розвиток.

Методичні міфи щодо мислення іноземною мовою та лінгвістичної інтерференції науково спростовані, доводячи, що обробка мов у мозку відбувається паралельно, а контрастивний аналіз є найефективнішим методом вивчення міжмовних розбіжностей [1]. Використання рідної мови під час підготовки до складних завдань для зниження ментального навантаження та створення безпечного мовленнєве середовища доведено. Толерування короткочасних розмов рідною мовою на занятті є необхідним інструментом керування увагою студентів, яка зазвичай виснажується після 20 хвилин інтенсивної концентрації [7].

Практична значущість дослідження полягає у представленні розширеного методичного інструментарію: техніки «сендвіч», двомовних інструкцій та вправ із зворотного перекладу [3]. Окремий акцент зроблено на цифровій автономії студентів, зокрема на навчанні «інтелектуальному перекладу» через аналіз типових помилок ШІ (DeepL, Google Translate) у сфері стилістики та ідіоматики. Доведено перевагу двомовних цифрових флеш-карток (Quizlet, Anki) у порівнянні з монолінгвальними дефініціями на початкових етапах вивчення лексики. Зроблено висновок, що рідна мова є необхідних допоміжним інструментом викладача та студентів для ефективної роботи на занятті.

Література:

1. Berlitz M. D. Method for Teaching Modern Languages. New York: M. D. Berlitz, 1916, 36 p.

2. Butzkamm W., Caldwell J. A. W. The Bilingual Reform: A Paradigm Shift in Foreign Language Teaching. Tübingen: Narr Studienbücher, 2009, 17 p.

3. Cook G. Translation in Language Teaching. Oxford: Oxford University Press, 2010, 79 p.

4. Copland F., Neokleous G. L1 to teach L2: complexities and contradictions. ELT Journal. 2011. Vol. 65, № 3. P. 270–280.

5. Council of Europe. Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment Companion Volume with New Descriptors. Strasbourg: Council of Europe, 2018. URL: https://rm.coe.int/cefr-companion-volume-with-new-descriptors-2018/1680787989 (дата звернення: 31.12.2018).

6. Deller S., Rinvolucri M. Using the Mother Tongue. Peaslake, Surrey: Delta, 2002, 56 p.

7. Hall G., Cook G. Own-language Use in ELT: Exploring global practices and attitudes. London: British Council, 2013, 45 p.

УДК 378.147.091.31-027.31-024.63

Т.О. Бондар, старший викладач
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ГЕЙМІФІКАЦІЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ: ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ НЕМОВНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю підвищення рівня мотивації та залученості здобувачів вищої освіти немовних спеціальностей до вивчення іноземних мов в умовах трансформації сучасного освітнього середовища. Традиційні педагогічні підходи демонструють обмежену ефективність у формуванні стійкої пізнавальної активності студентів, що обумовлює доцільність упровадження інноваційних технологій навчання, зокрема гейміфікації.

У науковому дискурсі гейміфікація трактується як використання ігрових дизайн-елементів у неігрових контекстах [4, с. 9–10]. У вітчизняній педагогічній науці це поняття визначається як метод оптимізації формування іншомовної компетентності майбутніх фахівців через застосування ігрових елементів, що сприяє мотивуванню та залученню студентів до навчального процесу [1].

До основних елементів гейміфікованого освітнього середовища відносять: формулювання навчальних завдань у форматі місій або квестів; використання балової системи, рівнів і досягнень (бейджів); упровадження змагальних і кооперативних форм взаємодії; забезпечення оперативного зворотного зв'язку [2, с. 122]. Застосування зазначених елементів сприяє

підвищенню рівня мотивації та оптимізує процес засвоєння навчального матеріалу [5].

Впровадження гейміфікації у процес навчання іноземної мови створює умови для активної комунікативної взаємодії студентів, наближеної до реальних мовленнєвих ситуацій. Емпіричні дослідження підтверджують позитивний вплив ігрових технологій на формування мовленнєвих умінь і навичок — говоріння, аудіювання, читання та письма [7]. Важливою перевагою гейміфікації є можливість інтеграції граматичних і лексичних структур у різноманітні контексти, що забезпечує їх глибше розуміння та міцніше запам'ятовування. Систематичний огляд досліджень у царині EFL/ESL підтверджує, що ключові ігрові елементи — бали, бейджі, таблиці лідерів — ефективно стимулюють участь та формують відчуття досягнення у студентів [8]. Окрім того, ігрові технології сприяють розвитку навичок співпраці, критичного мислення та навчальної автономії, які є особливо значущими для підготовки фахівців немовних спеціальностей [1].

Практична реалізація гейміфікованого навчання здійснюється за допомогою сучасних цифрових інструментів. Зокрема, платформи Wordwall, Kahoot і LearningApps уможливлюють створення інтерактивних вправ, тестів і головоломок, що активізують мовленнєву діяльність та сприяють закріпленню лексико-граматичного матеріалу [3, с. 84–85]. Сервіс Canva використовується для візуалізації навчального контенту та створення дидактичних матеріалів, що підвищує рівень залученості студентів. Застосування кейс-ігор і симуляцій професійних ситуацій дозволяє інтегрувати іншомовні знання у майбутню фахову діяльність, що є особливо значущим для формування професійно орієнтованої іншомовної компетентності [1].

Водночас упровадження гейміфікації пов'язане з низкою обмежень. Дослідники фіксують нерівномірність її впливу на мотивацію: окремі студенти виявляють нейтральне або негативне ставлення до ігрових форматів [6]. Значним ризиком є формування переважно зовнішньої мотивації — орієнтації на отримання винагород, а не на змістове засвоєння матеріалу; у довгостроковій перспективі такий ефект може знижуватися [6, с. e19033]. Практичне впровадження також потребує відповідного технічного забезпечення, методичної підготовки педагога та додаткових ресурсів для адаптації навчального контенту. В окремих випадках ігрові елементи здатні відволікати від основної навчальної мети [8].

Отже, гейміфікація є ефективним інструментом організації іншомовної освіти за умови її методично обґрунтованого та педагогічно доцільного використання. Вона сприяє підвищенню мотивації студентів, розвитку іншомовної комунікативної компетентності й формуванню ключових навичок, необхідних для успішної фахової діяльності майбутніх спеціалістів немовних спеціальностей.

Література:

1. Галацин К. О. Гейміфікація як метод оптимізації викладання англійської мови студентам технічних спеціальностей. Актуальні питання гуманітарних наук. 2020. Вип. 27, т. 4. С. 155–160. URL: https://ela.kpi.ua/items/1a9c67ed-f48f-4d6c-ab73-bdd77f9dc896 (дата звернення: 05.05.2026).

2. Дубяга С. В., Чумаченко О. О. Гейміфікація як засіб навчання мови й мовлення молодших школярів. Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького. Серія: Педагогіка. 2024. № 2 (33). С. 121–128. URL: https://magazine.mdpu.org.ua/index.php/nv/article/view/3316 (дата звернення: 05.05.2026).

3. Мошкова Н. В., Алєксєєва Г. М., Горбатюк Л. В., Кравченко Н. В., Кортез Х. І. Гейміфікація як один із трендів сучасної освіти. Молодь і ринок. 2024. № 4 (224). С. 82–87. DOI: https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.300147

4. Deterding S., Dixon D., Khaled R., Nacke L. From game design elements to gamefulness: defining «gamification». Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference. Tampere, 2011. P. 9–15. DOI: https://doi.org/10.1145/2181037.2181040

5. Krath J., Schürmann L., von Korflesch H. F. O. Revealing the theoretical basis of gamification: a systematic review and analysis of theory in research on gamification, serious games and game-based learning. Computers in Human Behavior. 2021. Vol. 125. Article 106963. DOI: https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106963

6. Ratinho E., Martins C. The role of gamified learning strategies in student's motivation in high school and higher education: a systematic review. Heliyon. 2023. Vol. 9, no. 8. Article e19033. DOI: https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19033

7. Shen Z., Lai M., Wang F. Investigating the influence of gamification on motivation and learning outcomes in online language learning. Frontiers in Psychology. 2024. Vol. 15. Article 1295709. DOI: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1295709

8. Zhang S., Hasim Z. Gamification in EFL/ESL instruction: a systematic review of empirical research. Frontiers in Psychology. 2023. Vol. 13. Article 1030790. DOI: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1030790

УДК 811.111'276.6:796:159.942

М.В. Москаленко, старший викладач
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МЕТОДИ ЗНИЖЕННЯ АФЕКТИВНОГО ФІЛЬТРА ПРИ НАВЧАННІ ПРОФЕСІЙНОЇ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ (ESP) ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ГАЛУЗІ «ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА І СПОРТ»

У сучасних умовах глобалізації професійна підготовка фахівців галузі «Фізична культура і спорт» передбачає високий рівень іншомовної комунікативної компетенції. Проте в межах курсу ESP (English for Specific Purposes) викладачі часто стикаються з проблемою «мовного бар’єру» у

студентів. Згідно з гіпотезою афективного фільтра С. Крашена (1982), успіх засвоєння мови залежить не лише від інтелектуальних здібностей, а й від емоційного стану того, хто навчається. Високий рівень тривожності, низька самооцінка та відсутність належної мотивації створюють психологічний фільтр, який блокує сприйняття інформації та здатність до продуктивного мовлення.

Сучасні дослідження, зокрема праця К. Бунганой та Г. Сумалінога (2023), підкреслюють, що зниження афективного фільтра в курсі мовної підготовки досягається через розвиток стратегій вивчення мови (Language Learning Strategies). Автори доводять, що активне використання метакогнітивних та компенсаторних стратегій дозволяє студентам долати когнітивний дисонанс. У контексті навчання майбутніх тренерів це означає легітимізацію використання жестів, міміки та професійних рухів під час мовлення, що переносить фокус із лінгвістичної форми на комунікативну дію.

Окрім стратегій навчання, важливе значення має особистість викладача та характер його взаємодії зі здобувачами. Як зазначає Г. Гідман (2025), у контексті професійного розвитку педагога критично важливим є розуміння зв’язку між афективним фільтром та теорією множинного інтелекту. Для студентів-спортсменів, у яких домінує тілесно-кінестетичний тип інтелекту, зниження психологічного бар’єру відбувається найбільш ефективно під час виконання практико-орієнтованих завдань. Таким чином, трансформація ролі викладача ESP з контролера на ментора-фасилітатора дозволяє вибудувати довірливі стосунки, що є фундаментом для нейтралізації афективного фільтра.

Для мінімізації бар'єрів у курсі ESP доцільно впроваджувати методи, що імітують реальне професійне середовище:

Симулятивні рольові ігри (Professional Simulations): проведення фрагментів тренувань, де студент використовує англійську мову як інструмент керування групою;

Метод Total Physical Response (TPR): опис вправ одночасно з їх виконанням, що дозволяє задіяти м'язову пам'ять та знизити фокус на страху помилки;

Комунікативні кейси: моделювання ситуативних інтерв’ю після змагань, що стимулюють використання компенсаторних стратегій у стані емоційної напруги.

Отже, інтеграція професійно-орієнтованих вправ та розвиток стратегій саморегуляції дозволяють суттєво знизити афективний фільтр, перетворюючи вивчення іноземної мови за професійним спрямуванням на природний елемент фахової підготовки майбутнього тренера.

Література:

1. Bunghanoy K. C., Sumalinog G. G. ESL students’ affective filter and language learning strategies in online classes. Journal of Research, Policy & Practice of Teachers and

Teacher Education. 2023. Vol. 13, No. 1. P. 1–15. DOI: https://doi.org/10.37134/jrpptte.vol13.1.1.2023

2. Gidman H. H. The role of krashen's affective filter hypothesis on language learning effectiveness, teacher training and professional development : bachelor thesis / Universidad San Ignacio de Loyola. Lima, Peru, 2025. 24 p. URL: https://hdl.handle.net/20.500.14005/15874 (дата звернення: 15.04.2026).

3. Krashen S. D. Principles and Practice in Second Language Acquisition. Oxford : Pergamon Press, 1982. 202 p.

4. Spina C. Lowering the affective filter in classrooms. Teach Better. 2021. URL: https://rb.gy/maoghz (дата звернення: 15.04.2026).

5. Sword R. Metacognition in the classroom: Benefits & strategies. High Speed Training. 2021. URL: https://rb.gy/kh7sf0 (дата звернення: 15.04.2026).

УДК 378.011.2:811.112.2]:316.77

Ю.Ю. Різник, старший викладач
Є.В. Степаненко, студентка групи 201-ФО
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

СОЦІОКУЛЬТУРНИЙ АСПЕКТ У СИСТЕМІ НАВЧАННЯ НІМЕЦЬКОЇ МОВИ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ІНШОМОВНОЇ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Соціокультурний аспект у системі навчання німецької мови є одним із ключових чинників формування іншомовної комунікативної компетентності, оскільки мова виступає не лише засобом передачі інформації, а й носієм культурних цінностей, норм і традицій. Засвоєння іноземної мови без урахування її культурного контексту значно обмежує можливості повноцінного спілкування, тоді як інтеграція соціокультурного компонента забезпечує глибше розуміння мовленнєвої поведінки носіїв мови та специфіки іншомовного дискурсу [3].

Культура як складова суспільного життя формується завдяки традиціям, які зумовлюють розвиток мистецтва, науки, соціальних інститутів і мовної картини світу. Саме тому процес навчання німецької мови має передбачати ознайомлення студентів із культурними реаліями, історією, звичаями та цінностями німецькомовних країн. Важливу роль відіграє добір країнознавчого матеріалу, що відповідає рівню мовної підготовки та пізнавальним інтересам студентів, адже це сприяє підвищенню мотивації до навчання та активізації їхньої пізнавальної діяльності [2].

У сучасній методиці значна увага приділяється міжкультурному навчанню, яке охоплює лінгвістичні, прагматичні, етичні та естетичні аспекти комунікації. Такий підхід сприяє формуванню здатності студентів адекватно інтерпретувати мовленнєву поведінку представників іншої

культури, розуміти відмінності у нормах спілкування та приймати культурне різноманіття. Водночас особистість, спираючись на власний культурний досвід, здійснює спроби осмислення іншомовного культурного коду, що є важливою передумовою ефективної міжкультурної взаємодії [5].

Соціокультурний аспект навчання також сприяє розвитку особистісних якостей студентів, зокрема толерантності, відкритості до нового досвіду, критичного мислення та відповідальності. Формування цих якостей є необхідною умовою підготовки сучасного фахівця, здатного до міжкультурної комунікації та участі в глобалізованому світі [4].

Ефективним засобом реалізації соціокультурного підходу є використання мовних одиниць із національно-культурною семантикою, зокрема фразеологізмів. Наприклад, стійкі вирази з відтопонімним компонентом Berliner відображають особливості мовлення, характеру та культурного середовища мешканців Берліна, що дозволяє студентам краще зрозуміти мовну картину світу носіїв німецької мови [1]. Такі одиниці не лише збагачують словниковий запас, а й формують уявлення про національну специфіку мовлення.

Отже, інтеграція соціокультурного аспекту в систему навчання німецької мови є необхідною умовою формування іншомовної комунікативної компетентності. Вона забезпечує не лише оволодіння мовними знаннями та навичками, а й розвиток здатності до ефективної міжкультурної взаємодії, що відповідає сучасним вимогам до підготовки фахівців у галузі іноземних мов.

Література :

1. *Борисенко Ю. А. Діалог культур та його реалізація при викладанні німецької мови в українських вишах. Наукові записки Національного університету «Острозька академія»: серія «Філологія». Острог: Вид-во НаУОА, 2023. № 17 (85). С. 218–221.*

2. *Горбань О. Д., Письменна І. І., Щербицька В. В. Інтегрований підхід до вивчення іноземної мови у ЗВО. Вісник Університету імені Альфреда Нобеля. Серія: Педагогіка і психологія, 2020, № 1. С. 144–150.*

3. *Постригань А. В. Мова як інструмент міжкультурної комунікації для формування особистості. Стратегії міжкультурної комунікації в мовній освіті сучасного ВНЗ: зб. матеріалів Міжнар. наук. – практ. конф., м. Київ (15 берез. 2016 р.). Київ: КНЕУ, 2016. С. 112–115.*

4. *Харчук Н. Р Міжкультурна комунікація як домінуючий фактор формування іншомовної комунікативної компетенції у рамках проведення українсько-німецького року мов 2017 / 2018. Іншомовна підготовка працівників правоохоронних органів та фахівців із права, 2018. С. 76–80.*

5. *Nemati, A., Marzban, A., Maleki, E. The role of intercultural competence in foreign language teaching. International Journal of Language and Linguistics. Special Issue: Innovations in Foreign Language Teaching. 2014. P. 8–12.*

УДК 378.147:004.8:811.111

А.В. Середа, старшийвикладач
В.Є. Довгаль, А.Р. Іващенко
студентки групи 201-ЕМ
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ РОЗРОБКИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ СТРАТЕГІЙ ВИВЧЕННЯ ESP У ВИЩІЙ ЕКОНОМІЧНІЙ ОСВІТІ

Сучасна вища освіта стикається з критичним викликом «уніфікованого навчання», яке часто ігнорує індивідуальні темпи засвоєння матеріалу, рівень вхідних знань та специфічні професійні інтереси студентів. Особливо гостро це відчувається при вивченні English for Specific Purposes (ESP), де майбутні економісти потребують не лише граматичної бази, а й вузькоспеціалізованого вокабуляру та навичок бізнес-комунікації в умовах цифрової трансформації [5, с.114].

Штучний інтелект (ШІ), представлений такими моделями як ChatGPT, Gemini та Claude, відкриває шлях до побудови персоналізованих навчальних траєкторій (ПНТ) — динамічних освітніх маршрутів, що адаптуються під потреби конкретного здобувача в реальному часі [1, с.15].

Персоналізація за допомогою ШІ базується на інтелектуальних системах навчання, які працюють у три етапи:

1. Діагностика та профілювання. На відміну від статичних тестів, ШІ аналізує рівень студента через вільний діалог. Для студента-економіста це може бути симуляція короткого інтерв'ю про поточні тренди ринку. Система фіксує помилки, оцінює активний словниковий запас та пропонує індивідуальний маршрут [5,с. 116].
2. Генерація адаптивного контенту. ШІ здатен створювати матеріали «just-in-time», що дозволяє оптимізувати когнітивне навантаження. Якщо тема «Monetary Policy» викликає труднощі, система може:
   - ✓ Спростити автентичну статтю з The Financial Times до рівня B1.
   - ✓ Створити контекстуальний глосарій термінів.
   - ✓ Розробити вправи на основі цікавих студенту тем (наприклад, аналіз криптовалют).
3. Безперервний зворотний зв'язок. Традиційна перевірка робіт займає дні, тоді як ГШІ надає фідбек миттєво. Це дозволяє впроваджувати елементи мікронавчання, пропонуючи додаткові модулі для закріплення слабких місць одразу після виявлення помилки.

При вивченні мови майбутніми фахівцями економічного профілю траєкторія фокусується на реальних професійних кейсах [5,с.120]:

✓ Симуляція переговорів. ШІ виступає в ролі «жорсткого інвестора», допомагаючи відпрацьовувати стратегії переконання.

✓ Аналіз звітності. Автоматизація розбору фінансових звітів, де студент має знайти ризики та адаптувати їх для презентації раді директорів.

✓ Business Writing. Створення тренажерів для написання Pitch Deck, грантових заявок або професійного профілю в LinkedIn.

Взаємодія з ШІ створює безпечне середовище, знижуючи страх перед помилкою, який часто виникає в присутності групи.

Використання актуальних новин (Bloomberg, Apple reports) замість застарілих підручників значно підвищує залученість студентів.

Студент стає суб'єктом навчання, самостійно визначаючи фокус (наприклад, аудит або маркетинг) [1, с. 19].

Попри технологічну досконалість, впровадження ШІ несе низку викликів:

- Галюцинації: можливість використання неіснуючих термінів або фактів.

- Академічна доброчесність: ризик простого копіювання результатів замість реального навчання.

