



**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА  
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА**

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ**

**76-ї НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ПРОФЕСОРІВ,  
ВИКЛАДАЧІВ, НАУКОВИХ ПРАЦІВНИКІВ,  
АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ УНІВЕРСИТЕТУ**

**ТОМ 1**

**14 травня – 23 травня 2024 р.**

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

# Тези

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

**ТОМ 1**

**14 травня – 23 травня 2024 р.**

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

**Редакційна колегія:**

- Онищенко В.О. д.е.н., професор, ректор Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
- Степова О.В. д.т.н., професор, проректор з наукової та міжнародної роботи Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
- Агейчева А.О. к.пед.н., доцент, декан факультету філології, психології та педагогіки Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
- Вадімов В.М. д.арх., професор, директор навчально-наукового інституту архітектури, будівництва та землеустрою Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
- Гаврик С.Ю. к.ю.н., директор навчально-наукового інституту нафти і газу 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 76-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». ТОМ 1 (Полтава, 14 травня – 23 травня 2024 року) – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2024. – 540 с.

У збірнику тез висвітлені результати наукових досліджень професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету.

# СЕКЦІЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ, ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ

УДК 349.6

*Є.А. Вертелецький, магістрант  
Г.І. Шарий, д.е.н.  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ВДОСКОНАЛЕННЯ ЗАКОНОДАВСТВА – НЕОБХІДНА УМОВА РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ВОДОСХОВИЩ ДНІПРА**

Галузеве водне право (законодавство) може розглядатись і як частина екологічного природоресурсного права, і як самостійна галузь права, об'єктом правовідносин якого виступають водні ресурси та відносини пов'язані з водокористуванням.

Раціональне використання водних ресурсів, - складна суспільна і правова проблема, а в поєднанні з екологічними вимогами, особливо актуальна для України і особливо для басейну річки Дніпро і водосховищ Дніпра.

Нині діюче законодавство не в повній мірі регулює водні відносини, формує недостатньо раціональне використання і охорону вод.

Але незважаючи на правильні цілі регулювання водних відносин, стан водних об'єктів та якісні характеристики вод в Україні критично незадовільні, що вимагає інституціональних змін, а особливо в сфері нормативно-правового регулювання водних відносин України.

Указане вимагає системних концептуальних інституціональних змін інституту водних правовідносин України.

На часі в Україні створення чітко визначеної законодавчо-інституційної бази водних відносин, адже сформоване в Україні правове поле не відповідає новітньому правовому інституціональному середовищу, що формується у сфері природокористування та тенденціям існуючих інвайроментальних економічних систем країн світу.

Основні напрямки інституціонального розвитку водного законодавства в Україні в бік екологізації логічно провести двома напрямками удосконалення інституцій:

- екологічними механізмами;
- економічними механізмами.

Екологічні механізми повинні включати щодо водного законодавства:

- відкритість і прозорість екологічно значимої інформації про стан водних об'єктів;
- пріоритет водно-екологічної безпеки;

- екологізація терміну гранично допустимих концентрацій до стандартів якості довкілля;
- екологічне ліцензування і сертифікація;
- водно-екологічні експертизи.

Економічні механізми повинні включати, щодо водного законодавства:

- правові інституції, що регулюють впровадження санкцій і економічних стимулів в сфері водорегулювання;
- водно-економічне страхування;
- економічний механізм «забруднювач платить» через механізми стандартів і штрафів, та екологічних платежів;
- поєднання термінів за сутністю «Гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин (ГДК) в Україні і «Стандартів якості довкілля» (СЯД) і «Екологічний стандарт якості» (ЕСЯ) в ЄС. Тобто ВКУ повинен імплементувати Директиву №2000/60/ЄС [11].

Нинішня ситуація в Україні вимагає не просто змін і доповнень до чинного водного законодавства для імплементації Європейських правових норм адаптуючи законодавство до Водних директив ЄС, а розробку і прийняття нового правового інституту Водного кодексу з позицій екологічних природньо-ресурсних чинників, формування водного середовища і якісних характеристик вод України, як національного багатства народу України, де інституції будуть опиратись на екологічний базис.

Новітній Водний кодекс України необхідно розробити і прийняти, як водогосподарський правовий інститут, як частину Екологічного права України, де об'єктом правовідносин виступають водні ресурси (об'єкти) та суспільні відносини, що пов'язані з охороною, збереженням, відновленням, використанням, та розпорядженням водами України, як національним багатством та головним елементом природніх ресурсів навколишнього середовища.

#### *Література*

1. *Водний кодекс України/Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1995, с. 189.*
2. *К.А. Вітфогель/Східний деспотизм. Порівняльне дослідження тотальної влади, 1951 р.*
3. *Гопчак І.В., Басюк Т.О. Європейське законодавство у сфері захисту та управління водними ресурсами / Екологічний менеджмент у загальній системі управління: збірник тез. Приклад цитат щорічної всеукраїнської наукової конференції, м. Суми, 17-18 квітня 2013 р. – Суми: СумДУ. 2013.*
4. *Water pollution - Environment – European Commission/ ec.europa.eu.*
5. *Антонова С.Є./ Організаційно-правове забезпечення в сфері державного управління водозабезпечення населення// Державне управління: удосконалення та розвиток №5, 2014.*
6. *Про питну воду та питне водопостачання: Закон України №29918-III від 10.01.2002 р.// Відомість ВРУ 2002. №16.*

## ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ГРОМАДСЬКОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ В СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАДАХ

*Анотація:* наведені принципи, які слід дотримуватись при організації громадського обслуговування в сільських і селищних громадах, а саме мережі закладів охорони здоров'я, дошкільної та середньої освіти, торгівлі, культури, адміністрації. Описано проблеми діючих підходів до планування соціальної інфраструктури громад, які потребують удосконалення.

*Ключові слова:* громадське обслуговування, соціальна інфраструктура, радіус доступності, співмасштабність, інклюзивність, громада.

Мережа закладів громадського обслуговування є одним із інструментів організації соціальної інфраструктури. Упродовж життя людина формується як особистість, виходячи з наявних ресурсів і можливостей їх отримання. В сільських та селищних територіальних громадах питання організації соціальної інфраструктури особливо важливо, оскільки має свої особливості, пов'язані з малою населеністю територій громад та нерівномірним розселенням. Раціонально організувати громадське обслуговування в сільській місцевості можна дотримуючись таких основних принципів організації соціальної інфраструктури:

*Доступність.* Незалежно від місця проживання, будь-який житель має гарантоване право на доступ до базових послуг – адміністративних, медичних, освітніх тощо. Діюча система проєктування мережі закладів громадського обслуговування передбачає забезпечення таких послуг в межах радіусу доступності (наприклад, радіуси обслуговування дошкільних навчальних закладів і закладів середньої освіти). Іноді, жителі віддалених населених пунктів громади позбавлені можливості швидко і своєчасно отримати ту чи іншу послугу. Причини цього можуть бути різними – від природних перешкод (рельєф місцевості, погодні умови) до якості транспортної інфраструктури (транспортне сполучення з центром надання послуг, стан дорожнього полотна та ін.). Ефективніше розглядати кожен випадок окремо, визначаючи розрахунковий час транспортної доступності та лінійну відстань від споживача до джерела надання послуг, а не навпаки.

*Співмасштабність.* Будь-яка сфера послуг потребує певного розрахунку, залежно від кількості потенційних клієнтів. Кількість, місткість та потужність установ та організацій громадського обслуговування

розраховується відповідно до нормативної величини забезпеченості послугами на 1 тис. населення. Проте, це робоча система розрахунку для міст населенням від 10 тис. осіб. Для сіл та селищ, де кількість жителів може становити від 0,1 до 2 тис. осіб не є співрозмірною. Особливо помітно це у сфері торгівлі, де головною метою є прибуток і наявність бази клієнтів. Очевидно, що торгівельна точка (продуктовий магазин, аптека тощо) в малому селі буде нерентабельною, а тому жителі змушені витратити додатковий час і ресурси на дорогу до найближчого поселення, де є такі заклади обслуговування.

*Філантропія.* Організація соціальної інфраструктури має бути вибудована таким чином, щоб проявляти турботу про кожну людину, незалежно від її соціального статусу, фізичних можливостей, релігійних, культурних або політичних переконань. Інклюзивність закладів громадського обслуговування повинна сприйматись суспільством не як вимога закону, а як природний прояв любові до людини і турботу про неї.

*Технологічність.* З розвитком сучасних інформаційних технологій з'являється можливість спростити доступ людей до багатьох адміністративних, логістичних, банківських послуг. Зникає потреба обслуговування громадських установ і закладів там, де вона є неефективною або на її утримання витрачається занадто багато ресурсів.

*Адаптивність* – полягає в можливості системи громадського обслуговування швидко і, головне, своєчасно пристосовуватись до різноманітних змін, які так чи інакше стосуються мешканців громади. Це можуть бути зміни політичного, культурного, економічного, екологічного характеру тощо. Те, що необхідно громадам прямо зараз може втратити актуальність протягом кількох років або й швидше. Максимально точна оцінка усіх факторів дозволяє уникнути проблем із неефективним використанням ресурсів громади. При плануванні стратегії розвитку громади слід опрацювати кілька сценаріїв розвитку ситуації, щоб у процесі реалізації бути гнучкими і адаптивними.

#### *Література*

1. ДБН Б.2.2-12:2019 *Планування та забудова територій. На заміну ДБН Б.2.2-12:2018 Планування і забудова територій. Чинний від 2019-10-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019. 177 с.*

2. *Александр, Крістофер. Як будувати на віки. Архітектура поза часом / пер. з англ. Миколи Климчука. – Київ: Основи, 2020. – 464 с.*

3. ДБН Б.2.4-1-94 *Планування і забудова сільських поселень.*

4. ДБН В.2.2-10:2022 *Заклади охорони здоров'я. Основні положення. Чинний від 2023-03-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022. 67 с.*

5. ДБН В.2.2-4:2018 *Будинки і споруди. Заклади дошкільної освіти. Зі зміною № 1. Чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 40 с.*

6. ДБН В.2.2-3:2018 *Будинки і споруди. Заклади освіти. Зі Зміною № 1. Чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 57 с.*

7. ДБН В.2.2-40:2018 *Інклюзивність будівель і споруд. Чинний від 2019-04-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 64 с.*

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

## РАДАРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОДИНАМІЧНИХ РУХІВ КАХОВСЬКОЇ ГЕС ЗА ПЕРІОД 2021-2023 РОКИ

Руйнування греблі Каховського водосховища Дніпровського каскаду – одна з наймасштабніших трагедій за часи вторгнення російських військ в Україну. Не зважаючи на очевидність факту підризу Каховської гідроелектростанції, причина катастрофи стала предметом інтенсивних дебатів. Є закордонні вчені, котрі припускають можливість саморуйнування бетонної частини греблі [1].