- Втрата соціального контексту: мова залишається засобом міжособистісного спілкування, яке ШІ не може замінити повністю.

Генеративний ШІ не замінює викладача, але трансформує його роль у тьютора-дизайнера навчального досвіду. Майбутнє лінгвістичної підготовки – у синергії людського досвіду та швидкості алгоритмів, що дозволяє створювати освіту, яка підлаштовується під людину.

Література:

1. *Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю. Цифрові технології в освіті: від електронних підручників до штучного інтелекту. Педагогіка і психологія. 2023. Вип. 4 (72). С. 12–25.*
2. *Морзе Н. В., Глазунова О. Г. Модель навчання іноземних мов за професійним спрямуванням у цифровому середовищі університету. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. 2025. № 14. С. 88–102.*
3. *Настанови щодо генеративного штучного інтелекту в освіті та дослідженнях : звіт ЮНЕСКО / Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури. Париж : ЮНЕСКО, 2023. 44 с. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (дата звернення: 12.04.2026).*
4. *Про схвалення Концепції розвитку цифрової освіти в Україні на період до 2026 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15 груд. 2023 р. № 1150-р. Офіційний вісник України. 2023. № 102. С. 45.*
5. *Тарасова О. В. Методика використання ChatGPT для формування професійної англомовної компетентності майбутніх економістів. Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Філологія». 2024. Вип. 19 (87). С. 114–121.*

УДК 378.147:811:004.

А.В. Середа, старший викладач
І.Р. Шолух, Р.О. Чередник, студенти групи 202-ЕМ
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК КАТАЛІЗАТОР ПОДОЛАННЯ МОВНОГО БАР'ЄРУ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

Сучасна лінгводидактика переживає фундаментальний зсув. Традиційні методики, що десятиліттями базувалися на пасивному засвоєнні граматичних структур, виявляються малоефективними в умовах глобалізації. Головною проблемою залишається «мовний бар'єр» — психологічна та когнітивна нездатність застосувати теоретичні знання у живому спілкуванні. Поява генеративного штучного інтелекту відкриває шлях до концепції «Мовного бар'єра 2.0», де технології стають містком до вільного володіння мовою.

Основна вада класичної класно-урочної системи — дефіцит розмовної практики. Студент часто опиняється в ситуації «ефекту собаки», коли розуміння тексту не конвертується в мовленнєві навички. ШІ змінює цю парадигму, пропонуючи перехід до моделі Active Learning, де навчання починається не з теорії, а з імітації реальної комунікації.

Головна перешкода у вивченні мови — відсутність середовища. ШІ-асистенти (на базі LLM, таких як GPT-4 чи Claude) здатні імітувати будь-яку комунікативну ситуацію: від побутової до складних професійних переговорів.

Користувач може практикувати мовлення в будь-який час, що знімає психологічну напругу та страх засудження за помилки. Можливість відпрацювати специфічні сценарії (наприклад, ведення переговорів) дозволяє сформувати м'язову та когнітивну пам'ять мовлення.

Прискорення навчання «втричі» досягається завдяки трьом факторам:

Миттєвий фідбек: ШІ аналізує кожне речення студента, виправляючи граматику та стилістику в реальному часі. Це виключає «завчення» помилок.

Адаптивний контент: алгоритми генерують вправи, базуючись на індивідуальних слабких місцях студента, не витрачаючи час на теми, якими він уже володіє.

Контекстуалізація: навчання відбувається на матеріалах, що цікаві конкретному користувачу (хобі, професія), що значно підвищує дофамінову залученість [2, с.204].

Впровадження ШІ не означає зникнення професії вчителя. Навпаки, роль викладача еволюціонує до менторства та коучингу. Вчитель допомагає студенту критично оцінювати відповіді ШІ (уникаючи

«галюцинацій» нейромереж) та вибудовує стратегію навчання, тоді як рутинну перевірку вправ бере на себе машина.

Штучний інтелект – це не чарівна таблетка, але найпотужніший прискорювач в історії мовної освіти. Використання ШІ-інструментів дозволяє демонтувати мовний бар'єр через постійну практику, персоналізацію та подолання страху помилки. Майбутнє вивчення мов належить синергії людського інтелекту та можливостей алгоритмів [5, с. 97].

Література:

1. Кремень В. Г. Освіта і наука в Україні – інноваційні аспекти. Стратегія. Реалізація. Результати. Київ : Грамота, 2005. 448 с.

2. Пометун О. І. Методика навчання іноземних мов у вищих навчальних закладах : навч. посіб. Київ : Кондор, 2017. 320 с.

3. Штучний інтелект в освіті: переваги та ризики : аналіт. зап. / Ін-т освітньої аналітики. Київ, 2023. URL: https://iea.gov.ua (дата звернення: 28.04.2024).

4. Bozkurt A. Generative Artificial Intelligence in Education: Patterns and Prospects. Journal of Interactive Media in Education. 2023. Vol. 1, No. 1. P. 1–15. DOI: doi.org.

5. ChatGPT в освітньому процесі: практичні поради для вчителів : посібник / за ред. О. В. Ковальської. Львів : Світ, 2023. 112 с.

6. Common European Framework of Reference for Languages: Learning, teaching, assessment (CEFR). Strasbourg : Council of Europe Publishing, 2020. 273 p.

УДК 81'42:004.738.5

С.Ю. Крючко, викладач
В.С. Комаренко, студентка групи 104-ТН
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

КУЛЬТУРА КОМЕНТАРЯ: НОВІ ЖАНРИ ОНЛАЙН-ДИСКУРСУ

У цифровий час з'явився новий вид комунікації між людьми – онлайн-дискурс [8, с. 3]. Це сукупність усіх видів спілкування, текстів та мультимедійних повідомлень, що створюються людьми в інтернеті. Одним із видів онлайн-дискурсу є коментар, який став не просто звичайною реакцією на допис чи публікацію, а окремою культурою спілкування [5, с. 800]. Після появи Web 2, технології, яка дозволяє користувачам створювати та поширювати свій контент в інтернеті [10], роль звичайного читача змінилася –він став співавтором контенту. Завдяки сучасним платформам коментарі стали центром мережевого діалогу, часто привертаючи більше уваги, ніж саме відео чи оголошення [7, с. 168]

Коментар може мати вигляд звичайної побутової репліки, але водночас бути прочитаним сотнями людей. Через це змінюється сприйняття висловлювання: фраза пишеться ніби для самого автора, але

насправді звернена до всієї спільноти [14, с. 57]. Це робить коментар гнучким і жанрово рухливим.В інтернеті люди певною мірою анонімні й фізично перебувають далеко один від одного, тому виникає ефект «розгальмування в Мережі» [14, с. 112]. Люди в коментарях часто стають відвертішими, емоційнішими, різкішими, забуваючи про будь-які соціальні бар'єри, які є в реальному житті [2, с. 42].

Одним із найпоширеніших жанрів став реакційний коментар. Його основна функція полягає не в розгорнутому поясненні, а в миттєвому позначенні емоції. Це можуть бути кілька слів, емодзі, мемна фраза або сарказм [13, с. 21]. Такий формат добре відповідає швидкому темпу соцмереж, де важливо не лише сказати щось змістовне, а й встигнути бути у потоці [3, с. 251]

Окреме місце посідає експертний коментар. У ньому користувач намагається пояснити подію, додати факти, виправити помилку або показати ширший контекст [12, с. 74]. Такий жанр особливо помітний під новинами, освітніми відео й публікаціями на суспільні теми [4, с. 110]. Водночас межа між справжньою компетентністю і аматорством часто залишається нечіткою.

Не менш характерним є конфліктний коментар. Він виникає там, де онлайн-простір перетворюється на арену боротьби позицій [1, с. 215]. Суперечки в коментарях нерідко швидко переходять від теми до особистостей, від аргументів до ярликів. Це показує, що культура коментаря включає не лише свободу висловлення, а й проблему відповідальності за форму мовлення.

Окремо варто виділити метакоментар – репліку не про сам пост, а про інші коментарі або поведінку учасників обговорення [15, с. 98]. Наприклад, користувачі оцінюють тон дискусії, висміюють типові реакції, закликають читати уважніше. Такий жанр свідчить, що коментування стало саморефлексивним: люди вже обговорюють не лише події, а й власні способи говорити про них.

Значний вплив на жанри коментаря мають платформи. TikTok стимулює короткі, с й ритмічні репліки. YouTube підтримує довші пояснення, історії та полеміку. Instagram часто орієнтує коментар на комплімент, емоцію або знак підтримки. Telegram-канали формують атмосферу швидкої реакції, де важливі лаконічність, упізнаваний тон і належність до спільноти [9, с. 65].

Мова коментарів активно змішує стилі. Тут поруч існують розмовність, сленг, англіцизми, меми, цитати й навіть навмисні помилки [9, с. 102]. Така різнобарвність не є ознакою хаосу, навпаки, вона показує, як користувачі швидко добирають мовні засоби під ситуацію, платформу, аудиторію та бажаний ефект. Культура коментаря є важливою частиною нового онлайн-дискурсу. У тезі було показано, що коментар виконує функції реакції, жарту, пояснення, свідчення, підтримки, конфлікту й

саморефлексії. Він створює простір, де мова стає швидкою, гнучкою та соціально помітною [6, с. 345]. Саме тому коментар можна розглядати як повноцінний жанровий майданчик цифрової культури.

Література:

1. Бацевич Ф. С. Основи комунікативної лінгвістики : підручник. Київ : Академія, 2004. 344 с.

2. Соломенко Л. І. Комунікативна культура та комунікативні практики в соціальних мережах // Інформація та соціум. 2023. № 2. С. 43–46.

3. Baoill A. Ó. Convergence culture: where old and new media collide. Social Science Computer Review. 2008. Vol. 26, No. 2. P. 252–254.

4. Castells M. The Internet galaxy: reflections on the Internet, business, and society. Oxford : Oxford University Press, 2002. 304 p.

5. Cotter C. Discourse and media. The handbook of discourse analysis. 2nd ed. Oxford : Wiley Blackwell, 2015. P. 795–821.

6. Herring S. C. Commentary: contextualizing digital discourse. Digital discourse: language in the new media. New York : Oxford University Press, 2011. P. 340–348.

7. Kolokoltseva T. N. Internet comments as a network genre: general characteristics, dialogical potency, classification problems. Speech Genres. 2024. No. 1. P.164–173.

8. Koltsova J. Онлайн-дискурс як новітній тип дискурсу. Актуальні питання гуманітарних наук. 2019. № 23. С. 1–12.

9. McCulloch G. Because Internet: understanding the new rules of language. New York : Penguin, 2020. 336 p.

10. O'Reilly T. Design patterns and business models for the next generation of software. 2005. 30 p.

11. O'Reilly T. What is Web 2.0: design patterns and business models for the next generation of software. 2005. 17 p.

12. Shanahan M. K. Journalism, online comments, and the future of public discourse. New York : Routledge, 2017. 198 p.

13. Shifman L. Memes in digital culture. Cambridge : MIT Press, 2013. 220 p.

14. Wallace P. The psychology of the Internet. Cambridge : Cambridge University Press, 2015. 360 p.

15. Zappavigna M. Discourse of Twitter and social media. London : Continuum, 2012. 210 p.

УДК 81’42:004.738.5

С.Ю. Крючко, викладач
М.Р. Пашко, студентка групи 102-ТН
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ТРАНСФОРМАЦІЯ АНГЛОМОВНОГО ТЕКСТУ В ЕПОХУ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ (МЕМИ, ТВІТИ, КОРОТКІ ФОРМИ)

Цифрова епоха докорінно змінила архітектоніку тексту, трансформувавши його з лінійної структури у складну мережеву систему. Як зазначено у фундаментальному дослідженні [7, с. 24], «мова Інтернету – це не просто новий стиль, а новий тип мислення, що поєднує в собі ознаки усного та писемного мовлення». У межах соціальних мереж текст трансформується у «мікроформу», де головними критеріями стають лаконічність та інформаційна щільність. Це зумовлено мережевою структурою суспільства, де швидкість передачі сигналу є пріоритетнішою за розлогість форми [6, с. 112]. Текст перестає бути лише набором символів, інтегруючи емодзі, гіф-анімації та стікери, що стають невід'ємною частиною цифрової пунктуації [9, с. 58].

Англіцизми як домінантний ресурс цифрової комунікації. Англійська мова сьогодні виступає основним «донором» для терміносистеми соціальних мереж. Це зумовлено не лише технологічним лідерством англомовних країн, а й явищем «постійної включеності» (Always On), яке змушує мову адаптуватися до миттєвого обміну інформацією [14, с. 45]. Англомовний запозичений лексикон став органічною частиною сучасного українського медійного простору, проходячи шлях від повного копіювання до глибокої адаптації [2, с. 89].

Типологія та приклади запозичень:

- Функціональні гібриди: Слова, що отримують українське морфологічне оформлення. Наприклад, дієслово *«шерити»* (від англ. *to share*) повністю замінило довші конструкції «ділитися публікацією», а термін *«засинити»* (від англ. *seen*) виник як специфічна реакція на функціонал месенджерів. Це свідчить про високу адаптивність української мови до зовнішніх впливів [5, с. 31].
- Семантичні новоутворення: Випадки, коли англійське слово набуває нового емоційного забарвлення. Термін *«кринж»* (від англ. *cringe*) сьогодні функціонує як універсальний маркер соціальної оцінки, що не має точного однослівного відповідника в традиційній лексиці.
- Абревіація та стиснення: Використання сталих конструкцій *POV (Point of View), ASAP (As Soon As Possible), BTW (By The Way)* дозволяє мінімізувати обсяг повідомлення, зберігаючи повноту сенсу, що

критично важливо для лімітованих форматів, як-от твіти чи підписи до Reels [8, с. 54].

Меми та цифрова риторика як нові інструменти переконання**.** Меми перестали бути елементом суто розважального контенту; сьогодні вони є одиницями трансляції культурних та політичних кодів [13, с. 12]. Функціонування мемів базується на принципах цитатності [3, с. 210] та інтертекстуальності [4, с. 67]. У наукових колах існує думка, що «інтернет-мем – це стиснутий смисловий концентрат, який активує колективну пам'ять аудиторії» [13, с. 40].

Нині це головний інструмент «цифрової риторики» [7, с. 92], де переконання відбувається не через логічні доводи, а через швидкість емоційного резонансу. Наприклад, використання англомовних шаблонів мемів (як-от *«main character energy»*) дозволяє користувачеві миттєво пояснити складний психологічний стан без використання професійної термінології.

Вплив алгоритмів на формування мовних практик. Алгоритми платформ (TikTok, Instagram, X) безпосередньо диктують лінгвістичні параметри тексту. Пріоритет «швидкого перегляду» змушує авторів відмовлятися від складних синтаксичних конструкцій на користь сегментованих речень та сленгу. Така деформація літературної норми є природною реакцією мови на нові комунікативні умови [12, с. 104]. Англомовні запозичення у межах мережевого сленгу також виконують роль «пароля» для входу в певні цифрові спільноти [10, с. 22]. Як зазначається у дослідженні впливу соцмереж [11, с. 76], алгоритмізація контенту призводить до того, що мова починає працювати за законами маркетингу: текст має бути яскравим, коротким та «клікабельним».

Інтенсивне використання англіцизмів у сучасному українському інтернет-дискурсі має неоднозначні наслідки для національної культури [1, с. 115].

Отже, трансформація тексту в соціальних мережах – це закономірний процес еволюції комунікації. Англомовні запозичення та меми стали фундаментом нової цифрової грамотності, що дозволяє людям швидко обмінюватися складними ідеями. Важливо пам'ятати, що цифрова комунікація має бути засобом порозуміння, а не інструментом мовної ізоляції. Майбутнє українського тексту залежить від нашого вміння інтегрувати глобальні тренди, не втрачаючи власної мовної глибини.

Література:

1. *Дзюбіна О. І. Англомовний запозичений лексикон у сучасному мас-медійному дискурсі. Львів, 2016. 210 с.*
2. *Еко У. Роль читача. Дослідження з семіотики текстів. Львів, 2004. 384 с.*
3. *Зарецька Т. В. Англіцизми в сучасному українському інтернет-дискурсі. Київ: НаУКМА, 2021. 156 с.*
4. *Зубач О. А. Вплив англіцизмів на лексичний склад української мови. Луцьк, 2021. 120 с.*

5. *Кастельс М. Становлення суспільства мережевих структур. Київ, 2000. 608 с.*
6. *Кристал Д. Мова та Інтернет. Cambridge University Press, 2001. 272 с.*
7. *Мацьків П. П. Використання англіцизмів у соцмережах України. Полтава, 2019. 98 с.*
8. *9Мельник Л. В. Англіцизми в мовленні користувачів мереж. Дніпро, 2020. 134 с.*
9. *Нагорна О. О. Функціонування англомовних запозичень у сленгу. Ужгород, 2022. 88 с.*
10. *Почепцов Г. Г. Від Facebook-у і Google-у до розваг і впливу. Київ, 2019. 296 с.*
11. *Ставицька Л. О. Арґо, жаргон, сленг. Київ: Критика, 2005. 464 с.*
12. *Філоненко Н. М. Інтернет-мем як особливий вид комічного. Полтава, 2018. 72 с.*
13. *Шмигерук Н. Специфіка англіцизмів у контенті медіаплатформ. Луцьк, 2023. 110 с.*
14. *Baron N. Always On: Language in an Online and Mobile World. Oxford, 2010. 304 с.*

УДК 37.016:821

М.В. Білан, магістранта групи 501-ФО
Науковий керівник – Ю.О. Сирота, к.філол.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЕВРИСТИЧНІ МЕТОДИ У ФОРМУВАННІ ЧИТАЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Сучасна освітня парадигма орієнтується на формування компетентної особистості, здатної до критичного мислення, аналізу інформації та самостійного здобуття знань. Однією з ключових складових цієї підготовки є читацька компетентність, яка розглядається як інтегративна якість, що охоплює здатність сприймати, інтерпретувати, аналізувати та оцінювати текстову інформацію.

Упровадження концепції Нової української школи (НУШ) зумовлює перехід від репродуктивної моделі навчання до активного конструювання знань, де ключову роль відіграють саме евристичні методи. Замість пасивного засвоєння готових алгоритмів, учні залучаються до процесу «навчання через відкриття» (discovery learning), що дозволяє їм відчути себе дослідниками та першовідкривачами. Такий підхід не лише сприяє глибшому розумінню навчального матеріалу, а й формує в школярів критичне мислення та впевненість у власних інтелектуальних силах, оскільки кожне самостійно знайдене рішення стає значущим особистим досягненням.

Евристичне навчання трансформує роль учителя з транслятора інформації у фасилітатора та модератора пізнавального пошуку. Через

систему проблемних запитань, створення ситуацій вибору та використання методу «мозкового штурму», педагог стимулює учнів до самостійного виведення логічних зв'язків і формулювання теоретичних висновків. Це забезпечує високий рівень інтелектуальної активності та пізнавального інтересу, адже знання, здобуті в результаті власного логічного пошуку, засвоюються набагато міцніше, ніж механічно зазубрені факти, і легко переносяться в нові, нестандартні життєві ситуації [4, с. 231].

Застосування евристичних методів у процесі формування читацької компетентності дозволяє відійти від репродуктивного читання до осмисленого, аналітичного та творчого сприйняття тексту. До таких методів належать: проблемне навчання, евристична бесіда, метод «мозкового штурму», метод проєктів, інтерпретаційні вправи. Евристична бесіда сприяє розвитку вміння аналізувати текст через систему запитань, що стимулюють мислення учнів. Наприклад, учитель не подає готові висновки, а підводить учнів до їх формулювання через логічно вибудувані запитання. Це формує навички глибокого розуміння змісту прочитаного [3, с. 143].

Метод проблемного навчання в контексті роботи з текстом перетворює читання з механічного процесу на активний інтелектуальний пошук. Створюючи ситуацію «продуктивного утруднення», педагог спонукає учнів виходити за межі буквального сприйняття сюжету та занурюватися у глибинні шари твору. Коли перед школярами постає завдання самостійно розкодувати складні образи або розкрити неоднозначний підтекст, вони вчаться бачити приховані логічні зв'язки та формулювати власні гіпотези.