Проаналізувати переміщення точок верхньої частини греблі за період 2021-2023 роки до руйнування можна дистанційним методом, зокрема за допомогою радіолокаційних спостережень технологією DInSAR. Для досліджень обрані пункти спостереження, розміщені в місцях основних проривів. Обробці підлягали супутникові зображення, отримані з супутника Sentinel-1 з інтервалом 12 діб. Визначено часову серію вертикального зміщення кожної пари знімків. Середня швидкість вертикальної деформації досліджуваної ділянки становила 2,1-3,3 мм/місяць. Виявлено особливість сезонного просторово-часового розподілу швидкостей вертикальних зміщень греблі, а саме просідання тіла греблі за період з серпня до лютого кожного року та піднімання греблі відповідно за період від лютого до серпня. Динаміка рівномірного опускання і підняття греблі спостерігалася протягом всього періоду досліджень без будь-яких аномальних проявів тенденції саморуйнування. Результати підтверджують аналогічні геодинамічні рухи інших гребель Дніпровського каскаду, наприклад, Канівської, Дніпровської ГЕС [2].

Особлива важливість таких досліджень стосується території України, де значна кількість великих гребель вже вичерпали свій експлуатаційний ресурс. Дистанційний моніторинг дозволяє виявляти приховані дефекти, пов'язані з міцністю греблі, а також може й усувати факт самовільного обвалу за рахунок порівняння з дослідженнями аналогічних гребель гідроелектростанцій.

### Література

1. Tavakkoliestahbanati, A., Milillo, P., Kuai, H. et al. Pre-collapse spaceborne deformation monitoring of the Kakhovka dam, Ukraine, from 2017 to 2023. *Commun Earth Environ* 5, 145, 2024. <https://doi.org/10.1038/s43247-024-01284-z>
2. Nesterenko S., Tretyak K. Comprehensive processing of InSAR radar images and GNSS measurements to determine deformations of the Kaniv HPP dam. XVI International Scientific and Technical Conference «Current Problems in Engineering Surveying» (CPES / APGI). Poland, Poznan – Baranowo, 21–23 september 2023.

*Р.Ю. Герасименко, Заступник начальника  
Служби відновлення та розвитку інфраструктури  
у Полтавській області  
В.В. Льченко, к.т.н., доцент  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ВІДНОВЛЕННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ, ЩО ПОШКОДЖЕНІ ТА ЗРУЙНОВАНІ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ**

Внаслідок російської військової агресії в Україні пошкоджено близько 25 тис км автомобільних доріг загального користування (15% від загальної протяжності доріг), серед яких 9 тис. км доріг мають статус державного значення та 16 тис. км – місцевого значення [1]. Найбільше пошкоджень та руйнувань зазнали об'єкти дорожньої інфраструктури на територіях, що перебували чи перебувають в зоні активних бойових дій; локальні пошкодження та руйнування мають об'єкти на територіях поза зоною бойових дій, що зазнали ракетно-бомбових ударів; наразі не відомим є стан об'єктів дорожньої інфраструктури на тимчасово окупованих територіях.

Пошкодження та руйнування автомобільних доріг внаслідок військової агресії можна умовно розділити на три ступені складності:

– *слабкий* – пошкодження верхніх шарів покриття дорожнього одягу, що можуть виникати внаслідок руху важкої військової техніки та вибухів невеликої потужності (рис. 1а);

– *середній* – пошкодження та/або руйнування всіх шарів покриття та верхніх шарів основи дорожнього одягу, що можуть виникати внаслідок локальних вибухів великої потужності (рис. 1б);

– *сильний* – руйнування всієї конструкції дорожнього одягу з можливим пошкодженням земляного полотна чи конструкцій штучних споруд внаслідок множинних вибухів великої потужності (рис. 1в).

За орієнтовними підрахунками Держагентства відновлення та розвитку інфраструктури України усереднена вартість капітального ремонту одного кілометра автомобільної дороги першої категорії становить 60 млн.грн, другої – 30 млн. грн, третьої – 25 млн.грн, четвертої – 15 млн. грн (в цінах 2020 року) [2]. Структура вартості дорожніх робіт залежить як від категорії дороги, так і ряду інших факторів, але загалом має таку структуру: вартість матеріалів, виробів та конструкцій – 60%, вартість експлуатації дорожніх машин і механізмів – 20%, заробітна плата – 10%, інші витрати – 10%.

Загальна вартість робіт з відновлення мережі автомобільних доріг загального користування, що зазнали пошкоджень внаслідок військової агресії, за орієнтовними підрахунками Держагентства становить близько 1 млрд.грн [1].

а)



б)



в)



Рисунок 1 – Ступені пошкодження та руйнування автомобільних доріг:  
а) слабкий; б) середній; в) сильний

Зважаючи на значні обсяги та вартість робіт з відновлення мережі автомобільних доріг загального користування в повоєнний період, при плануванні дорожніх робіт варто застосовувати альбом типових конструкції дорожнього одягу [3], які розроблено для ремонту доріг різних категорій залежно від ступенів пошкодження та руйнування згідно діючих нормативних вимог на проектування дорожніх одягів [4-6].

#### 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>
3. Альбом конструкцій дорожнього одягу. [Електроний ресурс]. – Режим доступу: [https://bit.ly/albom\\_KDO](https://bit.ly/albom_KDO)
4. ДБН В.2.3-4:2015. Споруди транспорту. Автомобільні дороги.
5. ГБН В.2.3-37641918-559:2019. Дорожній одяг нежорсткий.
6. ГБН В.2.3-37641918-557:2016. Дорожній одяг жорсткий. Проектування.

## **СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УКРАЇНІ**

На сьогоднішній день одним із ключових завдань рівноправного, конкурентоспроможного партнерства України в системі міжнародних торговельно-економічних зв'язків є забезпечення якісної трансформації наявної в країні інфраструктури транспорту, що обслуговує як внутрішньодержавні перевезення, так і виступає важливим учасником глобальних логістичних ланцюгів [1]. Попри в цілому провідні позиції країни в міжнародних рейтингах логістичної ефективності, основним трендом розвитку вітчизняної інфраструктури транспорту залишається її технологічна деградація, зумовлена вкрай низьким рівнем впровадження інновацій в діяльність транспорту.

Серед ключових проблем кадрового характеру, з якими під час війни зіткнувся транспортний комплекс, виділяються: відтік висококваліфікованих кадрів; зниження якості та продуктивності праці; низький рівень заробітної плати та відповідно низька ефективність системи стимулювання працівників; формальний характер систем ротації, професійної підготовки та перепідготовки фахівців для підприємств транспорту; недовіра корпоративної культури; незадовільні умови та безпека праці тощо.

Проблеми функціонування та розвитку інфраструктури транспорту є інституційно обумовленими і стали наслідком системного ігнорування державою проблем розвитку інфраструктури транспорту. Інституційні проблеми розвитку транспортної інфраструктури свідчать про відсутність системного підходу до державного управління транспортом і проявляються в: незавершеності та фрагментарності розпочатих реформ; декларативному характері прийнятих стратегій, концепцій і програм розвитку інфраструктури транспорту; фрагментарності транспортного законодавства та незадовільного рівня нормативно-правових документів у сфері інвестиційної, інноваційної та транспортно-логістичної, експедиторської діяльності; низькому рівні його гармонізації з нормативно-правовими актами ЄС; низькому рівні прозорості механізму відшкодування державою понесених підприємствами транспортної інфраструктури втрат за пільгові перевезення; високому рівні бюрократизму та неефективності системи комунікацій з органами державної влади тощо.

Зокрема, до факторів глобального впливу, що визначають тенденції інноваційного розвитку транспортної інфраструктури слід віднести [2]:

- технологічні: Індустрія 4.0; смарт-інфраструктура; роботизовані комплекси; цифрові технології управління перевезеннями; цифрові сервіси; технології ресурсо- та енергозбереження; створення галузевих виробництв;
- інноваційні: Європейський дослідницький простір для інновацій («Відкриті інновації», «Відкрита наука»), європейські хмарні ініціативи; галузева інфраструктура створення інновацій; інтелектуально-комунікаційні платформи інноваційної співпраці; глобальна база даних інновацій і т.д.;
- інвестиційні: міжнародні інвестиційні інститути; глобальні/міжнародні програми інвестиційної допомоги; розвиток проектного фінансування; спеціалізовані інвестиційні зони тощо;
- кадрові: інтелектуалізація праці; цифрове робоче місце; віртуальні /електронні системи навчання; уніфікація професійних стандартів; міжнародна науково-виробнича міграція; культура знань та соціальна відповідальність;
- інституційні: поглиблення міжнародної торговельно-економічної співпраці; європейська політика цифровізації («Europe Digital Agenda»); глобальні проекти інфраструктурно-технологічної кооперації; уніфікація норм і стандартів; лібералізація ринку послуг транспортної інфраструктури тощо.

Пріоритетними напрямками забезпечення інноваційного розвитку транспортної інфраструктури доцільно визначити інтеграцію й діджиталізацію як ключові процеси реалізації глобальних інноваційних трансформацій. Інтеграція полягатиме в формуванні інтелектуально-партнерських зв'язків за рахунок створення інтегрованих структур продукування цифрових інновацій для потреб транспорту.

Транспортна інфраструктура є ключовим інструментом економічного зростання країни. Її інноваційний розвиток дозволить прискорити перевезення, підвищити їх безпеку, екологічність та енергоефективність, забезпечити мультимодальність і гнучкість обслуговування споживачів. Тому ключові позиції в прискоренні процесів інноваційної трансформації транспортного комплексу має відігравати держава, реалізуючи ефективні інструменти регулювання. Це потребує розроблення концептуального базису та ефективного інструментарію державного регулювання інноваційного розвитку транспортної інфраструктури України на основі її цифрової трансформації.

#### *Література*

1. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року: Законодавство України : веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text>.

2. Дмитрієва О. І. Транспортна інфраструктура як об'єкт державного регулювання. Проблеми і перспективи розвитку підприємництва. № 1 (24). С. 52–63., 2020. С. 232.

## **МЕТОДИ ВЕЛИКОМАСШТАБНОГО ТОПОГРАФІЧНОГО ЗНІМАННЯ**

До наземних методів топографічних зніманих відносяться: горизонтальні та вертикальні знімання; тахеометричне знімання; знімання за допомогою глобальних навігаційних супутникових систем (ГНСС); наземна фотограмметричне знімання, лазерне сканування; мобільні картографічні системи та інерціальні навігаційні системи.

Дистанційні методи знімання включають аерофотограмметрію та космічне знімання з високою роздільною здатністю. Залежно від висоти знімання території поділяють на: космічне, аерознімання; знімання безпілотними літальними апаратами (БПЛА). Використовуючи електромагнітні випромінювання земної поверхні в різних діапазонах спектра класифікують за методами знімання і аналізу даних, за способом одержання даних та за типом сенсора. До методів знімання і аналізу даних виділяють: стереознімання, багатозональне, багаточасове, багаторівневе, багатополяризоване знімання, комбінований та дисциплінарний методи [2].

Виконання великомасштабного топографічного знімання виконується згідно чинної Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 [1]. Наведені в Інструкції методи топографічного знімання потребують змін із урахуванням сучасних приладів цифрового і лазерного устаткування. Проведення геодезичних робіт з топографічного знімання повинно виконуватися в найкоротші терміни і з високою точністю. До найбільш затребуваних і популярних професійних приладів відносяться БПЛА і GNSS обладнання.

Враховуючи розвиток геодезичного обладнання і проведення топографічного знімання розробляється Порядок топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500. У першій редакції від 18.06.2020 р. Порядку топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 Частина 1 Загальні відомості (Проект) [3] топографічна зйомка виконується наступними методами: наземним; дистанційним; комбінованим.

Наступна редакція від 2021 року даного порядку топографічна зйомка повинна виконуватися наступними методами: тахеометрична зйомка; зйомка методами ГНСС; аерофотозйомка; лазерне сканування; космічна фотозйомка, комбінована зйомка.

Методи великомасштабного топографічного знімання наведено в таблиці 1.

**Таблиця 1. Методи великомасштабного топографічного знімання**

Інструкція з топографічного знімання [1]	Перша редакція Порядку топографічної зйомки [3]	Проект Порядку топографічної зйомки
1) аерофототопографічним: стереотопографічне знімання; комбіноване знімання	1) дистанційним: аерофототопографічне знімання; знімання з використанням безпілотних літальних апаратів; авіаційне лазерне сканування; космічне знімання	тахеометрична знімання; знімання методами глобальних навігаційних супутникових систем (ГНСС); аерофотозйомка; лазерне сканування; космічна фотозйомка. Лазерне сканування
2) наземним: мензульне знімання; тахеометричне знімання; наземне фототопографічне (фототеодолітне) знімання	2) наземним: тахеометричну зйомку; зйомку методами ГНСС; наземне лазерне сканування; фототеодолітну зйомку	поділяється на: наземне стаціонарне лазерне сканування; наземне мобільне лазерне сканування; авіаційне лазерне сканування
	3) комбінованим. Сполучення наземних та дистанційних методів топографічної зйомки	Комбінованим. Виконується поєднанням декількох методів

Методи виконання великомасштабного топографічного знімання здійснюються із врахуванням якості, оперативності та достовірності топографічних планів, забезпеченням використання сучасних технологій ГНСС, електронних роботизованих тахеометрів, цифрової аерофотозйомки високої роздільної здатності.

#### Література

1. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98), Затверджений Наказом Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України від 9 квітня 1998 р. N 56 та зареєстрований в Міністерстві юстиції України 23 червня 1998 р. за N 393/2833.

2. Карпінський Ю., Лазоренко-Гевель Н. Методи збирання геопросторових даних для топографічного картографування. Львів.: Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – Збірник наукових праць Західного Геодезичного Товариства. – Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, випуск I (35).- 2018. – с. 204-211.

3. Українське товариство геодезії і картографії. Порядок топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500. Частина 1. Загальні положення (Проект). URL: [http://utgk.org.ua/wp-content/uploads/2020/11/%D0%9F%D0%BE%D1%80%D1%8F%D0%B4%D0%BE%D0%BA\\_%D0%A7%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0-1\\_2020\\_11\\_21.pdf](http://utgk.org.ua/wp-content/uploads/2020/11/%D0%9F%D0%BE%D1%80%D1%8F%D0%B4%D0%BE%D0%BA_%D0%A7%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0-1_2020_11_21.pdf)

4. Міщенко Р. Методи топографічного знімання / Р. Міщенко, А. Шарапова // Просторове планування для майбутнього України : зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф., 25–26 трав. 2023 р. – Полтава : Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2023. – С. 139–140.

## **ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ САМОНАПРУЖЕННЯ У ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗРАЗКАХ НЕРОЗРІЗНИХ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ ПЛИТ МОСТОВИХ СПОРУД**

24 квітня 2024 року відбулося публічне онлайн обговорення проекту другої редакції ДБН В.2.3-22:202X «Мости і труби. Основні вимоги до проектування». Онлайн зустріч організована командою ДП «Національний інститут розвитку інфраструктури», фахівці якої продовжують удосконалювати нормативну базу мостової галузі України. У обговоренні взяли участь близько 200 фахівців будівельної галузі, зокрема із проектування автомобільних і залізничних мостів, промислового і цивільного будівництва, балансоутримувачів (автомобільних доріг державного і місцевого значення та комунальних доріг), виробничих і підрядних організацій, а також науковці та інші зацікавлені фахівці [2].

Під час заходу обговорені актуальні питання, що потребують особливої уваги під час проектування конструкцій мостів, зокрема:

- визначення класів наслідків об'єктів транспортної інфраструктури під час їх проектування та будівництва, а також коефіцієнтів надійності;
- можливість прокладання ліній електропередач і комунікацій на мостових конструкціях;
- використання збірно-монолітних залізобетонних плит та врахування їх сумісної роботи із сталевими чи залізобетонними балками під час визначення несучої здатності мостових конструкцій;
- антикорозійний захист елементів моста шляхом гарячого цинкування і фарбування;
- призначення отворів для труб та ін.

Зазвичай, несуча прогінна частина мостових конструкцій виконується балкового типу, а плитна частини – із монолітних чи збірних плит. Для збільшення величини прольотів та зменшення перерізу прогінних балкових частин згинаних конструкцій, останні виконують по нерозрізній статично-невизначеній багатопрогінній схемі. Також для зменшення висоти перерізу балки, конструктивно її поєднують з бетонною плитною частиною для сумісної їх роботи [1]. Проте монолітна залізобетонна плита, що влаштована по сталевих балках розміщених з однаковим кроком, є нерівномічною за рахунок різних значень опорних та прольотних моментів крайніх і середніх прольотів. При однаковому армуванні крайніх і середніх прольотів матимемо різний рівень напружень та деформативності елементів конструкції.

Із зазначеного вище випливає, що розроблення та експериментальне дослідження спеціальної методики бетонування двома етапами монолітної нерозрізної плити по несучим балкам мостової конструкції, що включатимуться в сумісну роботу, є актуальним та необхідним питанням. У результаті виконання бетонування двома етапами створюватиметься попереднє самонапруження (попередні внутрішні напруження, протилежні тим, що виникають у процесі експлуатації) структурних частин мостових конструкцій виключно від їх власної ваги, конструктивних особливостей чи технології монтажу без застосування інших заходів попереднього напруження (механічного, електротермічного чи електротермомеханічного) [3]. За рахунок створення самонапруження частин мостових конструкцій можливо зменшити їх поперечний переріз чи армування. Це приведе до зменшення витрат на виготовлення конструкцій, що компенсує необхідне збільшення перерізів мостових конструкцій із врахуванням коефіцієнтів надійності при їх проектуванні для другого чи третього класів відповідальності конструкцій.

Для досягнення поставленої мети сформульовано завдання:

– сформулювати пропозиції щодо оптимізації та врівноваження рівня використання несучої здатності монолітної плити сталезалізобетонних нерозрізних згинаних конструкцій;

– провести експериментальні дослідження впливу змінного кроку встановлення опор, як одного з методів врівноваження рівня використання несучої здатності монолітної плити нерозрізних згинаних конструкцій;

– провести експериментальні дослідження впливу двоетапної методики бетонування монолітної плити сталезалізобетонних згинаних конструкцій, як одного з методів врівноваження рівня використання її несучої здатності, за результатами випробувань зразків сталезалізобетонних плит.

Об'єктом дослідження є сталезалізобетонна багато прогінна конструкція. Предмет дослідження – створення попередніх самонапружень у перерізах сталезалізобетонної багато прогінної конструкції виключно від їх власної ваги та технології виготовлення.

#### *Література*

1. Боднар Л.П., Степанов С.М., Коваль П.М., Стабровський О.О. (2016). *Визначення прогнозованої вартості проведення ремонтів мостів з використанням аналітичної експертної системи управління мостами*. Збірник «Дороги і мости», 16, 28-35.

2. ДБН *Мости і труби*. Публічне обговорення другої редакції проекту. URL: <https://nidi.org.ua/ua/dbn-mosti-i-trubi> (дата звернення 01.05.2024).

3. Семко О.В., Гасенко А.В., Марченко Д.П. (2022, 24-25 листопада). *Ресурсозберезувальна технологія врівноваження несучої здатності нерозрізних конструкцій сталезалізобетонних мостів*. Зб. тез доповідей міжн. конф. «Впровадження інноваційних матеріалів і технологій при проектуванні, будівництві та експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури в рамках програми «Велике будівництво». Київ : НТУ, 351-352.