Реалізація такого підходу безпосередньо сприяє формуванню ключових компетенцій – критичного мислення та культури аргументації. Аналізуючи авторську позицію через призму суперечливих фактів або вчинків героїв, учні змушені не просто висловлювати думку, а обґрунтовувати її, спираючись на текстові докази та логічні умовиводи. У такий спосіб дискусія навколо проблемного питання стає школою доказового мислення, де кожен аргумент проходить перевірку на валідність.

Метод проєктів забезпечує інтеграцію читацької діяльності з іншими видами навчальної діяльності. Учні можуть створювати презентації, дослідницькі роботи або творчі інтерпретації прочитаного. Це сприяє формуванню не лише читацької, а й комунікативної та інформаційної компетентностей. Ефективним є також використання інтерпретаційних вправ, що передбачають творче осмислення тексту: написання альтернативного фіналу, характеристика персонажів, створення діалогів тощо. Такі завдання сприяють розвитку уяви та глибшому розумінню художнього твору [2, с. 81].

Науковці зазначають, що читацька компетентність є основою формування медіаграмотної особистості, оскільки передбачає вміння критично оцінювати інформацію та протистояти маніпуляціям розвиток цієї компетентності потребує системного підходу та використання інноваційних методів навчання [1, с. 211].

Отже, евристичні методи є ефективним інструментом формування читацької компетентності учнів. Вони сприяють розвитку критичного мислення, самостійності та творчості, що відповідає вимогам сучасної освіти. Їх системне впровадження в освітній процес забезпечує підвищення якості читання та формування компетентного читача.

Література:

1. *Зубань В.М. Із досвіду роботи щодо формування читацької компетентності молодших школярів. Методика викладання української мови в сучасній школі: теорія та практика. Харків: Генезум, 2020. С. 201–213.*
2. *Мхитарян О. Д. Формування читацької компетентності учнів у реаліях нової української школи. Теорія, методика і практика навчання. 2022. № 4 (95). С. 69–82.*
3. *Старагіна І. П., Терещенко В. М., Панченков А. О. Нова українська школа: розвиток читацької компетентності в учнів початкової школи в системі інтегрованого навчання : навчально-методичний посібник. Харків : Соняшник, 2020. 176 с.*
4. *Цінько С. В. Читацька компетентність як основа формування медіаграмотної особистості. Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки. 2021. № 8. С. 224–232.*

UDC 004.738.5.056.5

S. Katkalo, Student, Group 303-TN
Research Advisor: T. Bondar, Senior Lecturer
National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"

DIGITAL SAFETY: A COMPREHENSIVE OVERVIEW OF MODERN INTERNET THREATS

According to recent cybersecurity reports, a hacker attack occurs every 39 seconds, affecting millions of users worldwide annually. In the contemporary digital era, the internet has become an indispensable part of human existence, revolutionizing how we communicate, learn, and conduct business [2]. However, this global connectivity is a double-edged sword. While it offers unparalleled access to information, it also exposes users to a wide array of sophisticated cyber threats. As technology evolves, so do the methods used by cybercriminals, moving from simple disruptive scripts to complex, AI-driven attacks.

One of the most persistent threats in the digital landscape is malicious software, commonly known as malware. This category includes viruses, worms, and Trojans designed to infiltrate and damage computer systems without the user's consent [3]. A historic example of this danger is the WannaCry ransomware attack of 2017, which paralyzed hospitals, banks, and government agencies across 150 countries, causing billions of dollars in damages. Furthermore, spyware and adware operate more subtly, quietly monitoring user behavior to steal sensitive login credentials or redirecting web traffic for unauthorized financial gain.

Despite advanced technical defenses, the human element remains the weakest link in cybersecurity. Social engineering is a psychological manipulation technique used to trick individuals into divulging confidential information [1]. Phishing is the most prevalent form, where attackers send fraudulent messages that mimic legitimate institutions like banks or government agencies. More targeted versions, such as spear phishing, use specific personal details to make the deception more convincing. These attacks often create a false sense of urgency, forcing users to make hasty decisions that lead to compromised accounts and data loss.

The issue of data privacy has become a central concern as more of our lives move online. Every digital interaction contributes to a "digital footprint" that can be harvested by third parties for targeted advertising or, more maliciously, by hackers for identity theft. Public Wi-Fi networks in locations like cafes or airports present a significant risk, as they are often unencrypted. This allows attackers to perform "Man-in-the-Middle" attacks, where they intercept private data while it is being transmitted. Protecting personal information requires constant vigilance and the use of encrypted connections like Virtual Private Networks (VPNs).

The growth of online shopping and digital banking has led to a surge in financial scams. Fraudulent e-commerce websites often attract victims with unrealistically low prices, only to steal their credit card information. Investment scams, particularly those involving cryptocurrency, promise high returns to lure unsuspecting individuals into "get-rich-quick" schemes. Identity theft remains the ultimate goal for many cybercriminals, as stealing a person’s identity allows them to take out loans and ruin the victim's financial credit, which can take years of legal battles to restore.

In conclusion, while the internet provides immense opportunities, navigating it safely requires a proactive approach to security. Developing "cyber hygiene" – which includes using strong, unique passwords and enabling two-factor authentication – is the first line of defense. However, technical tools must be complemented by critical thinking and a healthy skepticism toward unsolicited online interactions. By staying informed about the evolving nature of digital threats, users can protect their personal data and enjoy the benefits of the digital world with confidence and security.

Література:

1. *Що таке органічні продукти і чим вони кращі за звичайні? Екологія життя: веб-сайт. URL: http://www.eco-live.com.ua (Last accessed: 12.10.2017).*
2. *Colletta L. Political Satire and Postmodern Irony in the Age of Stephen Colbert and Jon Stewart. Journal of Popular Culture. 2009. Vol. 42, № 5. P. 856-874. DOI: 10.1111/j.1540-5931.2009.00711.x.*
3. *Neave H. Deming's 14 Points for Management: Framework for Success. Journal of the Royal Statistical Society. Series D (The Statistician). 2012. Vol. 36, № 5. P. 561-570. URL: http://www2.fiu.edu/~revellk/pad3003/Neave.pdf (Last accessed: 02.11.2017).*

UDC 811.111'373.611-028.16

V. Khovrat, Student, Group 201-FO
National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"
Research Advisor: N. Komlyk, PhD in Philology, Senior Lecturer
National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"

REDUCTION FORMS IN SPOKEN ENGLISH: EMERGING NORMS AND LINGUISTIC CHANGE

Language is a dynamic system that constantly adapts to the needs of its speakers, reflecting the cultural and technological shifts of the modern era. In contemporary linguistics, reduction forms such as ***gonna***, ***wanna***, ***kinda***, and ***gotta*** are no longer viewed as mere "lazy speech" but as systematic features of connected speech. As Hasan Alisoy notes, "a comprehensive understanding of these features is essential for learners to fully grasp the dynamics of English" [1, p. 18]. These reductions are driven by phonetic economy and are increasingly recognized as emerging norms in both informal and mediatized discourse.

The primary driver behind these forms is the Principle of Least Effort. In rapid, natural speech, speakers shorten unstressed syllables to deliver information more efficiently. This process is closely linked to grammaticalization, where lexical phrases evolve into grammatical markers. A prime example is the shift of ***going to*** into the future marker ***gonna***. It is important to distinguish its functions: while ***gonna*** marks intention (*I'm* ***gonna*** *stay*), it is rarely used for physical movement (*I'm* ***going to*** *the shop*). Recent corpus studies suggest that such forms are "constantly progressing" in their frequency and grammatical independence [2, p. 105].

In the digital age, the boundaries between formal and informal English are blurring. The rise of social media has created a "written-spoken" hybrid style. For instance, a typical digital message like *I* ***wanna*** *go, but I'm* ***kinda*** *busy* illustrates how speed defines modern syntax [4]. Beyond basic forms, contemporary English exhibits complex chains like ***I'm gonna wanna check it out*** or conditional reductions like ***woulda*** (*I* ***woulda*** *helped you*). These forms are now standard in global pop culture, from TikTok viral hits to Netflix series, making them a "worldwide standard for relaxed pronunciation" [1, p. 21].

Beyond the most common forms, colloquial English is rich with diverse phonetic fusions such as ***whatcha*** (what are you/do you), ***gimme*** (give me), and ***lemme*** (let me). These lexicalized units, along with complex clusters like ***I mighta gotta*** or ***musta been***, represent deeply embedded features of the modern informal register. Such variety is increasingly documented in contemporary corpus linguistics as systematic evidence of structural change in connected speech [2, p. 112].

From a sociolinguistic perspective, reductions serve to reduce social distance, making interactions feel more authentic. Using forms like ***dunno*** (don't know) or ***hafta*** (have to) can signal that a speaker is approachable. However, for future translators, these forms pose a significant challenge. As Nataliia Bilous emphasizes, when translating media texts, the goal is to achieve translation equivalence by capturing the "informal pragmatics" of the original [3, p. 172]. Translators must choose between equivalent Ukrainian colloquialisms or neutral forms to preserve the character's voice without losing the "unique atmosphere" of the source text [5, p. 81].

In conclusion, reduction forms represent the English language evolving toward greater efficiency. They are not random errors but systematic markers of modern spoken discourse. For linguists and translators, recognizing these shifts is vital to capturing the true rhythm of English as it is actually spoken in modern society.

References:

1. *Alisoy H. A. H. Reductions in English Grammar: Implications for ESL Learning. Nakhchivan State University Herald. 2023. No. 3. P. 17–25.*
2. *Biber D., Johansson S., Leech G. Grammar of Spoken and Written English. 2nd ed. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2020. 1542 p.*
3. *Bilous N., Diachuk L., Dovzhenko I. Lexical transformations used while translating English media texts into Ukrainian. International Humanitarian University Herald. Philology. 2023. No. 59. P. 172–175.*
4. *Connected Speech Language Learning: Linking, Reductions, and Rhythm. abblino: Language Guide. 2026. URL: https://abblino.com/connected-speech-language-learning/ (Last accessed: 17.04.2026).*
5. *Riabovol S. The Problem of Untranslatability: Challenges and Strategies for Solving Translation Difficulties. Bulletin of Science and Education. 2024. Vol. 10, No. 28. P. 77–87.*

УДК 398.21:316.7:82.091

О.І. Клепач, магістрант групи 501-ФО
Науковий керівник – А.П. Болотнікова к.філол.н., доцентка, завідувачка кафедри загального мовознавства та іноземних мов

ПРОЯВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ТА КОЛЕКТИВНОГО ТИПІВ КУЛЬТУР У ФОЛЬКЛОРНОМУ ДИСКУРСІ (НА МАТЕРІАЛІ УКРАЇНСЬКИХ ТА АНГЛІЙСЬКИХ НАРОДНИХ КАЗОК)

Народна казка є фундаментальним кодом культури, в якому закладено ціннісні орієнтири етносу. Відповідно до концепції Г.Гофстеде, поділ культур на індивідуалістичні та колективістські залишається одним із найважливіших критеріїв диференціації громадянськості. У контексті сучасних лінгвокультурологічних студій особлива увага приділяється тому, як ці типи культур транслюються через наративні структури фольклору.

Так, українська народна казка традиційно демонструє риси колективістської культури, де виживання та успіх героя часто залежать від його зв'язку з батьківщиною, громадою чи природою. У працях О.Колінько зазначається, що в українському фольклорі герой рідко діє самотужки [1, с. 37]. Його сила – у здатності домовитися, виявити емпатію та отримати допомогу від «чудових помічників» (тварин, сил природи). Це відображає концепцію «я-ідентичності». Як стверджує М.Лисенко у дослідженні лінгвоментальних маркерів, українська казка (наприклад, «Ріпка», «Рукавичка») підкреслює ідею солідарності: успіх є наслідком синергії, а не особистого тріумфу [2, с.82].

Англійська фольклорна традиція, навпаки, є яскравим прикладом індивідуального типу культури. Дослідник J.Richards у своїй праці про британські наративні моделі зазначає, що англійський герой (як-от Джек із казки «Джек і бобове дерево») часто діє всупереч обставинам, покладаючись лише на власну кмітливість та зухвалість [7, с.116]. Його мета – особисте збагачення чи соціальне сходження. Згідно з розвідками M. Thompson, в англійських казках чітко простежується акцент на індивідуальній ініціативі [8, с.95]. Герой не чекає на схвалення громади, а вибудовує власну стратегію успіху, що корелює з протестантською етикою та цінностями незалежності.

На основі аналізу праць Т. Пахомової [3, с.178] та S. Green [5, с.210] можна вибудувати таку порівняльну характеристику цінностей (див. Таблиця 1).

Таблиця 1.Порівняльна характеристика цінностей у казках

Параметр порівняння	**Українська казка (Колективізм)**	**Англійська казка (Індивідуалізм)**
Мотивація героя	Спасіння батьківщини, відновлення	Особистий успіх, пошук

Параметр порівняння	Українська казка (Колективізм)	Англійська казка (Індивідуалізм)
	справедливості	пригод, вигода
Шлях до мети	Через терпіння, допомогу іншим, магічне сприяння	Через хитрість, особисті навички, ризик
Ставлення до «іншого»	Співпраця та взаємодопомога	Конкуренція чи використання як ресурсу

Сучасна українська дослідниця В. Титаренко наголошує, що у сучасних інтерпретаціях українських казок спостерігається спрямування у бік індивідуалізму, проте базовий фольклорний пласт залишається вірним ідеї «спільноти» [4, с.53]. У той час як англомовний дискурс, за спостереженнями R. Miller [6, с. 117], продовжує культивувати образ людини, яка сама себе створила («self-made man»), навіть у дитячій літературі, що базується на фольклорних мотивах.

Підсумовуючи наші дослідження, можна стверджувати, що українські казки тяжіють до колективного типу культури, де ключовими цінностями є афективні зв'язки та групова солідарність. Англійські казки ж натомість репрезентують індивідуалістичний тип, де домінують раціональність, особиста автономія та прагматизм. Вивчення цих відмінностей є важливим для розуміння міжкультурної комунікації у сучасному глобалізованому світі.

Література:

1. *Колінько О. П. Архетипна структура української казки: лінгвокультурологічний аспект. Київ: Наукова думка, 2021. 245 с.*
2. *Лисенко Н. В. Еволюція моральних цінностей у народному наративі: від фольклору до медіа. Одеса: Гельветіка, 2023. 190 с.*
3. *Пахомова Т. І. Компаративна лінгвокультурологія: Україна vs Захід. Запоріжжя, 2020. 254 с.*
4. *Титаренко В. М. Трансформація етнокультурних кодів у українському фольклорі XXI століття. Львів: Світ, 2025. 210 с.*
5. *Green S. The Roots of Autonomy: Individualism in British Folktales. Cambridge University Press, 2023. 312 p.*
6. *Miller R. Narrative Patterns and Cultural Values. London: Routledge, 2021. 238 p.*
7. *Richards J. Folklore and the Modern Mind: European Perspectives. Academic Press, 2022. 346 p.*
8. *Thompson M. Individualism in Northern European Folklore: A Comparative Study. Oxford University Press, 2024. 280 p.*

UDC 811.111:378.091.21]:331.108.2

M. Klymovych, Student, Group 202-BM
Research Advisor: O. Balatska, PhD in Philology, Associate Professor
National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»

ENGLISH LANGUAGE AS A KEY ELEMENT IN FORMING PROFESSIONAL COMMUNICATION AND CAREER GROWTH

In an era of global development characterized by new technologies, startups, and intensive research, communication serves as the foundation for innovation and professional growth. Given the rapid globalization and expansion of international cooperation in science and technology, a specialist's competence is no longer defined solely by practical skills but also by communicative proficiency. The English language is integral to all spheres of modern life and continues to gain global prominence. The role of English in professional training is extensively analyzed in contemporary academic literature, particularly within the context of digital transformation and the integration of Ukraine into the international educational space [3].

It is well-established that English serves as the primary language for business communication and a vital tool in multicultural environments [1]. In today's labor market, English proficiency is not merely a competitive advantage but a fundamental requirement for a specialist's eligibility. A significant portion of scientific publications, technical documentation, and professional literature is published exclusively in English, making it indispensable for ongoing professional development. As David Crystal notes, English has become a global language that bridges the gap between diverse cultures and professional communities [2].

In the current Ukrainian context, the importance of the English language has become even more acute. Under martial law, Ukraine actively cooperates with international partners, receiving support from foreign governments, international organizations, and financial institutions. A key priority of this cooperation is the restoration of destroyed infrastructure, housing, industrial facilities, and transport systems. According to assessments by international organizations, Ukraine's post-war reconstruction will require substantial financial resources and the extensive involvement of foreign investors and international corporations [4].

Specialists in the engineering and construction sectors will play a pivotal role in this process. Engineers, architects, and builders will be directly involved in large-scale projects aimed at urban reconstruction, the restoration of transport infrastructure, and the modernization of industrial facilities. Many of these projects will be implemented in collaboration with international companies and foreign experts. In such circumstances, English proficiency becomes a prerequisite for effective professional activity, as it enables communication with

foreign partners, the processing of international technical documentation, and the application of global construction standards.

Furthermore, English proficiency significantly expands career opportunities for young specialists. It facilitates employment in international firms, participation in global grant programs, international internships, and engagement with global professional networks. Modern employers increasingly regard English language skills as a key indicator of a candidate's competitiveness [3].

In conclusion, mastering the English language is a strategic investment in one's career. For Ukrainian engineers, it is not only a communication tool but a vital element for the country's reconstruction alongside international partners. Therefore, the training of highly qualified specialists must emphasize both technical expertise and professional communication frameworks, such as Business English as a Lingua Franca (BELF) and English for Specific Purposes (ESP).

References:

1. Bircan E. Ö. English as a lingua franca for global business communication. American Academic & Scholarly Research Journal. 2013. Vol. 5, no. 3. P. 147–151.

2. Crystal D. English as a global language. 2nd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 2003. 212 p.

3. Voloshyna V. V. The role of the English language in shaping a competitive professional. Theory and Practice of Modern Education. 2025. Vol. 42, no. 1. P. 16–22.

4. Rebuilding Ukraine by reinforcing regional and municipal governance / OECD. Paris : OECD Publishing, 2022. 338 p.

UDC 811.111'373.48

K. Kutseva, Student, Group 201-FO
Research Advisor: N. Komlyk, PhD in Philology, Senior Lecturer
National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"

FILLER WORDS IN CONTEMPORARY ENGLISH: FUNCTIONS, PRAGMATICS, AND OVERUSE

The landscape of contemporary spoken English is increasingly defined by the presence of discourse markers, popularly known as "filler words". While traditional prescriptivist rhetoric often dismisses words such as *like, actually, literally, and basically* as symptoms of linguistic decline or cognitive laziness, modern sociolinguistics treats them as essential pragmatic tools. These items are not mere "clutter", they perform sophisticated functions in managing the flow of conversation, signaling speaker intent, and maintaining social cohesion. As Karin Aijmer points out in her research, these markers act as "verbal signals that help the listener track the speaker's intention and the structure of the discourse" [1, p. 24].

The primary function of filler words is cognitive management. Spontaneous speech requires significant mental effort to transform complex thoughts into linear sentences. Fillers provide the speaker with vital "planning time" without the risk of yielding the floor. Deborah Schiffrin, a pioneer in discourse analysis, emphasizes that these markers allow for a "seamless transition between cognitive processing and verbal execution" [3, p. 52]. Within this framework, specific words have developed distinct functional niches:

1. ***Like* as an Approximator and Quotative**: In modern youth parlance, ***like*** is rarely used randomly. It often signals that the following information is an approximation or an emotional representation rather than a literal fact. For example, in the phrase *I was like, so surprised*, the word ***like*** functions as a quotative marker, introducing a feeling or an internal monologue.

2. ***Actually* as a Reality-Check Marker**: This word serves a contrastive function. According to Elizabeth Traugott, it is used to manage expectations by alerting the listener that the speaker is about to correct a misconception or provide a more precise detail than previously expected [5, p. 112].

3. ***Literally* as an Intensifier**: Perhaps the most controversial shift is the semantic bleaching of literally. John McWhorter observes that its original value is now frequently "sacrificed for emotional and rhetorical impact" [2, p. 18]. In contemporary English, literally often means its opposite, serving purely to heighten the dramatic effect of an utterance (e.g., *I literally died laughing*).

From a pragmatic perspective, filler words are crucial for "interactional rapport" and politeness. Using markers like you know or I mean functions as a social lubricant. These phrases invite the listener into a shared mental space, creating an atmosphere of consensus and reducing the social distance between interlocutors. Peter Stockwell argues that such markers are essential for "face-saving" in conversation, as they soften the delivery of information and prevent speech from sounding too abrupt or authoritative [4, p. 82].

However, the overuse of these markers, particularly in digital communication and short-form media like TikTok, has led to concerns regarding "lexical saturation". When a word becomes a "crutch", used habitually in every sentence, its pragmatic value begins to diminish. Despite this, research in corpus linguistics shows that fillers increase the "naturalness" of speech. It is notable that modern AI-driven voice assistants are now being programmed with artificial pauses and fillers to sound more empathetic and human-like.

In conclusion, filler words are a living reflection of how the English language adapts to the psychological and social needs of its speakers. They represent a sophisticated balance between cognitive efficiency and interpersonal alignment. Far from being a sign of vocabulary deficiency, the strategic use of markers (***like, actually***) demonstrates a speaker's mastery over the subtle, emotional, and pragmatic layers of modern communication. Understanding these mechanisms is vital for grasping the evolution of English as a dynamic, global language.

References:

1. Aijmer K. Understanding Pragmatic Markers: A Variational Pragmatic Approach. Edinburgh University Press. 2013. 176 p.

2. McWhorter J. Nine Nasty Words: English in the Gutter: Then, Now, and Forever. Avery Publishing. 2021. 272 p.

3. Schiffrin D. Discourse Markers. Cambridge University Press. 1989. 364 p.

4. Stockwell P. Sociolinguistics: A Resource Book for Students. Routledge. 2019. 280 p.

5. Traugott E. C. Regularity in Semantic Change. Cambridge University Press. 2009. 300 p.

УДК 811.112.2'37:821.112.2

А.С. Мороз, студентка групи 401-ФО
Науковий керівник – Н.В. Бондар, к.філол.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

СЕМАНТИКА ТА ПРАГМАТИКА ГЛЮТОНІМІВ У РОМАНІ ТОМАСА МАННА «БУДДЕНБРОКИ»

Роман Томаса Манна «Будденброки» (1901), за який автор отримав Нобелівську премію, – це не лише хроніка занепаду однієї родини, а й детальний етнографічний опис побуту німецького бюргерства XIX століття. Важливою частиною цього опису є глютоніми – назви страв, харчових продуктів та консервів, напоїв, номінації їжі без зазначення складу [1, с. 26].

У художньому дискурсі Томаса Манна їжа перестає бути просто засобом підтримання життя, перетворюючись на складний семіотичний код.

Семантика глютонімів у «Будденброках» охоплює кілька лексико-семантичних груп, із-поміж яких можна виокремити:

а) традиційні німецькі страви: *Plettenpudding* (паштетний пудинг), *Gänsebraten* (смажена гуска), *Fisch mit Senfsauce* (риба під гірчичним соусом), Marzipan (марципан);

б) страви-маркери престижу та розкоші: *Kaviar* (ікра), *Champagner* (шампанське), *Trüffeln* (трюфелі), *Truthahn, gefüllt mit Kastanien, Rosinen und Äpfeln* (індик, начинений каштанами, родзинками та яблуками), *Honigkeks* (медяник), *Mandelcreme* (мигдалевий крем), *ein mit Alkohol übergossener und angezündeter Rosinenpudding* (облитий спиртом і підпалений пудинг із родзинками);

в) повсякденні страви: *Butterbrot* (бутерброд), *Kaffee* (кава), *Schinken* (шинка).

Аналіз назв страв свідчить про глибоку закоріненість родини Будденброків у традиції Ганзейського міста. Наприклад, опис обіду з

нагоди переїзду до нового будинку на Менштрассе починається з *Herbstdinner* (осіннього обіду), де кожна страва має свою ієрархію.

Семантичне наповнення глютонімів часто пов'язане з ідеєю «солідності» та «тривалості». Страви описуються через їхню вагу, колір та спосіб приготування, що підкреслює матеріальну стійкість роду в період його розквіту. Прагматика глютонімів у романі розкривається через функції, які виконує їжа в соціальній взаємодії персонажів.

Спільні трапези у Будденброків – це ритуали, що підтверджують статус родини. Коли старий Йоганн Будденброк частує гостей, назви страв стають аргументами його заможності. Тут працює прагматична установка: «Ми їмо те, що відповідає нашому статусу». Глютоніми типу *Plettenpudding* маркують належність до вищого прошарку еліти. Зауважимо, Будденброк часто говорить про їжу з відтінком хворобливої чутливості або гротеску. Його нездатність насолоджуватися їжею через «болі в боці» сигналізує про його відчуженість від здорового бюргерського коріння.

Із розвитком сюжету семантика їжі змінюється. Якщо на початку роману ми бачимо розкішні обіди, то ближче до фіналу описи страв стають сухішими, а самі процеси їжі – болючими. Сцена смерті Томаса Будденброка після візиту до зубного лікаря є символічною: він помирає через неможливість більше «перетравлювати» життя, що метафорично виражено через нездатність їсти.

Томас Манн використовує глютоніми для створення хронотопу. Наприклад, вживання англійського пудингу свідчить про торгові зв'язки міста та вплив світової моди. Символічним є опис різдвяних солодощів – *Marzipan* (марципан): «*Аж ось на двох великих кришталевих тарелях принесли листковий пудинг – багатошаровий витвір із марципанового тіста, малини, бісквіту і яєчного крему*» (Т. Манн, «Будденброки»).

Для Любека марципан – це не просто їжа, а символ міської ідентичності. У «Будденброках» марципан корелює з моментами сімейного затишку, виконуючи прагматичну функцію емоційної консолідації родини: «*На столі лежали величезні цеглини марципана, білого та рожевого, посипаного цукровою пудрою...*» (Т. Манн, «Будденброки»); «*це також належало до святкового ритуалу, – їв цукерки, марципани, мигдалевий крем, кекс, і боязка туга, наслідок переповненого шлунка, разом з чудесним збудженням свят-вечора давала йому почуття якогось болісного щастя*» (Там само). Ключовими когнітемами цього глютоніма є СВЯТО, СТАБІЛЬНІСТЬ, ЩАСТЯ, ДИТЯЧА БЕЗТУРБОТНІСТЬ, яка з кожним поколінням стає дедалі недосяжнішою.

Отже, семантика глютонімів у романі «Будденброки» базується на деталізації німецької кулінарної традиції, де кожна назва несе конотацію «добротності» та «статусу». Прагматика вживання назв страв спрямована на демонстрацію соціальної ієрархії, підтримку родинних ритуалів та

маркування психологічного стану героїв. Еволюція глютонімів у романі відображає основну тему твору – перехід від фізичного здоров'я та матеріальної сили (багаті обіди Йоганна-старшого) до духовної витонченості та фізичного згасання (хворобливе ставлення до їжі Ганно Будденброка).

Література:

1. Бондар Н.В. Концепти-глютоніми мовосвіту братів Тютюнників та селянська ідентифікація: етнолінгвістичний аспект. Ucrainica 7. Současná Ukrajinistika. Problémy Jazyka, Literatury a Kultury : sborník vědeckých článků, Olomouc, 27–28 srpna 2016. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2016. P. 26-32.

2. Томас Манн. Будденброки. Занепад однієї родини. Видавництво «Лабораторія». Перекл. Євген Попович. 2024. 624 с.

UDC 81'255:791.43:82:004.5

O. Muras, Student, Group 202-BM
Research Advisor: O. Balatska, PhD in Philology, Associate Professor
National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»

LINGUISTIC AND PRAGMATIC SPECIFICS OF TRANSCREATION IN THE TRANSLATION OF LITERARY AND AUDIOVISUAL TEXTS

In the modern era of globalization, the translation of multimedia content has ceased to be a purely linguistic matter; it has become a complex process of cultural adaptation in which marketing strategy often outweighs linguistic accuracy. When a film, book, or video game enters the English-speaking market, its title becomes the first point of contact with the consumer. The success of its adaptation influences not only the audience's understanding of the content but also the commercial performance of the product.

The main feature of this process is the shift from literal rendering to transcreation—the creation of a new title that aligns with the mentality of the English-speaking audience and conforms to genre conventions. Translation into English has a number of specific characteristics determined both by the structure of the language itself and by Western standards of content consumption.

An overview of this issue reveals three key vectors of adaptation:

- Pragmatism – a tendency toward brevity and effectiveness, especially evident in video game interfaces;
- Transcreation – the prioritization of emotional impact over literal meaning in film titles [3; 4];
- Cultural mediation – the search for equivalents for unique national realia in literature.

In the translation of film titles, transcreation is most common, as the primary goal is not accuracy but conformity to genre conventions and marketing appeal for Western audiences. To ensure that viewers immediately understand

the film's category, English titles are often made more dynamic or impactful. For example, the French film "Léon" was retitled "The Professional" for the American market, as the character's name alone was not sufficiently informative, whereas the new title clearly signals a crime thriller/action genre. Another widespread practice in English-language cinema is the "Title: Subtitle" structure, which helps expand originally one-word titles. Long, poetic titles are often shortened to one or two key words that are easy to remember and fit well on posters [4, p. 182-185]. If the original title relies on wordplay, a proverb, or a culturally specific reference, it is typically replaced with an English-language equivalent that evokes similar emotions.

The translation of book titles shares certain similarities with film title translation. Wordplay, idioms, or metaphors are often replaced with English equivalents. The English-language publishing world follows established naming conventions for different genres, and translations are frequently adjusted accordingly. For example, in fantasy literature, the definite article "The" is often added before a noun to emphasize the uniqueness of a world or artifact. In some cases, the original title focuses on a process, whereas the English version shifts the emphasis to the result or the main character. This process is closely linked to the rendering of non-equivalent vocabulary and realia, which requires a profound transformation of the text [pp. 45-52].

When translating video game interfaces, the primary criterion is not stylistic elegance but functionality and ergonomics. English words are generally shorter than their Ukrainian or German counterparts, yet developers often use fixed-size buttons, which requires translators to choose the shortest possible synonyms to prevent text overflow [5, p. 110-115]. Another important aspect is that English-language interfaces tend to favor verbs in the imperative mood, whereas other languages often use nouns. The logic is that the user is not merely seeing a section title but receiving a call to action [2, p. 74-78]. Consistency is crucial: in games, the name of a button in the menu must match the terminology used in tutorials. For example, if a character attribute is labeled "Agility" in the menu, it should not be referred to as "Nimbleness" elsewhere, as this would confuse the player.

In conclusion, translating titles of films, books, and video game interfaces into English is a complex and multifaceted process that goes beyond simple linguistic reproduction. It combines linguistic, cultural, marketing, and technical aspects. Film and book titles are often adapted to increase their appeal to foreign audiences, while video game interface translation requires additional localization that considers gameplay mechanics and technical constraints [2; 5]. Thus, high-quality translation is a crucial factor in the successful global dissemination of cultural products and effective intercultural communication.

References

1. Зорівчак Р. П. Реалія і переклад (на матеріалі англомовних перекладів української прози). Львів : Вид-во при Львів. держ. ун-ті, 1989. 216 с.

2. Bernal-Merino M. Á. Translation and Localisation in Video Games: Making Global Fun. London : Routledge, 2014. 300 p.

3. Diaz-Cintas J., Remael A. Audiovisual Translation: Subtitling. Manchester : St. Jerome Publishing, 2007. 272 p.

4. Munday J. Introducing Translation Studies: Theories and Applications. 4th ed. London ; New York : Routledge, 2016. 375 p.

5. O'Hagan M., Mangiron C. Game Localization: Translating for the Global Digital Entertainment Industry. Amsterdam ; Philadelphia : John Benjamins Publishing Company, 2013. 374 p.

УДК 81'22:339.138:659.1-021.321

Є.В. Пишненко, студентка групи 201-ЕФіт
Науковий керівник – М.М. Жовнір, к.філол.н., доцент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ФЕНОМЕН МОВИ БРЕНДУ В КОНТЕКСТІ СЕМІОТИКИ

Поява і трансформація феномена «мова бренду» тісно пов'язана зі змінами в сучасному суспільстві, зокрема стрімким розвитком інформаційних технологій, діджиталізацією, модифікаціями традиційної реальності, способів і шляхів спілкування між людьми, а також посиленням ролі мультимодального підходу до вивчення лінгвістичних явищ і процесів, які характеризуються залученням до аналізу різноформатних каналів комунікації: письма, усного мовлення, жестів, візуальних образів тощо. Недослідженість цих аспектів, а також важливість мови бренду – синкретичного продукту, створеного із знакового комплексу, уживаного з метою ідентифікації бренду та його впізнаваності на ринку, переконують у важливості і своєчасності пропонованої розвідки.

Студіювання дискурсу бренду й мови бренду знаходиться на межі мовознавства, маркетингу, психології та соціології. Оскільки бренд сприймається як комунікативна система, його вивчали через призму семіотики, наратології та критичного дискурс-аналізу. На сьогодні теоретико-методологічне підґрунтя всебічного й багатоаспектного вивчення феномена бренд закладене вітчизняними й зарубіжними дослідниками: в психології, культурології та соціології, у комунікативній лінгвістиці. Проблематика, дотична до розглядуваної, представлена у працях україністів-сучасників (Т. І. Борисова, І. Б. Іванова, А. Б. Коваленко, Л. В. Міхєєва, Т. В. Поліщук, С. Ю. Поліщук, І. В. Ущаповська та ін.). Науковці досліджували історію мови реклами, займалися розробкою лінгвостилістичних аспектів, розглядали мову бренду як засіб реалізації маркетингової стратегії, прагматичного потенціалу бренд-сторітелінгу, студіювали мовні механізми формування брендів міст та прагмалінгвістичні характеристики рекламного тексту,

аналізували соціально-психологічні механізми впливу брендів на свідомість.

Сучасний дискурс бренду, тобто цілісну систему комунікації, парадигму мовних засобів, образів та символів, що створюють унікальний імідж компанії, транслюють її цінності та впливають на свідомість споживачів, формують символи, словесні елементи, знакові комплекси, взаємодія яких забезпечує трансляцію ключової ідеї того чи того бренду, його філософії і цілей на локальному і світовому ринках. На думку дослідників, «Символи будь-якої тематичної візуальної мови, що використовуються у графічній ідентифікації об'єкта позиціонування, створюють ланцюг послідовних процесів від впливу реклами і продакшену на людину до створення бренду» [1, с. 171].

Мову бренду доцільно співвідносити не лише з рекламою, а сприймати комплексно: вона виражає те, про що «говорить» бренд, створюючи емоційний зв'язок та соціально-культурний контекст навколо товару чи послуги. У процесі сприйняття елементи мови бренду взаємодіють у свідомості реципієнта, утворюючи монолітну цілісність – об'єднання впливу слів, кольорів, графіки та інших персоніфікованих атрибутів.

Активно розвивається бренд-комунікація, трактована усною / писемною взаємодією бренду як носія конкретної інформації та споживача – реципієнта. При цьому під час взаємодії залучено специфічну систему символів та різних елементів дизайну, приміром форми, шрифту, його розміру та варіацій, кольору, розташування тощо.

Існування та розвиток бренду, брендінгу та його відповідного втілення на мовному рівні підтверджує комунікативна активність лексеми *бренд,* дефінованого комплексним уявленням, асоціацією та емоцією, яка виникає у людини при згадці конкретного продукту, послуги або компанії. За матеріальною річчю міститься ідея та наявні способи її трансляції через різні канали сприйняття інформації – словесно, аудіально, візуально, тактильно тощо за допомогою варіації форми, кольорової гами, матеріалів, композиції, покликаних транслювати цінності і стратегії компаній.

Отож, якщо бренд постає сукупністю смислів та асоціацій про певний знак, продукт, виформуваних на індивідуальному та колективному рівнях як трафаретний у певних комунікативних ситуаціях, наділений чітко окресленим прагматичним впливом на поведінку цільової аудиторії, то мова бренду – це синкретична, словесно-знакова парадигма, яка використовує візуальні елементи, на відміну від вербальної мови, щоб передати значення або ідею.

Література

1. Міхєєва Л. Вплив символів тематичної візуальної мови на бренд. Актуальні питання гуманітарних наук. 2020. Вип 30, том 1. С. 167-172.

УДК 811.133.1'36:37.016

В.В. Путря, студентка групи 301-ФО
Наук. керівник – С.П. Галаур, к.філол.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

QUI ET QUE: МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ СТОСОВНО ДИФЕРЕНЦІЮВАННЯ ЗАЙМЕННИКІВ

Вивчення французької мови на початковому та середньому рівнях завжди пов'язане з труднощами розрізнення відносних займенників *qui* та *que*. Ці мовні одиниці є базовими для побудови складних речень, однак їхнє вживання часто демонструє помилки в учнів за огляду на інтерференцію рідної мови та недостатнє розуміння синтаксичних функцій таких займенників. Займенникам qui і que присвячено достатньо великий за обсягом матеріал у сучасних граматичних посібниках з французької мови (див., наприклад: [2, с. 64–65; 3, с. 69-71], тож виникає потреба в чітких методичних рекомендаціях, спрямованих на ефективне диференціювання цих займенників у процесі навчання.

Передусім варто наголосити на граматичній природі займенників *qui* та *que*. Обидва виконують функцію відносних займенників і вводять підрядні означальні речення. Основна різниця між ними полягає у їхній синтаксичній ролі: *qui* постає підметом підрядного речення, тоді як *que* — прямим додатком, ці їхні функції чітко зазначені в посібниках українських авторів[1, с. 67-68]. Окреслене правило є ключовим і має бути засвоєне учнями на концептуальному рівні, а не лише механічно.

Ефективним методичним підходом є опора на питання як інструмент визначення функції. Якщо після займенника стоїть дієслово без підмета, то це сигнал, що вживається *qui*. Наприклад: *La fille qui parle – Дівчина, яка говорить*. Тут *qui* виконує роль підмета. Натомість у тому разі, коли після займенника є підмет і дієслово, використовується *que*: *Le livre que je lis – Книга, яку я читаю*. Такий підхід допомагає учням логічно осмислити структуру речення.

Ще одним важливим аспектом є візуалізація синтаксичних зв'язків. Рекомендуємо використовувати схеми або кольорове маркування: підмет виділяти одним кольором, додаток – іншим. Такий підхід сприяє кращому розумінню ролей у реченні та зменшує кількість помилок.

Практичні вправи повинні мати поступову складність. На початковому етапі доцільно використовувати вправи на підстановку, де учні обирають між *qui* та *que*. Далі можна переходити до трансформаційних вправ, наприклад, об'єднання двох простих речень в одне складне. Завершальним етапом є творчі завдання, зосібна складання власних речень або коротких текстів із використанням обох займенників.

Особливу увагу слід приділити типовим помилкам. Найпоширенішою є заміна *qui* на *que* без урахування їхніх синтаксичних

функцій. Для подолання цієї проблеми варто систематично проводити аналіз помилок, пояснювати їх причини та пропонувати коригувальні вправи.

Інтерактивні методи навчання, зокрема рольові ігри, діалоги та групові завдання, сприяють кращому засвоєнню матеріалу. Наприклад, учні можуть описувати людей або предмети, використовуючи відносні речення, що стимулює активне застосування *qui* та *que* у мовленні. Це допомагає перенести знання з теоретичного рівня на практичний.

Не менш важливим є регулярне повторення та закріплення матеріалу. Вчитель повинен повертатися до теми *qui* та *que* на різних етапах навчання, інтегруючи її в нові теми та контексти.