## **ЗБІЛЬШЕННЯ НАДІЙНОСТІ АВТОДОРОЖНИХ МОСТІВ У ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

Як відомо, головним фактором при експлуатації мостових споруд є необхідність чіткого виконання концепції їх збереження. При цьому планується суттєве збільшення витрат на їх утримання та обґрунтовано перерозподіл фінансування на догляд, профілактику, збереження та планово-попереджувальні роботи. Особливо це відноситься до елементів мосту, що найбільш деформуються, наприклад, покриття прогонових будов, їх гідроізоляції та водовідведення, деформаційних швів, що збільшує надійність мосту та період його експлуатації після ремонту. Більшість мостів України, які збудовані у минулому столітті, знаходяться у 3 або 4 експлуатаційному стані [1]. Всі інші мости відносяться до 5-го експлуатаційного стану. Основною причиною низької довговічності мостів є відсутність регулярного експлуатаційного втручання від балансоутримувача. Очевидно, що, якщо не проводити ремонтні заходи, то кількість мостів у 5-му експлуатаційному стані буде зростати. Одним із видів ремонтів є капітальний ремонт. При капітальному ремонті автодорожнього мосту передбачається виконувати такі роботи:

1) розбирання дефектних елементів та конструкцій мостового полотна, не придатних до подальшої експлуатації та не відповідаючих вимогам діючих норм, – пішохідних тротуарів, бар'єрної та перильної огорожі, асфальтобетонного покриття проїзної частини, деформаційних швів, гідроізоляції плит прогонових будов, вирівнюючого шару бетону до верху плит прогонових будов;

2) перевлаштування ділянок сполучення мосту з автодорожніми підходами;

3) улаштування монолітної залізобетонної розподільчої плити по верху плит прогонових будов на всю ширину мосту;

4) влаштування нових конструкцій мостового полотна згідно з вимогами та рекомендаціями діючих нормативних документів;

5) ремонт та підсилення дефектних ділянок існуючих залізобетонних прогонових будов сучасними спеціальними ремонтними матеріалами;

6) ремонт та підсилення проміжних опор та стоянів з відновленням захисного шару бетону на дефектних ділянках та нанесенням спеціального захисного покриття;

7) виконання робіт з профілактики і планово-запобіжних ремонтів асфальтобетонного покриття, гідроізоляції та водовідведення;

8) розчищення, планування та досипання конусів насипу до проектного окреслення з улаштуванням кріплення монолітним бетоном.

Проектами передбачається повне відновлення функцій і забезпечення довговічності, тобто фактична несуча спроможність мосту, після проведення наміченого комплексу ремонтних робіт, буде задовольняти пропуску проектних навантажень, відповідно до року будівництва, але за відповідним техніко-економічним обґрунтуванням навантаження можливо збільшити відповідно до сучасних нормативних документів Габарит проїзної частини мосту повинен чітко відповідати сучасним нормативним документам і залежати від категорії дороги, на якій знаходиться об'єкт. Ширина двосторонніх пішохідних тротуарів приймається – 1,5 м та більше, якщо міст знаходиться у населеному пункті, а висота огорожувальної частини металеве бар'єрного огороження – на основі вимог [2, 3]. Також при проектуванні враховуються потреби маломобільних груп населення. Таким чином, проведення капітального ремонту мосту у відповідності до проекту подовжує життя мосту і забезпечує безаварійну його експлуатацію протягом 20 років (крім дорожнього покриття).

#### *Література*

1. ДСТУ 9181:2022 *Настанова з оцінювання та прогнозування технічного стану автодорожніх мостів*. 51 с.

2. ДСТУ Б В.2.3-12-2004 *Огороження дорожнє металеве бар'єрного типу. Загальні технічні умови*.

3. ДБН В.2.3-14:2006. *Споруди транспорту. Мости і труби. Правила проектування*. Київ: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства, 2006. 359 с.

4. ДБН В1.2-2:2006. *Навантаження та впливи. Норми проектування*. Київ: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства, 2006. 156 с.

5. ДБН В.2.3-26:2010. *Мости і труби. Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу*. Київ: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства, 2009. 134 с.

6. ДБН В.2.3-22:2009. *Мости і труби. Основні вимоги проектування*. Київ: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства, 2009. 88 с.

7. ДБН В.1.2-15:2009. *Навантаження та впливи. Мости і труби*. Київ: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства, 2009. 243 с.

8. *Мости: конструкції та надійність* / Й.Й. Лучко та ін.; за ред. В.В. Панасюка, Й.Й. Лучка. Львів: Каменяр, 2005. – 992 с.

9. Скальський В.Р., Коваль П.М. *Акустична емісія під час руйнування матеріалів, виробів і конструкцій. Методологічні аспекти відбору та обробки інформації*. – Львів: СПОЛОМ, – 2005. – 396 с.

## **АНАЛІЗ СТРУКТУРИ БАЗИ ДАНИХ КОМПЛЕКСНОГО ПЛАНУ ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ**

Перелік вихідних даних для розроблення комплексного плану просторового розвитку територіальної громади формується відповідно до пункту 8 статті 16<sup>1</sup> ЗУ «Про регулювання містобудівної діяльності» і включає: відомості про об'єкти Державного земельного кадастру; об'єкти нерухомого майна (крім земельних ділянок); речові права на нерухоме майно (включаючи земельні ділянки); обмеження у використанні земель; об'єкти лісового фонду; території та об'єкти природно-заповідного фонду та інші території екомережі; об'єкти Смарагдової мережі; об'єкти водного фонду та водно-болотні угіддя; мінерально-сировинні ресурси; об'єкти всесвітньої спадщини, їх території та буферні зони; пам'ятки культурної спадщини, у тому числі археологічні, їх території та зони охорони; межі та правові режими використання історичних ареалів населених місць; історико-культурні заповідники, історико-культурні заповідні території та їх зони охорони; охоронювані археологічні території, музеї; населення; об'єкти виробничого і невиробничого комплексу; об'єкти інженерної інфраструктури.

Поняття базових та тематичних геопросторових даних введено Законом України № 554-ІХ «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» [1]. Це загальнодоступні геопросторові дані, що складають уніфіковану цифрову координатно-просторову основу для виробництва, інтеграції та провадження іншої діяльності з різними геопросторовими даними.

Базові геопросторові дані становлять уніфіковану єдину топографічну основу для забезпечення інтероперабельності геопросторових даних, їх інтеграції та міжвідомчої інформаційної взаємодії. До них Закон відносить відомості про: системи відліку координат і висот; державний кордон України; територіальні громади, в тому числі межі їх територій; населені пункти, в тому числі їх межі та вулично-дорожню мережу; гідрографічні об'єкти та гідротехнічні споруди; будівлі (житлові та нежитлові), споруди (транспортні споруди, трубопроводи, інженерні комунікації, лінії електропередачі та зв'язку, комплексні промислові споруди, інші інженерні споруди); автомобільні дороги; залізниці; аеропорти, морські та річкові порти; земний покрив (земельні угіддя: сільськогосподарські угіддя; землі

без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом; ліси та інші лісовкриті землі; води; землі під житловою забудовою; землі під громадською забудовою; землі, що використовуються для транспорту; землі, що використовуються для технічної інфраструктури; землі під промисловою забудовою; землі, зайняті поточним будівництвом та відведені під будівництво; землі під сільськогосподарськими та іншими господарськими будівлями і дворами; землі, що використовуються для відпочинку та оздоровлення; землі під об'єктами та спорудами спеціального призначення); ґрунти (генетичні типи ґрунтів, агропромислові групи ґрунтів, природно-сільськогосподарське районування, материнські породи, стратиграфічні підрозділи, генетичні типи четвертинних відкладень, гранулометричний склад, кам'янистість, еродованість, середній кут нахилу, потенційна вологоємність); земельні ділянки; реєстри вулиць та адреси об'єктів (опис місцезнаходження нерухомого майна та інших об'єктів адресації відповідно до поштового індексу, найменування елементів планувальної структури населених пунктів, елементів вулично-дорожньої мережі, а також цифрового та/або буквено-цифрового позначення об'єкта адресації, що дає можливість його ідентифікувати); географічні назви (власні назви географічних об'єктів: орографічних, гідрографічних, адміністративно-територіальних, соціально-економічних, природно-заповідних та інших); цифрову модель рельєфу (позначки висот земної поверхні, батиметрична поверхня, берегові лінії водойм); ортофотоплани (фотографічні плани місцевості на точній геодезичній основі, отримані шляхом аерофотозйомки або космічної зйомки з подальшим перетворенням знімків з центральної проєкції в ортогональну за допомогою методу ортотрансформування).

Найважливішою складовою вихідних даних є картографічна основа. За формою та змістом вона має відповідати вимогам законів України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» [2], «Про регулювання містобудівної діяльності» [3] та іншим нормативно-правовим актам і розробляється на актуалізованій картографічній основі у цифровій формі в державній системі координат.

Об'єктний склад та атрибутивна інформація картографічної основи повинні відповідати Класифікаторам інформації, яка відображається на топографічних планах та топографічних картах відповідних масштабів та технічному завданню на створення відповідної картографічної основи.

#### *Література:*

1. Закон України від 13.04.2020 № 554-IX «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» - <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text>
2. Закон України від 23.12.1998 № 353-XIV «Про топографо-геодезичну та картографічну діяльність» - <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14#Text>
- Закон України від 17.02.2011 № 3038-VI «Про регулювання містобудівної діяльності» - <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text>

## **ШЛЯХИ ВІДНОВЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ МІСТ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІМ- ТА GIS -ТЕХНОЛОГІЙ**

У зв'язку з воєнними діями в Україні багато об'єктів транспортної інфраструктури зруйновано і потребують якнайшвидшого відновлення. Адже без належного транспортного сполучення не може працювати економіка країни та неможливо продовжувати оборонні дії.

Технології GIS і CFSC є потужними інструментами, які покращують процес проектування магістралей і доріг, особливо при пошуку оптимального горизонтального коридору на етапі попереднього проектування [1]. Також можна проаналізувати відмінності у сприйнятті дорожнього середовища в місті та поза містом за допомогою ГІС/дистанційного зондування [2]. QGIS використовують у датській групі з розмінування (DDG) в Афганістані [3].

В даній роботі пропонуємо сформулювати методику відновлення транспортної інфраструктури з використанням ВІМ- та ГІС-технологій. Виділимо три етапи:

**Етап 1. Моніторинг експлуатаційного стану транспортної інфраструктури.** Для швидкого та якісного відновлення спочатку потрібно виконувати геоінформаційний моніторинг стану доріг та вулиць. Для цього можна використовувати вільну географічну інформаційну систему (ГІС) з відкритим кодом QGIS (Free open source license, GNU General Public License, version 2). Підключити відкриту карту OpenStreetMap (OSM), з якої можна завантажити векторні шари осей вулиць та доріг регіону. Далі потрібно виконати перевірку топології за допомогою плагінів Topology Checker, Geometry Checker, GRASS – v.clean, щоб не було дублювання геометрій, накладення, розривів тощо. Потім можна вставити геометрії осей вулиць та доріг в базу геоданих містобудівної документації (що розроблена Ініціативою «Відкриті інструменти просторового планування для України» [4] в розділ Transport\_Network та ввести атрибутивні дані (категорія дороги, тип покриття, кількість смуг руху, тощо).

**Етап 2. Ескізне проектування** можна виконати за допомогою програми InfraWorks, яка розроблена американською компанією Autodesk, вона призначена для створення візуально точних цифрових 3D-моделей проектів на основі геопросторових даних.