Отже, диференціювання займенників *qui* та *que* є важливим етапом у вивченні французької мови. Успішність цього процесу залежить від поєднання чіткого пояснення граматичних правил, використання різноманітних методичних прийомів та систематичної практики. Застосування наведених рекомендацій, вважаємо, дасть змогу підвищити ефективність навчання та сформувати в учнів стійкі мовні навички.

Література:

1. Мартинюк О. М., Галян О. В. Французька мова. Практичні завдання до дисциплін «Друга іноземна мова», «Третя іноземна мова»: навчально-методичне видання. Луцьк : Вежа-Друк, 2021. 98 с.

2. Berlion D. Bled Grammaire. Paris: Hachette livre, 2021. 240 p.

3. Chollet I., Robert J.-M. Le français parlé. Paris : Ellipses édition marketing S.A. , 2022. 262 p.

УДК 373.5:811.111'342-028.26

В.В. Путря, студентка групи 301-ФО
Наук. керівник – д. пед. н., доцент Т. Г. Король
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ФОРМУВАННЯ ІНТЕГРОВАНИХ УМІНЬ АУДІЮВАННЯ ТА ГОВОРІННЯ НА ОСНОВІ АВТЕНТИЧНИХ АНГЛОМОВНИХ ВІДЕОМАТЕРІАЛІВ

На сучасному етапі навчання іноземних мов вчителі намагаються приділити якомога більше уваги використанню інноваційних засобів, здатних підвищити ефективність освітнього процесу та наблизити його до реальних умов мовленнєвої діяльності (МД). У методиці навчання іноземної мови МД включає функціонування її основних рецептивних (аудіювання й читання) та продуктивних (говоріння й письмо) складників. Оскільки у реальному житті всі чотири види МД тісно пов’язані між собою, навчання іноземної мови має бути комплексним, тобто гармонійно

розвивати як рецептивні, так і продуктивні навички й уміння учнів за допомогою спеціально розроблених вправ.

У зв'язку з цим освітній процес потребує нових, нестандартних рішень, серед яких важливе місце посідає *інтегроване навчання*, що передбачає органічне поєднання всіх видів МД відповідно до цілей уроку та його етапів [2]. Відтак, у процесі інтегрованого навчання кожен вид МД виступає як окремою метою, так і засобом формування вмінь в інших видах МД (аудіювання сприяє розвитку говоріння, а говоріння, у свою чергу, покращує сприйняття мовлення на слух) [3].

Одним із ефективних засобів для формування інтегрованих умінь аудіювання та говоріння є перегляд автентичних відеоматеріалів (фільмів чи серіалів), оскільки це сприяє комплексному розвитку мовленнєвих умінь учнів. Різноманітний автентичний контент, природні комунікативні ситуації та захопливий сюжет сприяють тому, що вивчення англійської мови стає більш природним і невимушеним [1]. Методична цінність автентичних відеоматеріалів полягає у відтворенні ключових характеристик природнього усного мовлення (вживання відповідних лексичних і граматичних одиниць, фонетичне й інтонаційне оформлення). Під час перегляду відеоматеріалів учні сприймають правильно побудовані висловлювання, згодом починають відтворювати ці мовні зразки, використовувати їх у своєму мовленні та, в кінцевому результаті, продукувати власні речення, що відповідає поетапності формування мовленнєвих умінь (поступовий перехід від рецептивної до продуктивної МД). Водночас використання відеоматеріалів сприяє формуванню соціокультурної компетентності учнів, адже сюжети, діалоги та дії персонажів відображають звички, переконання та традиції носіїв мови [4].

Отже, виокремлюємо такі переваги використання автентичних відеоматеріалів для інтегрованого навчання англійськомовного аудіювання та говоріння: 1) створення умов для комплексного розвитку мовленнєвих умінь учнів; 2) активізація когнітивної діяльності учнів та формування світогляду й культурної обізнаності; 3) реалізація принципу унаочнення (поєднання аудіо- й відеорядів), що значно полегшує розуміння змісту, сприяє мимовільному запам'ятовуванню мовних зразків і зниженню труднощів у сприйнятті й продукуванні англійськомовного висловлювання; 4) високий мотиваційний потенціал: підвищення інтересу до навчання й формування позитивного ставлення до вивчення англійської мови.

Відбір відеоматеріалів для інтегрованого навчання аудіювання й говоріння має керуватися такими критеріями: 1) відповідність рівню мовної підготовки учнів; 2) узгодженість із навчальними цілями та програмною тематикою; 3) відповідність інтересам та віковим особливостям учнів; 4) мовна різноманітність; 5) відповідність морально-етичним нормам. Не менш важливою є побудова чіткої структури уроку з

використанням відеоматеріалу, що передбачає розроблення системи вправ, зорганізованих у межах трьох взаємопов'язаних етапів: переддемонстаційного, переглядового та післяпереглядового. Така поетапна організація забезпечує підготовку учнів до сприйняття англійськомовного мовлення, його усвідомленого розуміння та подальшого активного використання засвоєного матеріалу в усному мовленні.

Отже, у підсумку можна впевнено сказати, що на сучасному етапі навчання англійської мови інтегрований підхід є одним з найефективніших, адже він передбачає взаємопов'язаний розвиток усіх видів МД. У цьому контексті особливої значущості набуває використання автентичних відеоматеріалів як ефективного дидактичного засобу, що сприяє формуванню інтегрованих умінь аудіювання та говоріння. Такий підхід забезпечує засвоєння мовного матеріалу в природному контексті та створює умови для поступового переходу від рецептивної до продуктивної МД.

Література:

1. *Климова О. Методика роботи з відеоматеріалами на занятті з англійської мови. Проблеми підготовки сучасного вчителя. 2011. № 4 (Ч. 1). С. 31–37.*
2. *Чевичелова О. Інтегроване навчання видів мовленнєвої діяльності на заняттях з* англійської мови у ЗВО. *Сучасні дослідження з іноземної філології: збірник наукових праць / голов. ред. М. П. Фабіан. Ужгород : Видавничий дім «Гельветика». 2023. Вип. 1(23) С. 337–346.*
3. *Черкес Л. А. Інтегрований підхід викладання англійської мови як засіб формування ключових компетенцій здобувачів освіти : метод. розробка. Київ, 2019. 53 с.*
4. *Wardhany D. S. Promoting English movie as a means of enhancing EFL learners' cultural competence. Journal of Applied Linguistics and Literature. 2022. Vol. 7, № 1. P. 186–201.*

UDC 004.925=111:159.937.51-052(100)

M.Y. Shlehel, Student, Group 303-TN
Research advisor: Y. P. Fedorenko, PhD in Pedagogy, Associate Professor
National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"

PSYCHOLOGY OF COLOR AND TYPOGRAPHY IN ENGLISH-LANGUAGE UI/UX DESIGN: FEATURES OF PERCEPTION BY INTERNATIONAL USERS

Modern software development often overlooks the subtle psychological layer that defines how international users interact with English-language interfaces. Our research focused on identifying how specific visual elements, primarily color schemes and typographic structures, influence on user behavior and emotional response in global IT products. We analyzed such patterns by comparing Western design standards with diverse cultural interpretations to see where global English interfaces might fail or succeed [1, 4]. The methodology involved a systematic review of existing UI frameworks and a study of cognitive load during complex navigation tasks. We found out that color selection is not merely a matter of brand identity but a tool for managing user anxiety and decision-making speed. While blue remains a safe anchor for trust in Western corporate design, its effectiveness shifts when applied to markets where colors like white or green carry different meanings [7, 8]. In many English-speaking regions, white space represents minimalism and technological sophistication while in several Eastern contexts it remains tied up to mourning. We observed that ignoring such nuances can lead to a subconscious rejection of the software, regardless of its functional quality.

A major part of the results showed that typography acts as a technical tool for attention management rather than just a stylistic choice [2, 5, 6]. We observed that the F-shaped reading pattern, dominant among users accustomed to the English language, dictates a strict visual hierarchy. Sans-serif fonts with specific leading and kerning values proved to be significantly more effective in reducing user fatigue during long-term interaction [3]. Our data suggests that successful UX for the international market must balance the brevity of English microcopy with flexible, high-contrast layouts. We also investigated the role of yellow as a high-visibility accent. In Western interfaces, it serves as a primary tool for "call to action" buttons, but we found out that its impact varies depending on the saturation and the cultural background of the international audience. The research highlights a clear link between typographic legibility and the user's perception of the product's reliability. If the font weight is too light or the line height is insufficient, the user's brain works harder to process the English text, leading to a drop in overall satisfaction and task completion rates [1, 4].

Furthermore, we looked into how modern CSS techniques like variable fonts can be used to mitigate such psychological barriers. By adjusting font

parameters dynamically, developers can maintain the emotional "tone" of the interface across different devices and screen sizes. We argue that the linguistic dominance of English in IT should be supported by a design language that is inclusive and culturally neutral. Our analysis of high-end SaaS platforms revealed that those utilizing humanist fonts – which mimic classical handwriting proportions – tend to have higher user retention rates. It happens because such typography feels less intimidating to a non-native speaker. Ultimately, this research confirms that the intersection of linguistics and visual psychology is just as vital for a software's lifecycle as the underlying code quality itself [1, 6]. By moving away from a rigid approach and adopting responsive typography alongside culturally aware palettes, developers can build products that feel truly intuitive. Such holistic strategy allows the interface to become a transparent bridge between the technology and the user, fostering a seamless experience on a global scale.

References:

1. *Норман Д. О. Дизайн повсякденних речей / пер. з англ. А. Миколаєнко. Харків: КСД, 2022. 320 с.*
2. *Ambrose G., Harris P. Fundamentals of Typography. 2nd ed. Bloomsbury Publishing, 2011. 208 p.*
3. *Apple Human Interface Guidelines: Typography : Apple Developer : веб-сайт. URL: https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/typography (дата звернення: 28.04.2026).*
4. *Dankevych V. Ye. Visual Communication and Cultural Context in Digital Product Design. Acta Universitatis. 2019. Vol. 12, № 3. P. 115–124.*
5. *Heller S., Anderson G. The Typography Idea Book: Inspiration from 50 Masters. London : Laurence King Publishing, 2016. 128 p.*
6. *Lidwell W., Holden K., Butler J. Universal Principles of Design. Revised and Updated. Rockport Publishers, 2010. 272 p.*
7. *Material Design 3: Color system : Google Design : веб-сайт. URL: https://m3.material.io/styles/color/the-color-system/key-colors (дата звернення: 28.04.2026).*
8. *The Psychology of Color in UX : Interaction Design Foundation : веб-сайт. URL: https://www.interaction-design.org/literature/topics/color-psychology (дата звернення: 27.04.2026).*

UDC 81'271.14:81'36

Y. Sydorov, Student, Group 201-FO
Research Advisor: T.Yeromenko, Lecturer
National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"

WHY NATIVE SPEAKERS BREAK THE RULES: A FUNCTIONAL GRAMMAR PERSPECTIVE

Traditional grammar typically presents language as a system of fixed rules that determine the correct formation of sentences. However, authentic spoken communication demonstrates that native speakers frequently deviate from these prescriptive norms. From the perspective of functional grammar, such deviations should not necessarily be viewed as errors, but rather as natural adaptations of language to communicative purposes.

Functional grammar considers language primarily as a resource for making meaning in social interaction rather than a rigid system of formal structures. According to Halliday, language develops in response to the functions it performs in human communication, which explains why grammatical choices are influenced by context, purpose, and interpersonal relations [3, p. 15]. In this view, grammar is not only a set of rules but also a flexible system that allows speakers to achieve communicative goals.

One of the most common examples of rule deviation in spoken English is the use of sentence fragments. While traditional grammar requires a complete subject–predicate structure, in conversation native speakers frequently use shorter forms such as ***Coming?*** or ***Looks good***. These fragments remain understandable because interlocutors share contextual knowledge. Functional linguistics explains that meaning is often constructed through context rather than through fully explicit grammatical forms [3, p. 25].

Another phenomenon is the presence of non-standard grammatical constructions, including double negatives or simplified verb forms in certain dialects. For instance, expressions such as ***I didn't do nothing*** are considered incorrect in standard English but are grammatically systematic in several regional varieties. Linguists emphasize that such forms follow internalgrammatical patterns and function as markers of social identity and group belonging [4, p. 27].

Spoken communication also requires rapid cognitive processing. Speakers frequently produce self-repairs, repetitions, and syntactic shifts whileconstructing utterances in real time. Examples include structures like ***The thing is… I mean… what I wanted to say is...*** These features help speakers maintain fluency and organize their thoughts during interaction. Research on spoken grammar demonstrates that natural conversation often prioritizes communicative efficiency over structural completeness [1, p. 170].

In addition, deviations from strict grammatical rules often serve pragmatic and interpersonal functions. Speakers frequently modify grammatical structures

in order to soften statements, express uncertainty, or maintain politeness. For example, the directive ***Send me the report*** may become ***Could you maybe send me the report?*** Such constructions reduce the level of imposition and help maintain cooperative interaction between speakers [2, p. 203].

From the functional perspective, grammar reflects the dynamic relationship between language structure and communicative function. Language evolves through real use in social contexts, and therefore spoken discourse often differs from prescriptive grammatical descriptions. As Halliday notes, grammar should be understood as a system of choices that speakers use to express meanings in different contexts [3, p. 30].

Understanding this principle is particularly important in language education. Learners are often taught rigid grammatical rules, which may create the impression that native speakers themselves speak "incorrectly". In reality, the apparent rule-breaking reflects the flexibility and adaptability of natural language. Recognizing these functional aspects helps learners better understand authentic communication and develop stronger pragmatic competence.

In conclusion, the tendency of native speakers to break grammatical rules illustrates the functional nature of language. Rather than representing linguistic incompetence, such variations demonstrate how grammar adapts to the needs of interaction, efficiency, and social communication.

References

1. Carter R., McCarthy M. Cambridge Grammar of English: A Comprehensive Guide. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. 973 p.

2. Culpeper J., Haugh M., Kádár D. Z. The Palgrave Handbook of Linguistic (Im)politeness. Cham: Springer, 2017. 876 p.

3. Halliday M. A. K., Matthiessen C. M. I. M. Halliday's Introduction to Functional Grammar. London: Routledge, 2014. 808 p.

4. Thompson G. Introducing Functional Grammar. London: Routledge, 2014. 344 p.

УДК 373. 5. 091.33 – 028. 22: 821. 111

К.Є. Тирвирова-Валипіч, магістранта групи 501-ФО
Науковий керівник – Ю.О. Сирота, к.філол.н., доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

СТРАТЕГІЇ ВИКОРИСТАННЯ КРЕОЛІЗОВАНИХ ТЕКСТІВ НА УРОКАХ ЗАРУБІЖНОЇ ЛІТЕРАТУРИ (НА ПРИКЛАДІ ТВОРІВ ЛЬЮЇСА КЕРРОЛА)

Актуальність сучасного уроку зарубіжної літератури полягає у використанні креолізованих текстів. Вони поєднують художнє слово з візуальними елементами (коміксами, малюнками, таблицями тощо). Цей формат є результатом поєднання вербальних і невербальних засобів, які

разом максимально ефективно передають зміст твору, що значно полегшує засвоєння інформації учнями.

Ісаєва О.О. виділяє такі види креолізованих текстів:

- буктрейлер – короткий відеоролик рекламного характеру, стимулює читацькитй інтерес через засоби кінематорграфа та монтажу;
- комікси (манга) – поєднання літератури та образотворчого мистецтва. Використання історій у малюнках дозволяє презентувати художні твори різних жанрів у формі, що відповідає віковим інтересам сучасних школярів;
- буклет або брошура – компакний виклад інформації про життєвий і творчий шлях митця, де через стислий текст розкриваються ключові етапи;
- скрапбукінг – техніка створення тематичних альбомів із використанням фотографій та пам'ятних елементів, зявдяки якій учні мають можливість оформити результати дослідження біографії чи творчості письменника;
- кардмейкінг – стоврення листівок ручної роботи, що сприяє осмисленню прочитаного та розвитку естетичного сприйняття тексту.
- фотоколаж – композиція з тематичних зображень, що візуалізує образи, події або проблематику;
- літературний логотип – лаконічне графічне зображення, що репрезентує конкретну тему, ідею або ключове явище у творі;
- літературний постер – художньо оформлений плакат, створений заради реклами роботи, представляє головні ідеї, що були закладені автором;
- дудл (тематична заставка) – оригінальна стилізація графічного інтерфейсу пошукових систем, присвячена знаковим літературним датам, творам чи авторам;
- літературний мотиватор – візуальний об'єкт, що заохочує школярів до читання конкретного художнього твору [2].

Літературна спадщина Льюїса Керрола, зокрема «Аліса в країні Див» (1865), є оптимальним підґрунттям для реалізації зазначеного підходу [1]. Інтеграція ілюстрацій у сюжетну канву твору, зміна шрифтів та простору – все це є специфікою авторського стилю, у якому першочергово закладені принципи візуальної гри.

Створення власних креолізованих продуктів є ефективною стратегією вивчення творів Керрола, оскільки складні мовні ігри можуть важко сприйматися дітьми, їх варто візуалізувати через малюнки, інфографіку або ментальні карти. Таке «малювання метафор» допомагає дітям перетворити абстрактний абсурд на зрозумілий образ, адже автор руйнує звичну логіку діалогу через механізми паранімічної атракції та метатетичної антанаклази, що перетворюють багатозначність слів на

майстерні каламбури, паралельно вводячи «слова-портмоне» та трансформаційні фразеологізми, створюючи власну унікальну реальність [2, с.119]. Вищезазначене безпосередньо корелює з унікальним ідіостилем письменника, де мовна гра нерозривно пов'язана з її зовнішнім виглядом. Для сучасних школярів, які звикли до швидкого сприйняття зорових образів, такий підхід слугує інструментом заохочення до розуміння творів.

Отже, використання креолізованих текстів на уроках зарубіжної літератури під час вивчення творів Льюїса Керрола, є не просто методичним прийомом, а необхідною умовою для глибокого розуміння природи авторського нонсенсу. Такий підхід не лише розвиває критичне мислення при порівнянні тексту з ілюстраціями чи екранізаціями, а робить процес вивчення шкільної програми адаптованим до потреб візуального сприйняття сучасним учнем.

Література:

1. Ісаєва О.О. Креолізований текст на уроках світової літератури як фактор активізації читацької діяльності. URL: http://ozonlit.org/kreolizovanyj-tekst-na-urokah-svitovoji-literatury-yak-faktor-aktyvizatsiji-chytatskoji-dialnosti (дата звернення: 29.04.2026)

2. Шульженко Ю. М. Лінгвістичні механізми реалізації мовної гри в авторських аномаліях Л. Керрола. Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. 2024. № 1. С. 117–120.

3. Carroll L. Alice's adventures in Wonderland. URL: https://www.adobe.com/be_en/active-use/pdf/Alice_in_Wonderland.pdf (дата звернення: 28.04.2026).

УДК 373.5.091.3:004.946]:811.111'373

З.Ю. Шрамко, студент групи 301-ФО
Наук. керівник – д. пед. н., доцент Т.Г. Король
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ФОРМУВАННЯ АНГЛІЙСЬКОМОВНОЇ ЛЕКСИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЦИФРОВИХ ОСВІТНІХ ПЛАТФОРМ З ІГРОВИМ ЕЛЕМЕНТОМ

Розвиток цифрового освітнього середовища актуалізує проблему ефективного формування англійськомовної лексичної компетентності учнів середньої школи. Традиційні підходи дедалі частіше поступаються місцем інтерактивним цифровим інструментам, зокрема освітнім платформам з ігровим елементом, що відповідають психологічним особливостям школярів.

У межах дослідження лексична компетентність визначається як інтегративний складник іншомовної комунікативної компетентності, що поєднує знання форми, значення та вживання лексичних одиниць, рецептивні й продуктивні навички їх актуалізації, а також здатність доцільно добирати лексичне оформлення відповідно до комунікативного контексту.