**Етап 3. Детальне проектування.** Рельєф місцевості та запроєктовані осі вулиць та доріг на етапі ескізного проектування в InfraWorks можемо імпортувати в Civil 3D, де виконати детальне проектування коридору дороги. В програмі наявні всі потрібні інструменти для автоматизованого детальної розбивки траси дороги, проектування повздожнього та поперечного профілів, формування тривимірного коридору дороги, виведення потрібних відомостей розрахунків основних елементів плану та профілю дороги, попінетний розрахунок об'ємів земляних робіт, тощо. Після детального проектування земляного полотна автодороги в Civil 3D, яке об'єднано з рельєфом місцевості можна зберегти проект в формат IMX для наступної якісної візуалізації в InfraWorks. Для створення реального вигляду місцевості завантажмо результати горизонтальної зйомки місцевості (межі водойм, будівель, існуючого штучного покриття, огорожень, точки розміщення дерев, малих архітектурних форм, тощо) із файлів різних форматів (рис. 1).



Рис. 1. Інформаційна модель території виконана з використанням BIM- TA GIS -технологій

#### Література

1. Horizontal corridor optimization of highway using GIS & CFSC method in mountainous areas. Naoras Khalil, Mohannad Mhanna, Eng.Haidar Assaf. Vol. 24, 2021, Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences, Vol. no. 3, pp. pp. 509 – 514.

2. Predicting perceptions of the built environment using GIS, satellite and street view image approaches. Andrew Larkin, Xiang Gu, Lizhong Chen, Perry Hystad. 216, 2021, Landscape and Urban Planning, <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104257>, p. 104257.

3. Edward Crowther. Використання QGIS у датській групі з розмінування в Афганістані. [https://qgis.org/uk/site/about/case\\_studies/afghanistan.html](https://qgis.org/uk/site/about/case_studies/afghanistan.html)

4. Ініціатива «Відкриті інструменти просторового планування для України» [https://juliesdata.com/about\\_ipp](https://juliesdata.com/about_ipp)

## **ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ РЕЦИКЛЬОВАНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ВИРОБНИЧИХ БУДІВЕЛЬ ДОРОЖНЬОЇ ГАЛУЗІ, ПОШКОДЖЕНИХ У РЕЗУЛЬТАТІ ВОЄННИХ ДІЙ**

Під раціональним природокористуванням передбачають теорією та практику раціонального використання людиною природних ресурсів у середовищі суспільно-виробничої діяльності, спрямованої на задоволення потреб людства цими ресурсами, а також збереження різноманітності та якості довкілля. До природних ресурсів належать сонячна енергія, атмосфера, гідросфера, наземна рослинність, ґрунт, тваринний світ, ландшафт, а також корисні копалини із яких виконують виготовлення будівельних матеріалів для будівель та споруд.

Основними принципами раціонального природокористування в контексті сталого розвитку є:

- «нульовий рівень» споживання природних ресурсів;
- відповідність антропогенного навантаження ресурсному потенціалу певного регіону;
- збереження цілісності природних екосистем у процесі їх господарського використання;
- збереження природного кругообігу речовин у процесі антропогенної діяльності;
- погодження виробничого й природного ритмів;
- пріоритетність екологічної оптимальності на довгострокову перспективу.

На сьогодні в Україні за офіційними даними станом на листопад 2023 року після початку повномасштабного вторгнення РФ зафіксована велика кількість зруйнованих будинків [1]: зруйновано або пошкоджено внаслідок бойових дій більше 167,2 тис об'єктів житлового фонду, з них 147,8 тис. – приватні будинки; 19,1 тис. – багатоквартирні. Найбільш постраждалими областями України за руйнуваннями житлового фонду є Донецька, Київська, Луганська, Чернігівська та Харківська області. У зв'язку з цим, сучасне будівництво наразі охоплює як нові, так і невідкладно необхідні відновлювальні, викликані воєнними діями, ремонтні роботи будівель та споруд громадського, житлового та виробничого призначення [3].

Основною метою роботи є розроблення шляхом підбору, адаптації та удосконалення ресурсощадних інженерних рішень та технологій відновлення конструктивної міцності будівель та споруд, пошкоджених у результаті воєнних дій, з мінімімальним застосуванням нових матеріалів (сталі, бетону цегли тощо), що підвищить рівень раціонального природокористування: раціонального застосування нерудних і рудних видобутих матеріалів для виготовлення нових будівельних матеріалів. Робота націлена на застосування рецикльованих будівельних матеріалів, отриманих під час демонтажу зруйнованих частин, зокрема виробничих будівель та споруд дорожньої галузі, із врахуванням атмосферних впливів на них під час знаходження у незаконсервованому зруйнованому вигляді. Кінцевим результатом науково-технічної розробки буде створення типових конструктивних рішень та технологічних карт для відновлення проектних форм та експлуатаційних властивостей зазначених типів конструкцій чи їх фрагментів [2]. Актуальність роботи викликана необхідністю невідкладного відновлення об'єктів громадської та виробничої інфраструктури України, зруйнованої воєнними діями.

Як було зазначено, на сьогодні внаслідок повномасштабного вторгнення РФ на територію України існує нагальна потреба у капітальному ремонті, реконструкції та відновленні будівель і споруд громадської, житлової забудови і промислових підприємств, пошкоджених і зруйнованих внаслідок надзвичайних ситуацій, бойових дій та терористичних актів. Комплексне розв'язання цієї проблеми потребує розроблення та запровадження ефективних (раціональних) конструктивних рішень, ресурсозберігаючих методів і технологій будівництва з одночасним забезпеченням вимог щодо їх економічності, раціонального природокористування під час їх виготовлення й надійності на всіх етапах життєвого циклу, що має практичну цінність для органів державного управління при формуванні стратегічних і програмних документів.

#### *Література*

1. Майже 160 тисяч будівель і споруд в Україні зруйновані через війну. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-vidbudova/3780899-majze-160-tisac-budivel-i-sporud-v-ukraini-zrujnovani-cerez-vijnu.html> (дата звернення 01.11.2023).

2. Пічугін, С.Ф., Семко, О.В., Трусів, Г.М., Бібік, В.М., Гасенко, А.В. (2012). Типові пошкодження несучих конструкцій складських і виробничих будівель та шляхи запобігання їх утворення. Зб. наук. пр. НУВГП: Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди, 23, 715-720.

3. Семко, О.В., Гасенко, А.В. (2022, 29-30 червня). Небажаний перерозподіл зусиль в пошкоджених будівельних конструкціях та заходи щодо його усунення. Тези доповідей всеукр. наук.-практ. форуму: ПЕРЕМОЖЕМО – ВІДБУДУЄМО! Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 91-93.

## **ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ**

Розвиток територій будь-якої країни пов'язаний із встановленням і практичною реалізацією порядку, принципів і правил, що забезпечують правовий, економічний, екологічний і соціальний режим організації використання земельних ресурсів як просторового базису всіх галузей економіки країни, засобу виробництва у сільському і лісовому господарстві, територіальної основи функціонування держави. Економічні перетворення в Україні багато в чому визначили роль і значення управління земельними відносинами і земельними ресурсами. Це пов'язано з тим, що земля, крім її традиційних властивостей, як засіб сільськогосподарського виробництва, стала об'єктом правовідносин і об'єктом нерухомості. Тому виникає потреба у формуванні стратегії сталого розвитку сільських територій як на національному, так і регіональному рівнях.

Управління територіями та земельними ресурсами розглядали такі науковці, як Гоголь Т., Ісаченко О., Боклаг В., Тіщенко О., Шевчук С. та ін. Питаннями збору і обробки геопросторових даних та формування кадастрових систем займалися Сторчоус М., Губар Ю., Майстренко С., Черняга П., Басовець О., Дубницький М. та ін.

У працях науковців відзначається, що необхідна організаційна узгодженість між прийняттям управлінських рішень щодо розвитку територій та використанням земельних ресурсів, які є територіальним базисом і об'єктом нерухомості [1, с. 176].

У наукових роботах Коротич О.Б. звертається особлива увага державному управлінню регіональним розвитком країни [2, с. 59]. На думку Верхоглядової Н. І. при розгляді питань розвитку територій регіон повинен розглядатися як самокерована соціально-економічна система [3, с. 115]. У дослідженнях Чмирьової Л. Ю. районування території України виступає як один із факторів просторового соціально-економічного розвитку регіонів [4]. Наукові праці Ісаченко А. П. показали, що можливості землеустрою не використовуються належним чином при управлінні територіями та їх розвитком [5, с. 34].

На думку Боклаг В. А., система інформаційного забезпечення управління земельними ресурсами повинна бути основою при управлінні територіями [6, с. 214]. Разом з тим є розуміння необхідності впровадження геоінформаційних технологій в управління земельними ресурсами [6, с.

215]. У роботах Губар Ю. встановлено важливість застосування ГІС-технологій для ведення різних видів кадастрів на території України [7, с. 199]. У роботах Сторчоус М. Д. зазначається, що ГІС населених пунктів є інструментальним засобом інтеграції і аналізу різнопланової інформації відносно просторових об'єктів інфраструктури населених пунктів [8, с. 14].

Сучасні дослідження територіального розвитку населених пунктів передбачають використання картографічних методів дослідження, одним з яких є використання матеріалів дистанційного зондування Землі. У ГІС космічні знімки використовують, як растрову підкладинку чи ситуативну основу, що відображає сучасний стан об'єктів забудови, транспортних шляхів, ґрунтів, природної та сільськогосподарської рослинності, межі землеволодінь тощо.

В сучасному розумінні «земельні ресурси» – складне поняття, до якого умовно можна застосувати визначення «природно-соціальне утворення», яке характеризується ознаками просторового та інтегрального ресурсу - протяжністю, рельєфом, надрами, водами, ґрунтовим покривом, рослинністю, іншою біотою (джерела продовольства і засобу виробництва); а також є об'єктом господарської діяльності і розселення, тобто носія соціальних інтересів (земельних відносин), визначає екологічні умови життя людей.

#### *Література*

1. Гоголь Т. В. *Формування системи державного регулювання земельних відносин та управління землекористуванням на сільських територіях* / Т. В. Гоголь // *Теорія та практика державного управління*. – 2021. – Вип. 4. – С. 174–181.
2. Коротич О.Б. *Державне управління регіональним розвитком країни: визначення основних понять* / О.Б. Коротич // *Вісник економічної науки України*. – 2020. – № 2. – С. 57–61
3. *Верхоглядова Н. І. Регіон як самокерована соціально-економічна система* / Н. І. Верхоглядова, І. В. Олініченко // *Інноваційна економіка*. – 2013. 5 (43). – С. 113–117.
4. Чмирьова Л. Ю. *Районування території України як один з факторів просторового соціально-економічного розвитку регіонів [Електронний ресурс]* / Л. Ю. Чмирьова, Н. О. Федяй // *Ефективна економіка*. – 2013. – № 3. – Режим доступу : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1878>.
5. Ісаченко О. П. *Можливості землеустрою щодо управління територіями, розташованими поблизу водних об'єктів* / О. П. Ісаченко // *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. – 2023. – № 1–2. – С. 27–35.
6. Боклаг В. А. *Інтегровані земельно-інформаційні системи як механізм удосконалення управління земельними ресурсами* / В. А. Боклаг // *Актуальні проблеми державного управління*. – 2009. – № 1. – С. 213–220.
7. Губар Ю. *Застосування проблемно-орієнтованих ГІС-технологій для цілей кадастрової оцінки нерухомості* / Ю. Губар // *Геодезія, картографія і аерофотознімання*. Вип. 78, 2013. – С. 192–200.
8. Сторчоус М. Д. *Сучасний стан, проблеми та перспективи застосування інформаційних технологій у використанні земель населених пунктів* / М. Д. Сторчоус // *Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія*. – 2015. – № 1. – С. 10–16.

## **DEVELOPMENT OF CYCLING INFRASTRUCTURE IN EGYPT**

The rates of travelers who bicycled to work was highly linked with the density of route infrastructure, and to a lesser extent, off-road infra-structure, in univariable analyses. The relative rate change in travelers bicycling prevalence through 9 Meret Basha, Ismailia, Qasr El Nil, Cairo Governorate 4272101, Egypt 11 . were investigated.

Every km/km<sup>2</sup> increase in on road bike lanes was linked with a 37.6% relative increase in the number of travelers who cycled after adjusting for distance to the center and socioeconomic status. A 40% relative increase in commuting cyclists was correlated with each km/km<sup>2</sup> raise in off-road bike pathways. Both before correction, there was no indication of a difference in the size of the connection with on-road vs off-road infrastructure. The number of calm roads did not appear to be associated to the proportion of travelers who cycled, either before correcting for confounding factor. Results were comparable for both sexes, with a non-significant trend showing somewhat greater relationships between female cycling involvement and infrastructure density. Additionally, this study demonstrates that commuter bicycling was less common in the areas with the greatest socioeconomic advantages. In adjusted analyses, bicycling prevalence in the top two socioeconomic groups was, respectively, lower than in the reference group. Again, both males and females had comparable outcomes (ElSerafi et al. 2023).

To our knowledge, this is the first study to show a connection between growing commuter modal share in Cairo, Egypt, and growing on- and off-road infrastructure density. Even though these findings are in line with prior ecological research, their replication in a different geographic setting increases the generalizability of this phenomenon. This replication also points to the applicability of our strategy, which considers the local density of bicycle infrastructure as a valuable foundation for analyzing socioeconomic factors that influence bicycling participation. Contrary to prior studies that suggested cyclists preferred off-road cycling infrastructure, our research revealed no indication that on-road and off-road infrastructure differed in their apparent efficacy in facilitating bicycling to work. Although stated preference design and selection bias were problems in other research (Padeiro et al., 2012; Deenihan et al., 2012), context-specific variables unique to Cairo may potentially be able to account for 12 this result.

On-road infrastructure may typically give a straighter route than off-road trails, which frequently meander or are in parks, due to the grid-like arrangement of most of Cairo. Additionally, several important backstreets in Cairo's north, like Tahrir Square and the vast Egyptian Museum, with significant concentrations of on-road infrastructure have junction barriers that only allow access for bicyclists and pedestrians, thereby turning them into cycle highways. Although this issue is unique to Cairo, additional research is needed to determine the conditions in which on-road vs. off-road cycling lanes have the greatest impact because there may be financial and safety repercussions. It may seem odd at first to learn that there is no correlation between the predominance of cycling and calm roads.

So, although some regions with quiet roads may indeed have had low-levels of motorized traffic, other areas with low amounts of official cycling infrastructure may simply have been such areas.

#### Reference

1. Abdelgawad H, Mahmoud MS, Kinawy SN. *Understanding cycling behavior and barriers to cycling in Egypt*. 2016.
2. Algoday A, Ayad H, Saadallah D. *Investigating the relationship between attributes of the built environment and adult obesity in Alexandria, Egypt*. *Alexandria Engineering Journal*. 2019 Sep 1;58(3):1089-97.
3. Bakir RA, Attia SA. *Changing use of public spaces in Cairo during COVID-19*. *Urban Research & Practice*. 2021 Oct 20;14(5):576-93.
4. Braun LM, Rodriguez DA, Gordon-Larsen P. *Social (in) equity in access to cycling infrastructure: Cross-sectional associations between bike lanes and area-level sociodemographic characteristics in 22 large US cities*. *Journal of transport geography*. 2019 Oct 1;80:102544.
5. ElSerafi T. *Assessing streetscape development effects on walking and cycling in historic contexts: the case study of Afrang district, Port Said, Egypt*. *Open House International*. 2023 Jun 1.
6. Feng Gao, Shaoying Li, Zhangzhi Tan, Zhifeng Wu, Xiaoming Zhang, Guanping Huang, Ziwei Huang. "Understanding the modifiable areal unit problem in dockless bike sharing usage and exploring the interactive effects of built environment factors", *International Journal of Geographical Information Science*, 2021
7. Gehrke SR, Akhavan A, Furth PG, Wang Q, Reardon TG. *A cycling-focused accessibility tool to support regional bike network connectivity*. *Transportation research part D: transport and environment*. 2020 Aug 1;85:102388.
8. Padeiro M. *Cycling infrastructures and equity: an examination of bike lanes and bike sharing system in Lisbon, Portugal*. *Cities & Health*. 2022 Jun 23:1-5.
9. Teixeira IP, da Silva AN, Schwanen T, Manzato GG, Dörrzapf L, Zeile P, Dekoninck L, Botteldooren D. *Does cycling infrastructure reduce stress biomarkers in commuting cyclists? A comparison of five European cities*. *Journal of Transport Geography*. 2020 Oct 1;88:102830.

## СУЧАСНІ НОРМАТИВНІ ВИМОГИ ЩОДО ПРОЄКТУВАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Загальна протяжність автомобільних доріг України за різними джерелами складає близько 730 тис. км [1], зокрема:

– *автомобільні дороги загального користування* є основною складовою єдиної транспортної системи України [2, ст. 7], оскільки на частку автотранспорту припадає майже 75% обсягів вантажених та понад 80% пасажирських перевезень, і значною мірою впливають на соціально-економічний розвиток держави – протяжність майже 170 тис. км;

– *вулиці та дороги населених пунктів* знаходяться у віданні органів місцевого самоврядування і є комунальною власністю [2, ст. 16] – протяжність понад 322 тис. км;

– *спеціальні автомобільні дороги*, до складу яких входять відомчі (технологічні) дороги [2, ст. 22], дороги на приватних територіях [2, ст. 25] та дороги оборонного значення – протяжність майже 238 тис. км.

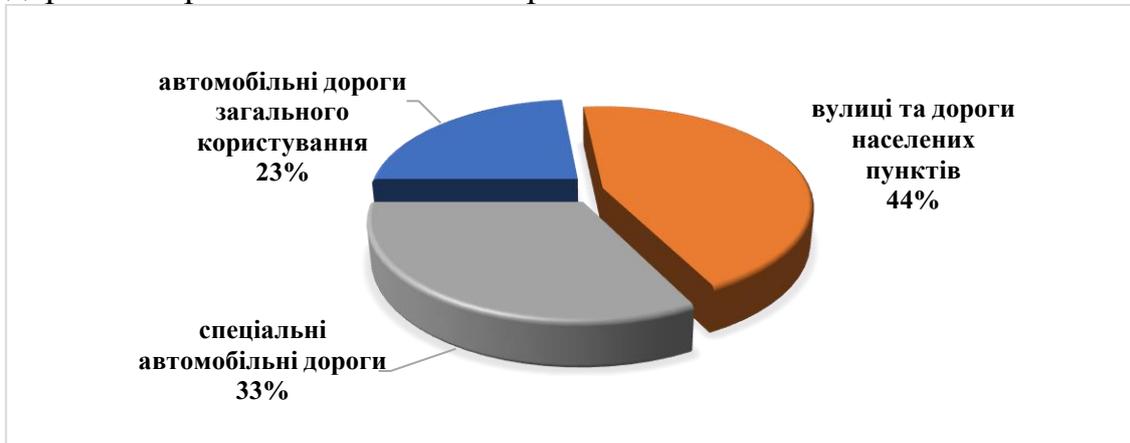


Рисунок 1 – Структура автомобільних доріг України

Оскільки наразі окремих нормативних вимог щодо проектування автомобільних доріг спеціального призначення в Україні не існує, тому щодо проектування цих доріг рекомендується застосовувати загальні нормативні вимоги, зокрема ДБН В.2.3-4:2015 [3].

Прийняті проектні рішення повинні передбачати заходи для забезпечення безпеки руху всіх учасників дорожнього руху, у тому числі пішоходів у місцях переходу дороги, на час проведення будівництва, а також відповідність споживчих властивостей автомобільної дороги та її

окремих елементів вимогам нормативних документів протягом міжремонтних строків експлуатації.

При проектуванні доріг, які проходять у складних ґрунтово-гідрогеологічних умовах або сейсмонезбезпечних районах, експлуатуються в умовах, відмінних від передбачених нормативними документами або в інших обґрунтованих випадках, проектом доцільно передбачати обстеження стану таких доріг на стадії експлуатації з метою визначення зміни їх основних параметрів у часі.

Технічні рішення при проектуванні автомобільних доріг повинні забезпечувати високі транспортно-експлуатаційні показники дороги, охорону навколишнього середовища, безпеку дорожнього руху за мінімально можливих матеріальних та фінансових витрат.

Для прийняття оптимальних проектних рішень щодо прокладання дороги необхідно розробляти альтернативні варіанти траси дороги з порівнянням за такими техніко-економічними показниками:

- показники плану траси дороги: протяжність, коефіцієнт розвитку траси, найменший радіус кривої;
- показники профілю дороги: протяжність ділянок з граничними значеннями поздовжніх похилів, мінімальні радіуси вертикальних кривих;
- кількість перетинів залізниць в одному рівні;
- протяжність ділянок, які проходять у межах населених пунктів;
- площа вилучення земельних угідь;
- вартість втрат сільсько- та лісогосподарського виробництва;
- показники коефіцієнтів безпеки та аварійності;
- час проїзду автомобіля в прямому та зворотному напрямках;
- витрати на утримання дороги;
- загальна вартість будівництва та термін окупності інвестицій.