Специфіка формування лексичної компетентності учнів середньої школи зумовлена їхніми психологічними особливостями. Учні 5–6 класів переживають адаптаційний перехід, тому потребують поступового введення лексики з опорою на вже відомий матеріал, дотримання правила Міллера (7±2 нових одиниці за урок) та поступового переходу від виконання репродуктивних до продуктивних завдань [1]. Учні 7–9 класів демонструють здатність до абстрактного мислення, засвоєння метафоричних й ідіоматичних виразів, а розширення їхнього соціального досвіду сприяє формуванню індивідуального словникового запасу [2]. Постійне споживання короткоформатного контенту у соціальних мережах каталізує розвиток кліпового мислення, що вимагає адаптації подання навчального матеріалу: пріоритет надається коротким, наочним, інформаційно насиченим форматам [4].

Процес формування лексичної компетентності є поетапним і охоплює три взаємопов'язані стадії: ознайомлення (семантизація нових лексичних одиниць, їх представлення у контексті), автоматизація (вироблення навичок за допомогою системи вправ: від імітації до самостійного вживання) та комунікативна практика (функціональне застосування лексичного матеріалу в реальних або змодельованих ситуаціях). Усі ці три етапи об'єднує універсальна лексична стратегія, спрямована на організацію, запам'ятовування та гнучке використання словникового матеріалу.

Цифрові інтерактивні освітні платформи (Kahoot, Quizlet, Wordwall, Educaplay) цілком успішно реалізують навчальну, розвивальну та мотиваційну функції. До їхніх ключових переваг належать автоматизація перевірки, доступність, індивідуалізація процесу та об'єктивність оцінювання. Гейміфікація – використання ігрових елементів у навчанні – підвищує інтерес до засвоєння лексики та знижує тривожність, пов'язану із вивченням іноземної мови. Емпіричні дослідження підтверджують, що учні, які навчалися з використанням таких платформ, демонстрували вищі результати як у безпосередньому, так і у відстроченому тестуванні [9].

Водночас ефективність цифрових платформ залежить від їхнього методично обґрунтованого застосування. Неефективне впровадження ігрових елементів може знижувати навчальний результат, а надто конкурентне середовище – підвищувати тривожність в окремих учнів. Отже, цифрові інтерактивні платформи з ігровим елементом є дидактично ефективним засобом формування англійськомовної лексичної

компетентності учнів середньої школи за умови їх системного та педагогічно доцільного використання на всіх трьох етапах роботи з англійськомовним лексичним матеріалом.

Література:

1. *Пасічник О. Вікові особливості учнів 5–6-х класів та їх вплив на добір змісту навчання іноземних мов./ Проблеми сучасного підручника. 2020. № 25. С. 88–102.*
2. *Пасічник О. Переосмислення вікових психологічних особливостей учнів 7–9 класів та їх вплив на оволодіння іноземною мовою. Український педагогічний журнал. 2023. № 4. С. 115–130.*
3. *Смоліна С. В. Методика формування іншомовної лексичної компетенції. Іноземні мови. 2010. № 4. С. 16–23.*
4. *Bushuyev S., Murzabekova S., Khusainova M., Chernysh O. Clip Thinking in the Digital Age: Complementary or Contradictory. Procedia Computer Science. 2024. Vol. 231. P. 317–322.*
5. *Caro K., Rosado Mendinueta N. Lexis, Lexical Competence and Lexical Knowledge: A Review./ Journal of Language Teaching and Research. 2017. Vol. 8, No. 2. C. 205–213.*
6. *Council of Europe. Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. 260 c.*
7. *Kolodiichuk N. Toward a Definition of Foreign Language Lexical Competence. Pedagogical Contexts. 2020. No. 1. C. 47–65.*
8. *Nation I.S.P. Learning Vocabulary in Another Language. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. C. 27.*
9. *Zhang S., Hasim Z. Gamification in EFL/ESL instruction: A systematic review of empirical research. Frontiers in Psychology. 2023. Vol. 13. C 1–12.*

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ АВТОМАТИКИ, ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

Дрючко О.Г., Захарченко Р.В., Бунякіна Н.В., Мірошниченко Т.Ю., Дорошенко М.О.
ПОШУК СПОСОБІВ КЕРОВАНОГО МОДИФІКУВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВУЗЛІВ БАГАТОСТУПІНЧАТИХ АДАПТИВНИХНИХ КОМПЛЕКСІВ УПРАВЛІННЯ НА ОСНОВІ ФОТОКАТАЛІТИЧНО-АКТИВНИХ МАТЕРІАЛІВ …….. **3**

О.В. Шефер, Д.Р. Олексієнко
АДАПТИВНІ МОДЕЛІ ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ МЕРЕЖЕВОГО ТРАФІКУ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ…… **5**

Дрючко О.Г., Мірошниченко Т.Ю.
РОЗРОБЛЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ ШИРОКОСМУГОВОЇ СИСТЕМИ БЕЗДРОТОВОГО УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМИ ЗАСОБАМИ У ФІЗИЧНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ …… **7**

Дрючко О.Г., Шефер О.В., Кислиця С.Г., Галай В.М., Троянський В.І.
РОЗРОБКА СИСТЕМ КЕРУВАННЯ СЕРВОПРИВОДОМ ТОКАРНИХ ВЕРСТАТІВ З ЧПК …… **9**

Мірошниченко Т.Ю.
ТЕХНІЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ АРХІТЕКТУРИ СЕНСОРНОЇ МЕРЕЖІ (WSN) ДЛЯ ЕМПІРИЧНИХ ФОТОКАТАЛІТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ……. **11**

Р.А. Антонік, Р.В. Захарченко
МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПРИВАТНОГО БУДИНКУ З ВИКОРИСТАННЯМ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ТА СИСТЕМИ АВР…….. **12**

Є.О. Горбань,Р.В. Захарченко
МОДЕРНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ ПРИВАТНОГО БУДИНКУ З ІНТЕГРАЦІЄЮ ГІБРИДНОЇ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ……... **14**

С.Б. Громов, Р.В. Захарченко
МОДЕРНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ ТОВ «СВІТ ЛАСОЩІВ» З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ **16**

О.В.Скакаліна, І.А.Іщенко,
РОЛЬ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ЯК ТЕХНОЛОГІЧНОГО ФУНДАМЕНТУ СУЧАСНИХ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ …… **18**

Н.В. Єрмілова, М.К. Степанко
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ГЛИБИНИ ЗАНУРЕННЯ МОРСЬКОГО ЗОНДА ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПАРАМЕТРІВ ВОДИ В АКВАТОРІЇ ЧОРНОГО МОРЯ ……..... **20**
Л.І.Лєві
СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ ДАНИХ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ ВОДОПІДГОТОВКИ …….. **22**
Л.І.Лєві
МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДАМИ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ ВОДОПІДГОТОВКИ ……... **24**
С.Г. Кислиця М.В. Мажара
КЕРУВАННЯ ПЕРЕШКОДАМИ ДЛЯ БЕЗДРОТОВОЇ МЕРЕЖІ ЗВ'ЯЗКУ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ……. **26**
Г.М. Кожушко, С.Г. Кислиця, Д.В. Кислиця
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ ІНТЕГРОВАНОГО ОСВІТЛЕННЯ……... **28**
Oleksandr Shefer, Stanislav Myhal
DIRECTIONS FOR OPTIMIZATION OF MOBILE SDN ARCHITECTURE IN ULTRA-DENSITE SENSOR NETWORKS…… **30**

СЕКЦІЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ, ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ

К.В. Булига, І.В. Ткаченко
АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНОЇ ДОСТУПНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ ORS TOOLS …….. **32**
А.В. Гасенко, Ю.О. Падун
УЗАГАЛЬНЕНА КЛАСИФІКАЦІЯ ДЕФЕКТІВ ТА ПОШКОДЖЕНЬ СТАЛЕВИХ АНТЕННИХ СПОРУД ЗВ’ЯЗКУ…… **34**
І.А. Єрмакова, В.В. Плавенчук
ОСНОВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ В УКРАЇНІ…….. **36**
В.С. Житник, А.М. Карюк
БАЗА МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ДАНИХ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ…….. **38**
А.С. Збруєва, А.М. Карюк
ТРАНСФОРМАЦІЯ ЗЕМЛЕУСТРОЮ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ЕЛЕКТРОННОГО ВПРОВАДЖЕННЯ…….. **40**
Ільченко В.В., Міщанін І.А.
ПАСПОРТИЗАЦІЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ МІСЦЕВОГО ЗНАЧЕННЯ У ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ …… **42**

Ільченко В.В.
ДИСТАНЦІЙНЕ ОБСТЕЖЕННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ, ЩО ЗАЗНАЛИ ПОШКОДЖЕНЬ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ**……. 44**
А.О. Кудлай, Я.С. Крижанівський, А.В. Гасенко
ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ВИПРОБУВАНЬ НЕРОЗРІЗНИХ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ ПЕРЕКРИТТІВ ЗАХИСНИХ СПОРУД ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ……... **46**
Б.О. Купрієнко, Т.П. Литвиненко
КОМПЛЕКСНИЙ ПЛАН ГРОМАДИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ НАПОВНЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ БАЗИ ДАНИХ…….. **48**
Т.П. Литвиненко, М.А. Дем`янець
АНАЛІЗ СНОВНИХ ПРОБЛЕМ БЕЗБАР'ЄРНОСТІ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОГО СЕРЕДОВИЩА…… **50**
Р.А. Міщенко, Є.О. Онищенко
ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ НЕВИТРЕБУВАНИХ ЗЕМЕЛЬНИХ ЧАСТОК (ПАЇВ) ……... **52**
Р.А. Міщенко, Р.П. Куриндаш
ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНІ ВИШУКУВАННЯ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ 3D СЕЙСМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ……... **54**
С.В. Нестеренко
ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ СУЧАСНИХ УНІВЕРСИТЕТСЬКИХ ДОСЛІДЖЕНЬ…… **56**
С.В. Нестеренко, І.О. Третяк
СУЧАСНІ ЗМІНИ У НОРМАТИВНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНОЇ ТА КАРТОГРАФІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ…… **58**
Т.С Одарюк
ПРИНЦИПИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД УКРАЇНИ……... **60**
А.М. Трачук, І.В. Ткаченко
ГЕОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ЩІЛЬНОСТІ НАСЕЛЕННЯ ТА ДОСТУПНОСТІ ЗУПИНОК ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ …... **62**
Г.І. Шарий, В.В. Козлов
КООПЕРАЦІЯ І ОБ'ЄДНАННЯ ГРОМАД ПРИФРОНТОВИХ І ПРИКОРДОННИХ ТЕРТОРІЙ – ГАРАНТ СТІЙКОСТІ І СТАЛОГО РОЗВИТКУ…… **64**
Щепак В.В.
ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА В УМОВАХ ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОНОМІКИ ПІСЛЯ ВІЙНИ В УКРАЇНІ**……. 66**
Щепак В.В., Палюк В.О.
КАДАСТРОВІ СИСТЕМИ ТА ГЕОПРОСТОРОВІ ДАНІ……... **68**

СЕКЦІЯ АРХІТЕКТУРИ БУДІВЕЛЬ ТА ДИЗАЙНУ

В.В. Петров, В.А. Ніколаєнко
АРХІТЕКТУРНО-ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОЄКТУВАННЯ ЗАХИСНИХ СПОРУД ДЛЯ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ…….. **70**
В.Г. Топорков
ВЕЛОСТІЙКИ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ БЛАГОУСТРОЮ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА……... **72**
О.В. Острогляд
ВПЛИВ ВАРІАТИВНОСТІ ГРАФІЧНИХ ІНСТРУМЕНТАРІЇВ НА РОЗВИТОК КОМПОЗИЦІЙНОЇ ГНУЧКОСТІ СТУДЕНТІВ МИСТЕЦЬКИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ…….. **75**
В.К. Ткачук, О.В. Острогляд
ПЛЕНЕРНИЙ ЖИВОПИС ЯК ЧИННИК ПОДОЛАННЯ ТВОРЧИХ БАР'ЄРІВ ТА ФОРМУВАННЯ КОЛОРИСТИЧНОГО МИСЛЕННЯ МАЙБУТНЬОГО ДИЗАЙНЕРА…….. **76**
Старостіна Д.П, Новосельчук Н.Є
АРХІТЕКТУРНА СПАДЩИНА ПОЛТАВСЬКОЇ ГРАВІМЕТРИЧНОЇ ОБСЕРВАТОРІЇ В КОНТЕКСТІ СТОЛІТНЬОГО РОЗВИТКУ……... **78**
В.В. Власюк, А.Ю. Дмитренко
ПРОБЛЕМИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ СПОРУД ПОДВІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ (СПП) У МИРНИЙ ЧАС……. **80**
Капустян М.О., Новосельчук Н.Є.
СУЧАСНИЙ УКРАЇНСЬКИЙ ІНТЕР'ЄР: МІЖ ТРАДИЦІЄЮ ТА ПОШУКОМ ІДЕНТИЧНОСТІ…… **82**
В.Г. Топорков, К.В. Михальченко
СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ДИЗАЙНУ ОБЛАДНАННЯ ДИТЯЧИХ МАЙДАНЧИКІВ…….. **84**
Є.А. Садчикова, А.Ю. Дмитренко
СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЦЕНТРІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ ТА ПЕРЕПІДГОТОВКИ…….. **86**
А.В. Карасьова, В.В. Ніколаєнко
СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ФОРМУВАННЯ БАЗ ВІДПОЧИНКУ…… **88**
Боначова А.О., Новосельчук Н.Є.
ТЕХНОЛОГІЯ 3D-ДРУКУ ЯК НОВИЙ ЕТАП РОЗВИТКУ АРХІТЕКТУРИ …… **89**
В.В. Шевченко, Л.С. Шевченко,
ФОРМУВАННЯ РЕКРЕАЦІЙНИХ МАРШРУТІВ У СТРУКТУРІ ГРОМАДСЬКИХ ПРОСТОРІВ (НА ПРИКЛАДІ ОПІШНЯНСЬКОЇ СЕЛИЩНОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ)…….. **92**

СЕКЦІЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

А.М. Павліков, О.В. Гарькава
ОСОБЛИВОСТІ ВДОСКОНАЛЮВАНОЇ БЕЗКАПІТЕЛЬНО-БЕЗБАЛКОВОЇ КОНСТРУКТИВНОЇ СИСТЕМИ БУДІВЕЛЬ ІЗ ЗАЛІЗОБЕТОНУ……... **94**

А.М. Павліков
РОЗРАХУНКОВА МОДЕЛЬ НАПРУЖЕНО- СТАНУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЗГИНАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ В СТАДІЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ…….. **96**

О.В. Гарькава, Д.М. Ніколаєнко
АДАПТАЦІЯ КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ЗАХИСНИХ ПРИМІЩЕНЬ «МАМАД» ДО НОРМАТИВНОЇ БАЗИ УКРАЇНИ…. **98**

С.Ф. Пічугін, Д.Ю.Надточий, О.І. Щур-Дунець
НАСЛІДКИ АВАРІЙ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ…… **100**

Пічугін С.Ф., Оксененко К.О.
ДОСВІД ПРОЄКТУВАННЯ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ В ПРОГРАМНОМУ КОМПЛЕКСІ AUTODESK ADVANCE STEEL…. **102**

С.М. Микитенко, Д. Д. Бойко
ЗАСТОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА ІНДИВІДУАЛЬНИХ БУДИНКІВ…. **104**

С.М. Микитенко, Гостєв С.В.
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ПЛИТ ПАГ-14……... **106**

А.О. Дмитренко, К.Т. Бова
ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ ДЕРЕВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ ХОЛОДНОГО ГОРИЩА. **108**

А.О. Дмитренко, А.О. Чубакова
МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ОРІЄНТОВАНО-СТРУЖКОВИХ ПЛИТ……. **110**

С.М. Жигилій, Р.І. Оніщенко
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДИНАМІЧНОЇ ДІЇ КЕРОВАНОГО МЕХАНІЧНОГО ЗБУДЖУВАЧА НАПРЯМЛЕНИХ ПОСТУПАЛЬНИХ КОЛИВАНЬ…… **112**

С.М. Жигилій, Vlasova M.
ПРО ВЛАСНУ ВАГУ МАТЕРІАЛЬНОГО ТІЛА……... **114**

П.Д. Баранець, Д.А. Єрмоленко
ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ БОЛТОВИХ З'ЄДНАНЬ СТАЛЕ- ТА ЗАЛІЗОБЕТОННИХ НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ…….. **117**

Кириченко Володимир
МАКРОПРОГРАМУВАННЯ В МСЕ: АВТОМАТИЗАЦІЯ ПАРАМЕТРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ КОНСТРУКЦІЙ…… **118**
М.В. Пенц, О.О. Довженко, Ю.В. Пашко
ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КАМ'ЯНОЇ КЛАДКИ ПРИ МІСЦЕВОМУ СТИСНЕННІ…… **120**
Козюпа В.О., Шкуренко Є.В., О.В. Михайловська
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗОЛИ ОСАДІВ СТІЧНИХ ВОД НА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТОЦЕМЕНТУ……. **123**
Усанов М.О., О.В. Михайловська
ВИКОРИСТАННЯ ПРОМИСЛОВИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБАВОК ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТОЦЕМЕНТУ……... **126**
P. Mytrofanov, A. Repyk
ANALYSIS OF FRAME STRUCTURES BASED ON BIM TECHNOLOGIES IN THE LIRA-SAPR ENVIRONMENT……..... **128**
P. Mytrofanov, I. Boiko
DIGITALIZATION OF CONSTRUCTION: THE ROLE OF INFORMATION, ELECTRONIC, AND MECHATRONIC SYSTEMS IN ENSURING ENERGY EFFICIENCY……..... **130**
О.Г. Фенко, П.А. Юрко, О.А. Крупченко
ВПЛИВ ГРАДІЄНТІВ ВНУТРІШНІХ НАПРУЖЕНЬ НА МІЦНІСТЬ БЕТОНУ ПРИ СТИСКУ……... **132**
О.Г. Фенко, А.А. Філоненко, Д.О. Фенко, М.Л. Бадула
ВПЛИВ НАПРЯМКУ ОХОЛОДЖЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ЗАЛИШКОВИХ НАПРУЖЕНЬ ТА МІЦНІСТЬ ПРИ СТИСКУ ЦИЛІНДРИЧНИХ ЗРАЗКІВ ІЗ ДЮРАЛЮМІНІЮ……... **134**

СЕКЦІЯ БУДІВНИЦТВА ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

В.Б. Черкун, О.В. Крутибіч, Т.Ю. Качан
ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ БПЛА У БУДІВНИЦТВІ ТА ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ БУДІВЕЛЬНО-ТЕХНІЧНИХ ЕКСПЕРТИЗ…….. **136**
О.І. Юрін, В. О. Козюпа
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОЗАХИСНИХ ЯКОСТЕЙ ПОРОЖНИСТОЇ ЦЕГЛИ……... **138**
О.І. Юрін, В.В. Ільченко
ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕРМОІЗОЛЯЦІЙНОГО ПРОФІЛЮ VST НА ПРИВЕДЕНИЙ ОПІР ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ ЦЕГЛЯНОЇ СТІНИ …….... **139**
А.С. Філоненко, Б.С. Токарь
АНАЛІЗ ВПЛИВУ ХАРАКТЕРИСТИК НАВКОЛОФУНДАМЕНТНОЇ ЗОНИ НА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ БУДІВЕЛЬ……. **141**