Головним критерієм вибору оптимального варіанту траси є мінімальний термін окупності інвестицій з урахуванням забезпечення пріоритетності вимог екологічної безпеки, обов'язковості дотримання екологічних стандартів та нормативів за рівних показників безпеки дорожнього руху. Решта показників є допоміжними.

Склад, зміст та оформлення проектної документації для нового будівництва та реконструкції автомобільних доріг необхідно визначати згідно з вимогами ДБН А.2.2-3:2014 [4].

#### *Література*

1. Гончаренко Ф.П. (2006). Розвиток мережі автомобільних доріг в Україні. *Дороги і мости*, Вип. 4, 46-69. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/dim\\_2006\\_4\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/dim_2006_4_5)
2. Законі України «Про автомобільні дороги» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2862-15#Text>
3. ДБН В.2.3-4:2015. *Автомобільні дороги (зі змінами №1-№2)*. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2015 [чинний з 01.01.2016].
4. ДБН А.2.2-3:2014. *Склад та зміст проектної документації на будівництво (зі змінами №1-№2)*. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2014 [чинний з 04.06.2014].

*І.В. Ясир, магістрантка  
А.М. Карюк, к.т.н., доцент  
Національний університет*

*«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
Т.С. Соловійова, викладач - методист, спеціаліст вищої категорії  
Полтавський фаховий коледж транспортного будівництва*

## **ЗАКОНОДАВЧО-МЕТОДИЧНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ПРОБЛЕМИ ВІДВЕДЕННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК ДЛЯ БУДІВНИЦТВА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ**

Транспортна інфраструктура є одним з найважливіших ланцюгів народногосподарського комплексу України. Від її від стану залежить ефективність роботи інших галузей (туристично-рекреаційної сфери, сільськогосподарського виробництва, промисловості, портів) і забезпечення належного життєвого рівня населення області.

На сьогоднішній день одним із ключових завдань рівноправного, конкурентоспроможного партнерства України в системі міжнародних торговельно-економічних зв'язків є забезпечення якісної трансформації наявної в країні інфраструктури транспорту, що обслуговує як внутрішньодержавні перевезення, так і виступає важливим учасником глобальних логістичних ланцюгів [1].

Дороги є основною артерією транспортної системи, яка забезпечує зв'язок між регіонами, сприяє економічному зростанню, розвитку торгівлі та туризму. Ефективна та безперервна транспортна мережа є важливим елементом для забезпечення стабільного функціонування суспільства та підтримки економічного зростання.

Землепорядкування дорожньої мережі, благоустрій доріг місцевого, районного, обласного та державного значення є необхідною умовою раціонального планування територій та узгодженого взаємного розміщення виробничих комплексів, житлових районів, громадських центрів, зон масового відпочинку та інших об'єктів. Тому вирішення питання землепорядкування дорожньої мережі, розробка проектів землеустрою щодо відводу земельних ділянок під розміщення дорожнього полотна є важливим завданням держави.

Раціональне планування та організація відчуження земельних ділянок під будівництво автомобільних доріг відіграє ключову роль у створенні стабільної та розвиненої транспортної інфраструктури, необхідної для соціального та економічного прогресу суспільства. Ключові аспекти, які підкреслюють важливість вирішення цих питань для розвитку інфраструктури: створення оптимальної транспортної інфраструктури, покращення доступності та мобільності, стимулювання економічного

зростання, зменшення транспортних заторів та аварій, розвиток туризму та привабливості регіонів.

Відчуження земельних ділянок під будівництво автомобільних доріг [2] – це складний процес, який має важливе значення для розвитку інфраструктури в будь-якій країні. Ця проблематика стає актуальною через зростання потреб у транспортних комунікаціях, посилення міжміських та міжнародних зв'язків, а також збільшення обсягів транспортування вантажів та пасажирів.

Примусове відчуження з мотивів суспільної необхідності можливе лише для земельних ділянок, які перебувають у приватній власності фізичних чи юридичних осіб. Таке відчуження є підставою припинення права приватної власності на землю та виникнення права комунальної чи державної власності на відчужену земельну ділянку. Підставою для примусового відчуження з мотивів суспільної необхідності є неотримання згоди власника земельної ділянки на її викуп для суспільних потреб.

Основними кроками в процесі відчуження землі для будівництва доріг є: оцінка земельних ділянок, пошук власників, переговори та узгодження, проведення відчуження. Цей процес може бути складним і вимагає співпраці власників землі, місцевих органів влади та інших зацікавлених сторін. Важливо забезпечити відповідність законодавству та здійснювати процес відчуження з урахуванням інтересів всіх зацікавлених сторін.

Відчуження земельних ділянок для потреб дорожнього будівництва в Україні регулюється рядом законодавчих та нормативно-правових актів. Основними є: Земельний кодекс України, Закон України "Про землеустрій", Закон України "Про автомобільні дороги", Закон України «Про відчуження земельних ділянок, інших об'єктів нерухомого майна, що на них розміщені, які перебувають у приватній власності, для суспільних потреб чи з мотивів суспільної необхідності».

Отже, відчуження земельних ділянок для будівництва та реконструкції доріг в Україні є важливим елементом стратегії розвитку транспортної інфраструктури країни.

#### *Література*

1. Новаковська І. О., Іщенко Н. Ф., Стецюк М. П. Еколого-економічні засади землекористування автомобільного транспорту та дорожнього господарства : монографія. Київ : НАУ, 2020. С. 232.

2. ДСТУ Б В.2.3-33:2016 Автомобільні дороги. Визначення меж смуг відведення Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=64365](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=64365).

3. Р В.2.3-218-02070915-206-2003 Рекомендації по призначенню розмірів смуги відведення для доріг різних категорій Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=46651](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=46651)

## **МЕТОДИКА ВЕРТИКАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ В BIM ALLPLAN**

Проектування вулично-дорожньої мережі населеного пункту значно залежить від існуючого рельєфу місцевості. Поздовжні похили вулиць економічно доцільно проектувати від 5 ‰ до 30 ‰ [1]. Поздовжній ухил пішохідних шляхів не повинен перевищувати 50‰ [2]. При розробці інформаційної моделі будівлі, споруди, території в BIM потрібно враховувати рельєф місцевості. Для цього створюють цифрову модель рельєфу (ЦМР). Використання ЦМР розглядувалось для вирішення завдань геодезії та проектування автомобільних доріг [3,4]. Авторами пропонується розробити методику вертикального планування територій в BIM Allplan.

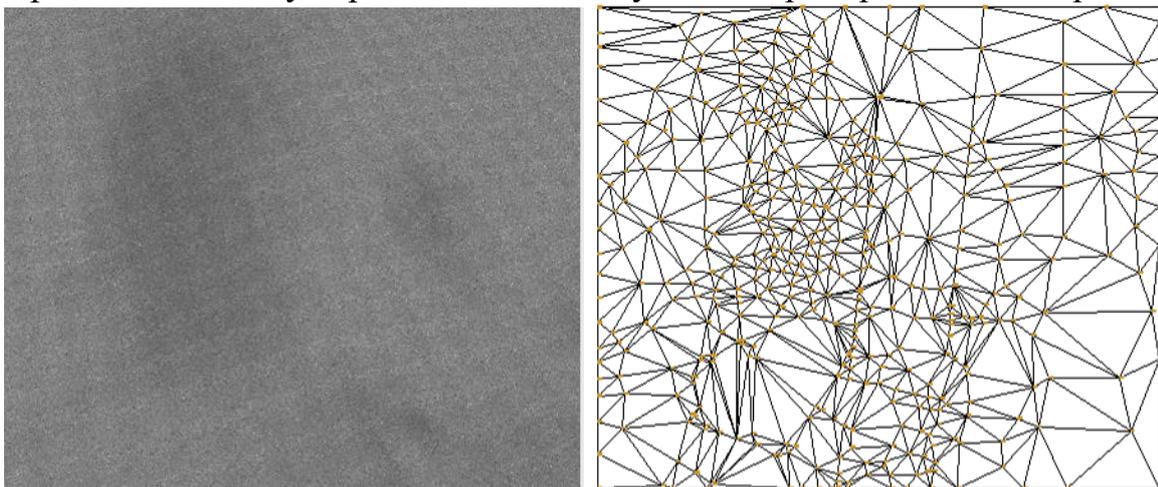


Рис. 1. Цифрова модель рельєфу місцевості

Розглянемо методи створення ЦМР в BIM Allplan. Методи створення ЦМР залежать від існуючих вихідних даних: за точками тахеометричної зйомки введеними вручну; за точками завантаженими з файлу; за горизонталями (полілініями); за результатами оцифрування растрових даних; за даними завантаженими з інших програм.

Маючи ЦМР можемо автоматизовано побудувати горизонталі будь-якої висоти перерізу рельєфу, виконати автоматизоване підписування висот горизонталей; підписування висоти будь-якої точки місцевості; можемо увімкнути та вимкнути видимість горизонталей чи інших структурних елементів ЦМР, щоб не спростити відображення проекту проект, переглянути тривимірне зображення рельєфу, покрити його.

Після побудови існуючої ЦМР виконується проектування проектної ЦМР. Маючи існуючу та проектну ЦМР автоматизовно розраховуються об'єми земляних робіт. Виконавши вертикальне планування території розміщаємо всі інформаційні моделі будівель на споруд на рельєфі.