Винников Ю.Л., Харченко М.О., О.С. Кічасов, Марченко В.І.
АНАЛІЗ НОРМАТИВНОЇ БАЗИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА БЕЗПЕКИ МЕТАЛЕВИХ СИЛОСІВ ДЛЯ ЗЕРНА В УКРАЇНІ……. **143**
Харченко М.О., О.С. Кічасов, Марченко В.І., Федяй Б.М.
ДОСВІД ВІДНОВЛЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ СПОРУД ПОШКОДЖЕНИХ ВНАСЛІДОК ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ……... **145**
Блажко О.В., Шапарь А.О.
ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПРАКТИКУ ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ: ВІД ПРОЕКТУВАННЯ ДО ЕКСПЛУАТАЦІЇ……... **147**
О. І. Філоненко, Д. М. Ніколаєнко
ГАРМОНІЗАЦІЯ УКРАЇНСЬКИХ ТА ІЗРАЇЛЬСЬКИХ БУДІВЕЛЬНИХ НОРМ У ЦИВІЛЬНОМУ ЗАХИСТІ……... **149**
Р.Р. Міщенко, О.В. Семко
ОЦІНКА РИЗИКІВ РУЙНУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ СПОРУД ВНАСЛІДОК ПАВОДКОВИХ ВПЛИВІВ……. **151**
А.Ю. Зигун, Д.М. Ніколаєнко
КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ ФОНДУ ОБ’ЄКТІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ (на прикладі м. Миргород)…… **153**
А.Ю. Зигун, А.І. Білаш
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НОРМАТИВНИХ ВИМОГ ЩОДО ІНКЛЮЗИВНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ВУЗЛІВ: ДОСВІД ЄС ТА СТРАТЕГІЯ АДАПТАЦІЇ В УКРАЇНІ…… **155**
А.Ю. Зигун, Д.Д. Бойко
ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗМІЩЕННЯ ЕЛЕКТРОЗАРЯДНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УМОВАХ УРБАНІЗАЦІЇ……. **158**
О.І. Філоненко, І.О. Юрченко,
АНАЛІЗ ПЛАНУВАЛЬНОГО РІШЕННЯ СХОВИЩ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В ЖИТЛОВИХ БУДІВЛЯХ 1950-1960 рр……... **160**
П.О. Семко, І.С. Остапов
ЕКОНОМІЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ НА ОСНОВІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РОЗРАХУНКІВ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ МОДУЛЬНИХ ЗАХИСНИХ СПОРУД ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ОБВАЛУВАННЯ…. **162**
П.О. Семко, І.С. Остапов
ОГЛЯД ТЕОРІЇ УТВОРЕННЯ КРАТЕРІВ В ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЯХ ВІД ДІЇ УЛАМКІВ СНАРЯДІВ…… **164**

Р.І. Стрюк, А.Г. Азізова, Д.М. Овсій
ВИЗНАЧЕННЯ ЗУСИЛЛЯ ЗСУВУ МІЖ БЕТОННИМИ КОМПОНЕНТАМИ У ДВОШАРОВИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТАХ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИПАДКУ ГРАНИЧНОГО НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ В ЇХ РОЗРАХУНКОВОМУ ПЕРЕРІЗІ ПРИ ЗГИНІ…….... **166**
О.В. Блажко, І.І. Петрікей
МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ХОЛОДНОФОРМОВАНИХ СТАЛЕВИХ ПРОФІЛІВ У СТІНОВИХ ПАНЕЛЯХ МАЛОПОВЕРХОВОГО БУДІВНИЦТВА……. **169**
Ю.О. Авраменко, О.А. Мурас
ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКТИВНИХ СИСТЕМ ДЕРЕВ'ЯНИХ КОТЕДЖНИХ БУДИНКІВ…….. **171**
Авраменко Ю.О., Зубець К.О.
ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ПІДВАЛЬНИХ ПРИМІЩЕНЬ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ З МОЖЛИВІСТЮ ОБЛАШТУВАННЯ УКРИТТЯ В НИХ…….. **173**
В.Г. Новохатній, І.С. Усенко, О.В. Матяш, А.Є. Тарасенко, Д.О. Гах
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЯКОСТІ ПІДЗЕМНОЇ ВОДИ НОВОСАНЖАРСЬКОГО РОДОВИЩА…… **175**
Усенко В.Г., Турчева О.М.
СТРАТЕГІЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РІШЕНЬ У МОДЕЛЮВАННІ СТРУКТУРИ ВОДОПРОВІДНИХ МЕРЕЖ……... **176**
О.В. Семко, А.А. Філоненко, Н.А. Сергієнко
ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ ТА ТЕХНІЧНИЙ СТАН МІСЬКИХ ОСОБНЯКІВ ПОЧАТКУ ХХ СТОЛІТТЯ……... **178**
А.А. Бойко
ТЕМПЕРАТУРНИЙ КОМФОРТ ПРИМІЩЕНЬ ЗАЛЕЖНО ВІД МІСТОБУДІВНОЇ СИТУАЦІЇ…… **180**

СЕКЦІЯ БУРІННЯ ТА ГЕОЛОГІЇ

Ю.Л. Винников, Б.А. Ісакієв, В.М. Митинський, А. Аніскін
ДО ОЦІНЮВАННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВАПНЯКІВ…… **181**
М.О. Вовк
ТЕКТОНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПІВНІЧНОГО БОРТУ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ У КОНТЕКСТІ НАФТОГАЗОНОСНОСТІ РЕГІОНУ…….. **183**

М.О.Вовк, А.В. Вольченкова, О.С. Полянська, С.О. Купрієнко
ЛІТОЛОГІЧНА МІНЛИВІСТЬ КОЛЕКТОРІВ НАФТИ І ГАЗУ ПІВНІЧНОГО ТА ПІВДЕННОГО БОРТІВ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ…….. **185**
О.В. Михайловська, А.М. Ягольник, А.С. Молодча, О.О. Ухін
ГЕОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СТВОРЕННЯ ВОДНЕВОГОСХОВИЩА В ЗАХІДНІЙ УКРАЇНІ……... **187**
М.Р. Лисечко, Д.В. Бараник, Ю.В. Лазєбна
ОСОБЛИВОСТІ ЗАЛЯГАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД ПОЛТАВЩИНИ КАЙНОЗОЙ-МЕЗОЗОЙСЬКОГО КОМПЛЕКСУ .. **189**
А.С. Єльченко-Лобовська
ВПЛИВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ РОЗРОБКИ НАФТОГАЗОВИХ РОДОВИЩ НА СЕЙСМОТЕКТОНІЧНІ ПРОЦЕСИ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ…….. **191**
М.О. Харченко, М.О. Рибалко
ДО ПИТАННЯ РОЗРОБЛЕННЯ ПРОФЕСІЙНОГО СТАНДАРТУ «БУРОВИЙ СУПЕРВАЙЗЕР» ДЛЯ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ……. **192**
І.Г. Харченко, Ю.Л. Винников, Б.В. Олефір
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОМИВАЛЬНИХ РІДИН ДЛЯ ПЕРВИННОГО РОЗКРИТТЯ ПРОДУКТИВНИХ ПЛАСТІВ З АНОМАЛЬНО ВИСОКИМ ПЛАСТОВИМ ТИСКОМ…… **195**
І.І. Максимич, О.В. Матяш, В.П. Рубель
ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМІВ БУРІННЯ ГЛИБОКОЇ СВЕРДЛОВИНИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ МОДЕЛЮВАННЯ В LANDMARK…….. **197**
Хівук Є.М., М.О. Рибалко
СУЧАСНІ ГЕОФІЗИЧНІ КОМПЛЕКСИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СВЕРДЛОВИН В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ…… **200**
Ф.Р. Чмихун, Є.М. Шостя
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БУРІННЯ VERTICAL SCOUT НАФТОГАЗСЕРВІСНИМИ КОМПАНІЯМИ УКРАЇНИ……. **202**

СЕКЦІЯ ВИЩОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ ТА ФІЗИКИ

Н.В. Бондаренко, Л.М. Блажко
РОЛЬ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ У ФОРМУВАННІ ТЕОРЕТИЧНИХ ТА ПРАКТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ГЕОДЕЗИСТІВ……. **204**
М.Д. Балджи
МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ЯК ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ТУРИСТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ…….. **205**

М.В. Лисенко
ВИКОРИСТАННЯ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ В ПРОЦЕСІ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ…… **207**
Ічанська Н.В., Лисенко М.В., Марусиченко О.О.
АДАПТИВНІ ПРОГНОЗНІ МОДЕЛІ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ПЛАНУВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ…….. **209**
І. М. Пітель, М.Ю. Левковська, А.А.Єдалов
ВИКОРИСТАННЯ ЗАДАЧ НА ВЛУЧАННЯ В ЦІЛЬ У НАВЧАННІ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ: КЛАСИЧНЕ ОЗНАЧЕННЯ ТА СХЕМА БЕРНУЛЛІ……. **211**
І.В. Рассоха, К.М. Благоренко
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КРЕДИТНИХ РИЗИКІВ У ПЕРІОД ВОЄННИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ…….. **213**
С.П. Рендюк
ЗАСТОСУВАННЯ MATLAB І MAPLE У МАТЕМАТИЧНОМУ МОДЕЛЮВАННІ……..... **215**
Афанасьєв О.Л
ЗАСТОСУВАННЯ ГРАФОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ПРОНИКНОСТІ ПОРИСТИХ СЕРЕДОВИЩ……... **217**
Брєєв І.С.
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДОРОЖНІХ СИТУАЦІЙ ІЗ РОЗГАЛУЖЕННЯМИ ТА ЗАТОРАМИ……. **218**
М. О. Бікчентаєв, І. О. Авраменко
МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ СХЕМ ЗАСОБАМИ САПР…... **219**
Ічанська Н.В., Чурікова В.О
НАУКОВА СПАДЩИНА ЮРІЯ КОНДРАТЮКА В КОНТЕКСТІ СУЧАСНОГО МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ КОСМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ……... **221**
Красницький М.П., Забора А.О.
ПРОБЛЕМА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПОБУДОВ ЦИРКУЛЕМ І ЛІНІЙКОЮ……... **223**
Д.Д. Гапчич, Кізь Л.В.
МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ІНТЕГРАЦІЇ ГЕОЛОГІЧНИХ ДАНИХ У ЦИФРОВІЙ ГЕОІНДУСТРІЇ…… **225**
З. М. Руденко, Н. М. Ревуцька, Д. В. Гезей
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ІДЕАЛЬНОГО РУХУ МАЯТНИКА….. **227**
Усенко Д.В., Герасимова М.А.
НЕЛІНІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НЕСТАЦІОНАРНОГО ТЕПЛОПЕРЕНОСУ В БАГАТОШАРОВИХ УКРИТТЯХ……... **229**

Усенко І.С, Юденкова К.А.
МОДЕЛЮВАННЯ ТИСКО-ЗАЛЕЖНИХ ВИТОКІВ У ВОДОПРОВІДНИХ МЕРЕЖАХ З РЕЗЕРВУВАННЯМ……... **231**
В. Яременко, В.Філіппович
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ГЕОСПАДЩИНИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ…….. **233**

СЕКЦІЯ ГАЛУЗЕВОГО МАШИНОБУДУВАННЯ ТА МЕХАТРОНІКИ

Є.А. Васильєв, Д.В. Тараненко
ПЕРЕВІРКА ВІДПОВІДНОСТІ РЕЗУЛЬТАТІВ МЕТОДУ КОЛОРИМЕТРІЇ ШЛЯХОМ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗРАЗКІВ НА СТИСК **235**
Ю.Ю. Коротич, Д.В. Склема
ПРИЗНАЧЕННЯ ПРУЖНИХ ОПОР НА ВІБРОФОРМУВАЛЬНОМУ ОБЛАДНАННІ…… **237**
Ю.Ю. Коротич, В. В. Щетінін
ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВІБРОУЩІЛЬНЕННЯ БЕТОННИХ СУМІШЕЙ……... **239**
Ю.Ю. Коротич, А.С. Матюхов
ТЕМПЕРАТУРА ГУМОВИХ ВІБРООПОР ЯК ФАКТОР ВПЛИВУ НА ВЕЛИЧИНУ АМПЛІТУДИ ВІБРОКОЛИВАНЬ……. **241**
А.І. Криворот
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ МОТОРНОЇ ОЛИВИ МЕТОДОМ ВИЖАРЮВАННЯ…….. **243**
Рудик Р.Ю., Сальніков Р.Ю., Вірченко В.В.
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗМІШУВАННЯ БЕТОННИХ СУМІШЕЙ В ЗМІШУВАЧІ З ОСЦИЛЯЦІЙНИМ РУХОМ РОБОЧОГО ОРГАНА…….. **246**
Кузуб Ю.О., Вірченко В.В.
ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ПРОЦЕСУ ЗМІШУВАННЯ БУДІВЕЛЬНОГО РОЗЧИНУ У ЗМІШУВАЧІ З ГВИНТОВИМИ ЛОПАТКАМИ…….. **248**
Полежаєв В. Ю.
АНАЛІТИЧНІ ЗАЛЕЖНОСТІ ПРОЦЕСІВ ЗМІШУВАННЯ ТА ГВИНТОВОГО ТРАНСПОРТУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ……. **250**
О.В. Орисенко, М.М. Нестеренко, А.О. Клименко
ВПЛИВ ГЕОМЕТРІЇ НОЖА ДИСКОВОЇ РУБАЛЬНОЇ МАШИНИ НА ФОРМУВАННЯ РОЗМІРІВ ДЕРЕВНОЇ ЩЕПИ……. **252**
А.І. Криворот, О.В. Орисенко
ТРИБОЛОГІЧНА УСТАНОВКА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ ГРАНИЧНОЇ МАСЛЯНОЇ ПЛІВКИ……... **254**

В.Є.Лютенко
НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ГРУНТОУЩІЛЬЮЮЧИХ МАШИН…… **256**
В.Є.Лютенко, Г.Ф. Дураченко
ВДОСКОНАЛЕННЯ ЕКСКАВАТОРА З КОВШЕМ-ЗАХОПЛЮВАЧЕМ…….. **257**
В.Г. Михайлик, М. В. Шаповал
АНАЛІЗ ДИФУЗІЙНОЇ ПРОНИКНОСТІ ГАЗОВОЇ ТА РІДИННОЇ ФАЗИ В МАТЕРІАЛ ЗАМКНЕНОЇ КАМЕРИ КОМБІНОВАНОГО КОМПЕНСАТОРА ПУЛЬСАЦІЇ ТИСКУ…….. **258**
І.А. Рогозін, О.А. Яшний, О.В. Ковальчук
ОСОБЛИВОСТІ ПОСТАЧАННЯ І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПАРКУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ЗАПАСНИМИ ЧАСТИНАМИ…….. **261**
Васильєв О. С., Число А. В.
ВИВЧЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ЗМІНИ МОМЕНТІВ СИЛ ОПОРУ НА ПРИВОДНОМУ ВАЛУ РЕДУКТОРА……... **264**
І.І. Назаренко, Ю.М. Тікан, М.М. Нестеренко, Т.М. Нестеренко
ОЦІНЮВАННЯ ПІКОВИХ ПРИСКОРЕНЬ ВІБРАЦІЙНО-ТРАНСПОРТУВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ З УРАХУВАННЯМ ВИЩИХ ГАРМОНІК……... **266**
М.О. Пирлик, О.І. Панфілов, М.М. Нестеренко
ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВІБРАЦІЙНОГО ДОУЩІЛЬНЕННЯ БЕТОННОЇ СУМІШІ ПРИ КОМБІНОВАНОМУ ЗБУДЖЕННІ……. **268**
В.В Гавріков, М.М. Нестеренко
ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ДЕБАЛАНСНОГО ЗБУДЖУВАЧА НА ПРОСТОРОВИЙ РУХ ГЛИБИННОГО ВІБРАТОРА…… **270**
Д.В Бодак, М.М. Нестеренко, О.В. Орисенко
ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ДЕБАЛАНСНОГО ЗБУДЖУВАЧА НА ПРОСТОРОВИЙ РУХ ГЛИБИННОГО ВІБРАТОРА…… **272**
М.О. Скорик
УМОВА ПЕРЕХОДУ ТЕРТЯ КОЧЕННЯ У ТЕРТЯ КОВЗАННЯ ДЛЯ ЗАДНЬОПРИВОДНОГО АВТОМОБІЛЯ КАТЕГОРІЇ М1…….. **274**

СЕКЦІЯ ГЕРМАНСЬКОЇ ФІЛОЛОГІЇ ТА ПЕРЕКЛАДУ

М. Ю. Харченко, К. В. Палій
ЛІНГВІСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА СТРУКТУРНА ТИПОЛОГІЯ ІТ- ТЕРМІНОЛОГІЇ…….. **276**
К. В. Палій
ЛЕКСИКО-СЕМАНТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕОЛОГІЗМІВ... **278**

М.В. Бочкар
УМІННЯ КОРИСТУВАТИСЯ СИСТЕМАМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПЕРЕКЛАДУ ЯК КОМПОНЕНТ ПЕРЕКЛАДАЦЬКОЇ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ……. **280**
Є.Д.Кліментьєва, М.В. Бочкар
ПСИХОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ СТРЕСОСТІЙКОСТІ В УМОВАХ СИНХРОННОГО ПЕРЕКЛАДУ……. **282**
S.H. Pylypenko,T. V. Kushnirova
ANALYSIS OF TRANSLATION TRANSFORMATIONS IN RENDERING THE SYMBOLISM OF THE SONG «GORILA SOSNA» **284**
Критович Д. С., Кушнірова Т.В.
ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ АНІМАЦІЙНОГО ФІЛЬМУ “ШРЕК” УКРАЇНСЬКОЮ МОВОЮ…….. **286**
Сергієнко С.А., Павельєва А.К.
ПЕРЕДАЧА АВТОРСЬКОГО СТИЛЮ ПРИ ПЕРЕКЛАДІ РОМАНУ "ДЕВ'ЯТИЙ ДІМ" ЛІ БАРДУҐО…….. **288**
Курочка І.В., Павельєва А.К.
ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕКЛАДАЦЬКИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ ПРИ ПЕРЕДАЧІ ПІСНІ «WHO IS IT» МАЙКЛА ДЖЕКСОНА УКРАЇНСЬКОЮ МОВОЮ…….. **290**
Є. О. Молотковець, Н. В. Роменська
ПЕРЕКЛАДАЦЬКІ ТРАНСФОРМАЦІЇ У РОМАНІ ФРЕНКА ГЕРБЕРТА «ДЮНА»…… **292**
М.П. Борсук, Н. В. Роменська
ПЕРЕКЛАДАЦЬКІ ТРАНСФОРМАЦІЇ В ПІСНІ LISA – ‘DREAM’... **294**
Т.В. Пєшкова
СТРАТЕГІЇ ПОДОЛАННЯ ТРУДНОЩІВ У ПОСЛІДОВНОМУ НІМЕЦЬКО-УКРАЇНСЬКОМУ ПЕРЕКЛАДІ ГАЛУЗЕВИХ ТЕКСТІВ…… **296**
В. Торохтій, Т.В. Пєшкова
АСПЕКТИ УКРАЇНСЬКО-НІМЕЦЬКОГО ПЕРЕКЛАДУ ПРАВНИЧОЇ МОВИ…… **298**
О.Ю. Лупай
ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ АНГЛОМОВНОГО СЛЕНГУ В СУЧАСНОМУ МЕДІАДИСКУРСІ……. **300**
О.Ю. ЛУПАЙ
СТРАТЕГІЇ ТА ТРАНСФОРМАЦІЇ ПРИ ПЕРЕКЛАДІ АНГЛОМОВНОГО СЛЕНГУ УКРАЇНСЬКОЮ МОВОЮ……... **302**
Т.Г. Куниця, О.Ю. Тупиця
МОВНА КАРТИНА СВІТУ СУЧАСНОЇ НІМЕЦЬКОЇ МОЛОДІ….. **304**
Д.С. Панасенко, О.Ю. Тупиця
ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ ФРАЗЕОЛОГІЧНИХ БІНОМ СУЧАСНОЇ НІМЕЦЬКОЇ МОВИ…… **306**

П'ятенко А.Є., А.В. Грунь
ОСОБЛИВОСТІ ТЕРМІНОЛОГІЧНОЇ ЕКВІВАЛЕНТНОСТІ В ПСИХІАТРИЧНОМУ ДИСКУРСІ…….. **308**
Ю. О. Ніколаєнко
ПЕРЕКЛАДАЧ ЯК МЕДІАТОР У МІЖКУЛЬТУРНІЙ КОМУНІКАЦІЇ……. **310**
В. М. Косенко, Ю. О. Ніколаєнко
THE PECULIARITIES OF TRANSLATING FIGURATIVE LANGUAGE IN FILM DISCOURSE: A CASE STUDY OF "ANNE WITH AN E "……. **312**
Андрущенко Д.А.
СУТНІСТЬ ТА СТРУКТУРА ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ…… **314**
Домаренко М.В.
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ПЕРЕКЛАДАЧІВ АУДІОВІЗУАЛЬНИМИ ЗАСОБАМИ……. **316**
Дейлик К.Р., Рева А.В.
ПЕРЕКЛАДАЦЬКІ ТРАНСФОРМАЦІЇ У РОМАНІ ДЖОНА ФАУЛЗА «КОЛЕКЦІОНЕР»……... **318**
Чуб Є.С., Рева А.В.
ПЕРЕКЛАДАЦЬКІ ТРАНСФОРМАЦІЇ У РОМАНІ ЕМІЛІ БРОНТЕ «БУРЕМНИЙ ПЕРЕВАЛ»……... **320**

СЕКЦІЯ ЕКОЛОГІЇ ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Г.І. Шарий, В.В. Козлов
ІНТЕГРАЦІЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ АЛГОРИТМІВ ТА ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗБИТКІВ ВІД ЗАСТОСУВАННЯ БОЄПРИПАСІВ…….. **322**
Кутний Б.А., Корнієнко Р.І
«ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕОХОЛОДЖЕННЯ ТА ІНІЦІАЦІЇ КРИСТАЛІЗАЦІЇ ТРИГІДРАТУ АЦЕТАТУ НАТРІЮ З УРАХУВАННЯМ ФАЗОВОГО СТАНУ СИСТЕМИ»…….. **324**
Едуард Євтушенко, Богдан Кутний
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ГЕЛІКОЛЕКТОРІВ У РЕЖИМІ СТАГНАЦІЇ…… **326**
О.Е. Ілляш, А. Цепкало
ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРИ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ м. ПОЛТАВИ……. **329**

Бредун В.І.
МЕТОДОЛОГІЯ АНАЛІЗУ ТЕХНОЛОГІЧНО- ЛОГІСТИЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ ЦИФРОВІЗАЦІЇ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ МІСЦЕВОГО РІВНЯ……... **331**
Бредун В.І, Соколянська А.Д., М'якотіна К.О.
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЛАНУВАННЯ СХЕМ ЗБИРАННЯ ТПВ НА ПРИКЛАДІ ДИКАНСЬКОЇ ТА ГОГОЛІВСЬКОЇ ГРОМАД. **333**
Т.М. Серга
ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ КОМПОЗИЦІЙНИХ СУМІШЕЙ… **335**
С.Ю. Шара
ВИРІШЕННЯ ІНТЕГРОВАНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ВОДОСХОВИЩ УКРАЇНИ……. **337**
А.А. Дунаєва
УДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ БМФ «УКРГАЗПРОМБУД» АТ «УКРТРАНСГАЗ» В СФЕРІ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ЯК ЗАСІБ ДОСЯГНЕННЯ СВІТОВИХ СТАНДАРТІВ…….. **338**
Д.О. Палаженко, Н.В. Бунякіна
ОХОРОНА ҐРУНТІВ ВІД ЕРОЗІЇ, ДЕФЛЯЦІЇ ТА ПЕРЕУЩІЛЬНЕННЯ……... **340**
Є.А. Піскун, Н.В. Бунякіна
МІКРООРГАНІЗМИ, ЇХ ВПЛИВ НА РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТУ…….. **342**
М.О. Дорошенко, Н.В. Бунякіна
ВПЛИВ ВИХЛОПНИХ ГАЗІВ АВТОМОБІЛІВ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ…….. **344**
М.О. Кисличенко, О.Г. Дрючко
НЕОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ…... **346**
Ю.О. Кіяшко, О.Г. Дрючко
ОРГАНІЧНИЙ СИНТЕЗ ТА ДОВКІЛЛЯ……... **348**
А.Т. Лобурець, Є.С. Солодун
ЕВОЛЮЦІЯ ОЗОНОВИХ ДІР В СТРАТОСФЕРІ ЗЕМЛІ…… **350**
Литвиненко О.О., Кутний Б.А.
ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ГАЗОВИДОБУВНИХ ПРОМИСЛІВ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЕННЯ ДЛЯ ДИСОЦІАЦІЇ ГАЗОВИХ ГІДРАТІВ……... **352**

СЕКЦІЯ ЕКОНОМІКИ, ПІДПРИЄМНИЦТВА ТА МАРКЕТИНГУ

Н.В. Мирний, М.Б. Чижевська
ГНУЧКІСТЬ АГРАРНОГО БІЗНЕСУ: ВЕКТОРИ МАЙБУТНЬОГО РОЗВИТКУ…… **355**

Т.О. Галайда, М.О. Гірбасов
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ ПЕРСОНАЛУ НА ПІДПРИЄМСТВІ КОМУНАЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ……... **357**
А.Ю. Шумілова, Н.М. Жовнір
ІМПУЛЬСИВНІСТЬ У ФІНАНСОВИХ РІШЕННЯХ ІНДИВІДІВ: ПОВЕДІНКОВІ ТРИГЕРИ, МЕХАНІЗМИ ТА ЕКОНОМІЧНІ НАСЛІДКИ…… **359**
С.Ю. Кулакова
СТАЛИЙ РОЗВИТОК ПІДПРИЄМНИЦТВА В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ: ВПЛИВ ЦИФРОВОЇ ВРАЗЛИВОСТІ НА ЕКОНОМІЧНУ СТІЙКІСТЬ БІЗНЕСУ…… **361**
О.В. Григор'єва
ІНТЕГРАЦІЯ ESG-ФАКТОРІВ У СТРАТЕГІЮ ПІДПРИЄМСТВА ЯК ОСНОВА СУЧАСНОЇ КОРПОРАТИВНОЇ СОЦІАЛЬНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ……. **363**
Н.М. Жовнір
СТРАТЕГІЇ ТА ІНСТРУМЕНТИ АНТИІНФЛЯЦІЙНОЇ ПОЛІТИКИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ……. **365**
А.К. Коваль, Т.О. Галайда
ПРОЦЕС ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ СПОЖИВАЧЕМ НА РИНКУ ПОСЛУГ: ЕТАПИ ТА ОСОБЛИВОСТІ……. **367**
І.В. Міняйленко, О.І. Щур-Дунець
ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД УПРАВЛІННЯ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯМ ТА МОЖЛИВОСТІ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ В УКРАЇНІ……. **369**
А.В. Миргород, Т.О. Галайда
ОРГАНІЗАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА В СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ У СУЧАСНИХ УМОВАХ……... **371**
І.В. Міняйленко, С.В. Бабич
СУТНІСТЬ ТА ПРИНЦИПИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА…… **373**
І.В. Міняйленко, О.І. Щур-Дунець
КЛЮЧОВІ ФАКТОРИ УСПІХУ ПІДПРИЄМСТВА У РОЗРІЗІ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ…… **375**
Н.С. Шапошник, А.С. Скрильник
ВПЛИВ МЕДІЙНОГО ФРЕЙМІНГУ НА ЕВРИСТИКУ ДОСТУПНОСТІ ПРИ ОЦІНЦІ ЕКОНОМІЧНИХ РИЗИКІВ…… **377**
Д.О. Джолос, В.О. Ромашко, В.І. Коваленко, О.А. Івасенко
ДИЛЕМА ВАЛІДНОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ……... **378**
О.С. Король, А.В. Денисова, М.Б. Чижевська
РОЛЬ ПРОФЕСІЙНИХ НАВИЧОК В УМОВАХ СУЧАСНОГО РИНКУ ПРАЦІ…….. **380**
А.О. Анахіна, О.В. Хадарцев
ЕТИЧНІ АСПЕКТИ СУЧАСНОГО МАРКЕТИНГУ……. **382**

Kseniia Chichulina, Besik Bauchadze
ADAPTATION OF THE CONSTRUCTION BUSINESS SYSTEM TO MARKET REALITIES: CHALLENGES AND INSPECTION OF CHANGES……. **383**
Б.В. Райлян, М.Б. Чижевська
КОЛІР ЯК ІНСТРУМЕНТ МАНІПУЛЯЦІЇ У ВІЗУАЛЬНОМУ МАРКЕТИНГУ……. **386**
К.Д. Полтавченко, А.Р. Халепа, О.А. Івасенко
ВПЛИВ ТІК-ТОК НА ФОРМУВАННЯ СПОЖИВЧИХ ЗВИЧОК…. **388**
Чичуліна К.В
ТРАНСФОРМАЦІЯ МЕТОДОЛОГІЇ ЦІНОУТВОРЕННЯ В БУДІВНИЦТВІ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ……... **390**
Є.Д. Олійник, П.Д. Колодій, К.В. Чичуліна
АДАПТАЦІЯ МАРКЕТИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ ДО СТАНДАРТІВ ЄС……. **392**
М.Б. Чижевська, Ю.О. Тітова, Д.Ю. Сігель
ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЕКОНОМІЦІ…….. **394**
Н.М. Жовнір, С.М. Лесик
ПСИХОЛОГІЧНІ БАР'ЄРИ У ЗМІНІ ПРОФЕСІЇ ТА РІВНЯ ДОХОДУ……... **396**
Д.С. Одокієнко, О.В. Григор'єва
МАРКЕТИНГОВІ СТРАТЕГІЇ СТИМУЛЮВАННЯ ІМПУЛЬСИВНИХ ПОКУПОК У ПРИКАСОВІЙ ЗОНІ……... **398**
С.А. Щербініна
РОЗВИТОК ТЕОРЕТИКО-ПРИКЛАДНИХ ПОЛОЖЕНЬ ФОРМУВАННЯ СТІЙКИХ ГІБРІДНИХ ЕНЕРГОСИСТЕМ У КОНТЕКСТІ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ…….. **400**
А.Р. Берус, О.М. Шевченко
РОЛЬ ФІНАНСОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПОДОЛАННІ БАР'ЄРІВ ФІНАНСОВОЇ ІНКЛЮЗІЇ…… **402**
О.С. Король, О.М. Шевченко
РОЛЬ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ……. **404**
В.П. Дубіщев, Г.І. Шарий
ДИНАМІКА СТРУКТУРИ ЗОЛОТОВАЛЮТНИХ РЕЗЕРВІВ КРАЇН СВІТУ ТА ЇХНІ ФУНКЦІЇ У XX ТА НА ПОЧАТКУ XXI СТОЛІТТЯ……. **406**
М.Б. Чижевська, А.А. Чуйко
ГРІНВОШИНГ ЯК ФОРМА ЕКОЛОГІЧНОЇ МАНІПУЛЯЦІЇ В СУЧАСНОМУ МАРКЕТИНГУ……... **408**

О.Є. Дерев'янко, С.П. Кобець
ТИПИ ІНФЛЮЕНСЕРІВ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ НА СПОЖИВЧУ ПОВЕДІНКУ СУСПІЛЬСТВА…… **410**
Є.Д. Олійник, П.Д. Колодій, С.П. Кобець
АДАПТАЦІЯ МАРКЕТИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ ДО СТАНДАРТІВ ЄС……. **412**
А.С. Бурлаєнко, А.С. Богацька, Є.С. Пишненко, С.П. Кобець
ПАРАДОКС ВИБОРУ ПІД ВПЛИВОМ ЕМОЦІЙ……... **414**
А.Р. Воліченко, А.М. Авамлєх, , А.С. Бабіч, В.Б. Васюта
ЕТИКА МАРКЕТИНГУ В ЕПОХУ ШІ ТА DEEPFAKE…… **416**
А.А. Капшитер, А.О. Мохонько, В.Б. Васюта
ВПЛИВ ЕВРОІНТЕГРАЦІІ НА ПОВЕДІНКУ УКРАЇНСЬКИХ СПОЖИВАЧІВ……. **418**
Б.В. Поліщук, Д.Є. Набок Д.Є., В.Б. Васюта
ЦІНОВІ СТИМУЛИ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ СПОЖИВЧОЇ ПОВЕДІНКИ: АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЗНИЖОК ТА КЕШБЕК-МЕХАНІЗМІВ……... **420**
А.О. Корвяков, А.В. Святець, А.С. Скрильник
«МАГІЯ ЦІННИКІВ» ЯК ІНСТРУМЕНТ ПСИХОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ В СУЧАСНОМУ МАРКЕТИНГУ…….. **422**
Д.О. Остапенко, А.С. Гап'як, О.В. Григор'єва
ВПЛИВ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ НА СУЧАСНИЙ МАРКЕТИНГ… **424**
В.В. Гамаля, В.В. Добрянська
COMMUNICATION MIX У СФЕРІ E-COMMERCE…… **426**
В.В. Добрянська, Я.В. Адаменко, А.О. Бабич
МАРКЕТИНГ ТОВАРІВ ОСОБЛИВОГО ПОПИТУ…… **427**
Ю.М. Стасовська, Є.І. Конарєва, С.Ю. Кулакова
ІНФЛЮЕНС-МАРКЕТИНГ ЯК МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ ДОВІРИ ДО БРЕНДУ В ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ…….. **429**

СЕКЦІЯ ЗАГАЛЬНОГО МОВОЗНАВСТВА ТА ІНОЗЕМНИХ МОВ

V. Chernyshov
ARISTOTLE ON THE MISCONCEPTIONS OF PHILOSOPHY……... **431**
Е.К. Васильченко, Н.В. Бондар
ЛІНГВОКУЛЬТУРОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ НІМЕЦЬКИХ ГЛЮТОНІМІВ У КАЗКАХ БРАТІВ ГРІММ……. **432**
Д.А. Левченко, Ю.З. Колос
РОЛЬ АНГЛІЙСЬКИХ ІДІОМ У ФОРМУВАННІ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ……. **434**

Y.A. Muras, Y.P. Fedorenko
THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE IT INDUSTRY…… **436**
М.С. Олійник, Ю.З. Колос
ОСНОВНІ ТРУДНОЩІ ПОЕТИЧНОГО ПЕРЕКЛАДУ ТА СПОСОБИ ЇХ ПОДОЛАННЯ…….. **438**
Є.О. Панасенко
ЧИ МИСЛИМО МИ МОВОЮ? ПЕРЕОСМИСЛЕННЯ СТАРОЇ ПРОБЛЕМИ…….. **440**
Г.М. Таловиря, А.А. Абакумов
ВИКОРИСТАННЯ РІДНОЇ МОВИ НА ЗАНЯТТЯХ З АНГЛІЙСЬКОЇ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ІНШОМОВНИХ МОВЛЕННЄВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ…… **442**
Т.О. Бондар
ГЕЙМІФІКАЦІЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ: ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ НЕМОВНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ…… **443**
М.В. Москаленко
МЕТОДИ ЗНИЖЕННЯ АФЕКТИВНОГО ФІЛЬТРА ПРИ НАВЧАННІ ПРОФЕСІЙНОЇ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ (ESP) ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ГАЛУЗІ «ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА І СПОРТ»…… **445**
Ю.Ю. Різник, Є.В. Степаненко
СОЦІОКУЛЬТУРНИЙ АСПЕКТ У СИСТЕМІ НАВЧАННЯ НІМЕЦЬКОЇ МОВИ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ІНШОМОВНОЇ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ…….. **447**
А.В. Середа, В.Є. Довгаль, А.Р. Іващенко
ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ РОЗРОБКИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ СТРАТЕГІЙ ВИВЧЕННЯ ESP У ВИЩІЙ ЕКОНОМІЧНІЙ ОСВІТІ…….. **449**
А.В. Середа, І.Р. Шолух, Р.О. Чередник
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК КАТАЛІЗАТОР ПОДОЛАННЯ МОВНОГО БАР'ЄРУ У ВИЩІЙ ШКОЛІ…….. **451**
С.Ю. Крючко, В.С. Комаренко
КУЛЬТУРА КОМЕНТАРЯ: НОВІ ЖАНРИ ОНЛАЙН- ДИСКУРСУ **452**
С.Ю. Крючко, М.Р. Пашко
ТРАНСФОРМАЦІЯ АНГЛОМОВНОГО ТЕКСТУ В ЕПОХУ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ (МЕМИ, ТВІТИ, КОРОТКІ ФОРМИ)…….. **455**
М.В. Білан, Ю.О. Сирота
ЕВРИСТИЧНІ МЕТОДИ У ФОРМУВАННІ ЧИТАЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ……... **457**

S. Katkalo, T. Bondar
DIGITAL SAFETY: A COMPREHENSIVE OVERVIEW OF MODERN INTERNET THREATS…… **459**
V. Khovrat, N. Komlyk
REDUCTION FORMS IN SPOKEN ENGLISH: EMERGING NORMS AND LINGUISTIC CHANGE……... **461**
О.І. Клепач, А.П. Болотнікова
ПРОЯВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ТА КОЛЕКТИВНОГО ТИПІВ КУЛЬТУР У ФОЛЬКЛОРНОМУ ДИСКУРСІ (НА МАТЕРІАЛІ УКРАЇНСЬКИХ ТА АНГЛІЙСЬКИХ НАРОДНИХ КАЗОК)……... **463**
M. Klymovych, O. Balatska
ENGLISH LANGUAGE AS A KEY ELEMENT IN FORMING PROFESSIONAL COMMUNICATION AND CAREER GROWTH…... **465**
K. Kutseva, N. Komlyk
FILLER WORDS IN CONTEMPORARY ENGLISH: FUNCTIONS, PRAGMATICS, AND OVERUSE……. **466**
А.С. Мороз, Н.В. Бондар
СЕМАНТИКА ТА ПРАГМАТИКА ГЛЮТОНІМІВ У РОМАНІ ТОМАСА МАННА «БУДДЕНБРОКИ»……. **468**
O. Muras, O. Balatska
LINGUISTIC AND PRAGMATIC SPECIFICS OF TRANSCREATION IN THE TRANSLATION OF LITERARY AND AUDIOVISUAL TEXTS…… **470**
Є.В. Пишненко, М.М. Жовнір
ФЕНОМЕН МОВИ БРЕНДУ В КОНТЕКСТІ СЕМІОТИКИ…… **472**
В.В. Путря, С.П. Галаур
QUI ET QUE: МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ СТОСОВНО ДИФЕРЕНЦІЮВАННЯ ЗАЙМЕННИКІВ……. **474**
В.В. Путря, Т. Г. Король
ФОРМУВАННЯ ІНТЕГРОВАНИХ УМІНЬ АУДІЮВАННЯ ТА ГОВОРІННЯ НА ОСНОВІ АВТЕНТИЧНИХ АНГЛОМОВНИХ ВІДЕОМАТЕРІАЛІВ…… **475**
M.Y. Shlehel,Y. P. Fedorenko
PSYCHOLOGY OF COLOR AND TYPOGRAPHY IN ENGLISH-LANGUAGE UI/UX DESIGN: FEATURES OF PERCEPTION BY INTERNATIONAL USERS…….. **478**
Y. Sydorov, T. Yeromenko
WHY NATIVE SPEAKERS BREAK THE RULES: A FUNCTIONAL GRAMMAR PERSPECTIVE…… **480**
К.Є. Тирвирова-Валипіч, Ю.О. Сирота
СТРАТЕГІЇ ВИКОРИСТАННЯ КРЕОЛІЗОВАНИХ ТЕКСТІВ НА УРОКАХ ЗАРУБІЖНОЇ ЛІТЕРАТУРИ (НА ПРИКЛАДІ ТВОРІВ ЛЬЮЇСА КЕРРОЛА……. **481**

З.Ю. Шрамко,Т.Г. Король
ФОРМУВАННЯ АНГЛІЙСЬКОМОВНОЇ ЛЕКСИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЦИФРОВИХ ОСВІТНІХ ПЛАТФОРМ З ІГРОВИМ ЕЛЕМЕНТОМ……... **483**