Рис. 2. Автоматизовано побудовані і підписані горизонталі за ЦМР

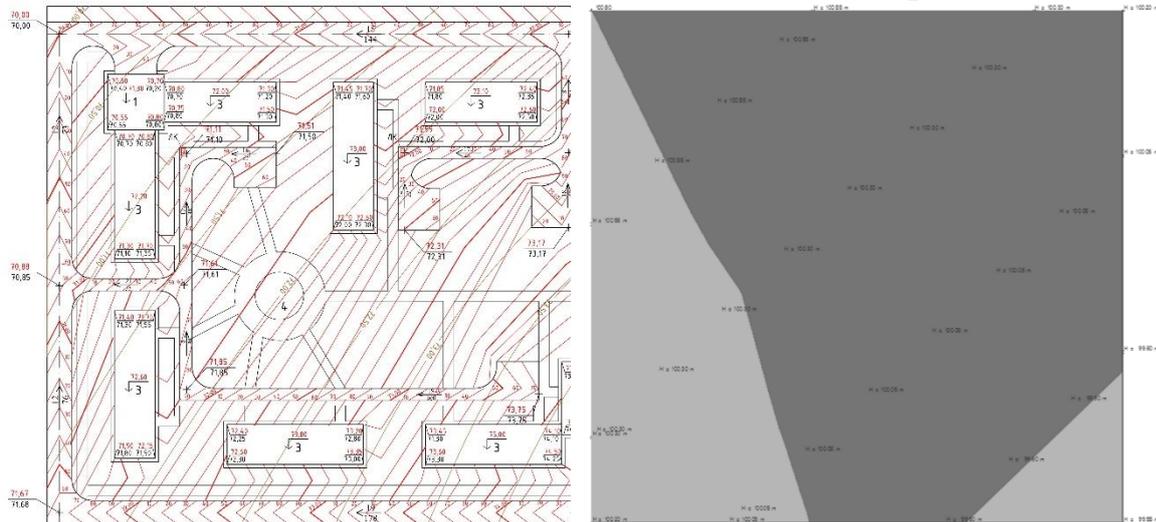


Рис. 3. Вертикальне планування території виконане в ВІМ Allplan та автоматизований розрахунок об'ємів земляних робіт

Отже, використовуючи можливості ВІМ зручно, швидко та якісно можемо виконати вертикальне планування території та розробити інформаційну модель вулично-дорожньої мережі, будівлі чи споруди з урахуванням рельєфу місцевості.

#### Література

1. ДБН В.2.3-5: 2018 «Вулиці та дороги населених пунктів» зі зміною № 1 від 01.09.2022 р.
2. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд.
3. Вітринська І.В. Використання програмного комплексу «Allplan» у геодезії та проектуванні автомобільних доріг. Автомобільні дороги і дорожнє будівництво: науково-технічний збірник. – К.: НТУ, 2010. – Вип.78. – С. 18–22.
4. Ткаченко І.В., Крутий І.А., Станов О.І. Особливості проектування об'єктів дорожньої інфраструктури в САПР Allplan. Збірник наукових праць студентів будівельного факультету. – Полтава: ПолтНТУ, 2013. – Вип. 4. – С. 162–167.

## **ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ПОБУТОВОГО ПЛАСТИКУ В ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ**

Проблема утилізації відходів пластику, за останні десятиліття набула глобального масштабу, оскільки частинки мікропластику знаходять у найвіддаленіших безлюдних куточках планети [1]. Одним з перспективних шляхів вирішення даної проблеми є повторне використання пластику для будівництва автомобільних доріг, тому науковці в різних країнах світу займаються дослідженнями та розробленням різних технологій та матеріалів на основі відходів пластику.

Одну з перших технологій щодо використання пластикового сміття для будівництва автомобільних доріг розробив в 2002 році індійський науковець Раджагопалан Васудеван, професор інженерного коледжу Тіагараджара у південному місті Мадурай (рис. 1). Він запропонував тонко подрібнювати пластикові відходи (пластикові пляшки, пакети, упаковку, обгортки тощо) й додавати отриманий порошок до нагрітого бітуму для виготовлення асфальтобетону, завдяки чому скорочується на 8-10% кількість необхідного бітуму. Пластикове сміття вилучається як з облаштованих та стихійних звалищ побутових відходів на території Індії, так і виловлюється з індійських територіальних вод Аравійського моря та Індійського океану. Результатом впровадження такої технології на практиці стало будівництво понад 100 тис. км автомобільних доріг місцевого значення [2].



Рисунок 1 – Професор Раджагопалан Васудеван та автомобільні дороги з використанням відходів пластику

Іншу інноваційну технологію MacRebur щодо використання пластикового сміття для будівництва автомобільних доріг розробив британський інженер Тобі Маккартні (рис. 2). Він запропонував виготовляти зі старих пластикових пляшок крихітні гранули пластику, якими можна частково чи повністю замінити органічне в'язуче в складу дорожнього асфальтобетону. Результатом впровадження такої технології на практиці стало автодорожнє покриття, що на 60% дешевше (за рахунок заміщення дороговартісного органічного в'язучого в складі асфальтобетону) та майже в 10 разів міцніше порівняно з традиційним асфальтобетоном [2].



Рисунок 2 – Інженер Тобі Маккартні та автомобільні дороги з використанням відходів пластику

Незважаючи на значні переваги пластикових доріг і позиціонування їх як 100% екологічних, абсолютною панацеєю для екології їх вважати не можна. Причина в тому, що дороги, які створюють з чистого пластику, вимагають використання сумісних пластмас, оскільки при розплавленні пластмаси різних типів можуть розділитися по фазі, тим самим викликаючи структурні недоліки, які можуть призвести до передчасного руйнування. Безперечно, пластикові дороги допомагають у питанні утилізації старого пластику, проте повний вплив самих доріг на екологію ще не вивчено.

#### *Література*

- 1. Turning rubbish into money – environmental innovation leads the way [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://globalnomadic.com>*
- 2. Пластикові дороги: як їх будують в світі і чи з'явиться в Україні асфальт з вторсировини. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://rubryka.com>*

## **ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ**

Падіння продуктивності земель унаслідок зниження родючості ґрунтів при зростаючих вимогах до екологізації сільськогосподарської галузі у відповідності з новими підходами до використання земельних ресурсів диктують необхідність зміни парадигми підходів до сільськогосподарського землекористування. Сьогодні необхідно робити ставку на принципово нові інноваційні рішення, що забезпечують не тільки обов'язкове підвищення родючості ґрунтів, але й забезпечують капіталізацію землекористування. Успішне вирішення проблем екологізації та капіталізації землекористування, на нашу думку, можливе тільки на основі зміни старої парадигми – інтенсифікації сільськогосподарського виробництва на основі широкої хімізації вирощування традиційних культур, на нову – землекористування з вирощуванням нетрадиційних, більш дохідних та екологічно безпечних культур. Крім того, нетрадиційне сільськогосподарське землекористування сприяє підвищенню доходності, що обумовлює зростання надходжень від земельного податку до місцевих бюджетів і створення робочих місць на селі.

Недоліки сучасного сільськогосподарського землекористування усвідомлювалися протягом півстоліття, відколи Рейчел Карсон описала вплив пестицидів на довкілля [1], а Сьюзан Джордж встановила непередбачені побічні ефекти «зеленої революції» [2], серед яких:

- забруднення від агрохімікатів, таких як нітратні та фосфатні добрива, гербіциди та пестициди;
- зрошення та засолення, що призводять до деградації земель та ґрунтів;
- захворювання сільськогосподарських культур, інвазивні шкідники й хвороби, звуження генетичної різноманітності, загрози продовольчій безпеці;
- збільшення протяжності продовольчих перевезень від поля до столу;
- вплив харчування на здоров'я людини з виникненням протилежних проблем, такими як голод та ожиріння;
- селекція з упровадженням генетично модифікованих культур.

Сталий розвиток землекористування можна визначити як «розвиток, який відповідає потребам нинішнього покоління без шкоди для майбутніх

покоління». Щоб бути стійким, розвиток має бути економічно та екологічно доцільним. Необхідною умовою досягнення сталого розвитку землекористування є екологічна безпека, економічна ефективність і соціальна справедливість. Сталий (збалансований) розвиток землекористування – це багатопланова концепція, що включає чотири взаємодіючі аспекти: екологічні, економічні, соціальні та етичні. Екологічне відновлення, економічне поліпшення і соціальна справедливість взаємно підсилюють один одного. Але на практиці без етичного розвитку всіх задіяних суб'єктів у збалансуванні їх інтересів успіху в розвитку нетрадиційного землекористування не досягти.

Нині відомо кілька типів сільськогосподарського землекористування: примітивні, екстенсивні, перехідні, інтенсивні (найбільш поширені в сучасній Україні), альтернативні. Якщо на ранніх етапах переважали природні процеси відновлення, то в інтенсивному сільськогосподарському землекористуванні вирішальна роль відводиться цілеспрямованій діяльності людини за рахунок застосування хімічних, мінеральних добрив, меліорації, техніки, хімічних і біологічних засобів захисту рослин тощо. Зниження ґрунтової родючості – ось що чекає сучасних землекористувачів – споживачів, якщо вони продовжать використовувати інтенсивні методи використання землі [3].

Таким чином, нетрадиційне сільськогосподарське землекористування представляє собою процес організації економічно ефективного, екологічно безпечного та соціально-орієнтованого використання сільськогосподарських земель, як засобу основного виробництва, в тісній взаємодії з навколишнім природним середовищем та з відносинами власності на землю. Ключовими аспектами сутності нетрадиційного землекористування є його екологізація та капіталізація. Заходами, які їх забезпечать є: вивчення придатності земель і ґрунтів для вирощування, наприклад, нішевих культур, у межах землекористування; розроблення варіантів розвитку нетрадиційного землекористування; розроблення варіантів землевпорядкування та здійснення земельних поліпшень; розроблення прогнозової оцінки економічної ефективності землекористування; прийняття рішення щодо доцільності організації нетрадиційного землекористування; розроблення плану економічного менеджменту організації нетрадиційного землекористування.

#### *Література*

1. Carson R. *Silent Spring*. Houghton Mifflin, Boston. 1962. 155 p.
2. George S. *How the Other Half Dies: The real reasons for world hunger*. Penguin, Harmondsworth, Middlesex, UK. 323 p. 1976.  
URL:<https://www.tni.org/files/download/howtheotherhalfdies.pdf>.
3. Третьяк В.М., Ляшинський В.Б. Іноваційний розвиток нетрадиційного землекористування в Україні. *Abstracts of IX International Scientific and Practical Conference Ankara, Turkey. November. 16—19. 2020. C. 177—180.*

## **АНАЛІЗ ВЕРТИКАЛЬНИХ ДЕФОРМАЦІЙ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ ПРИДНІПРОВСЬКОЇ НИЗОВИНИ**

Земна поверхня постійно зазнає геометричних змін. Ці рухи поділяються на горизонтальні і вертикальні. Актуальним є дослідження динаміки вертикальних рухів земної поверхні.

Придніпровська низовина розташована на півдні Східно-Європейської рівнини, на лівобережжі Дніпра, у межах Білорусі та України. Придніпровська низовина є широкою долиною Дніпра та системою надзаплавних терас. Вона обмежена Середньоруською і Придніпровською височинами.

Висота над рівнем моря становить 50 – 160 м, найбільша 236 м, ширина до 120 км.

Вивчення вертикальних рухів земної поверхні дозволяє можливість спостерігати за динамікою зміни геофізичного поля даного регіону. У наш час інформацію про сучасну кінематику земної поверхні регіону суттєво доповнюється ГНСС-вимірами.

ГНСС-станції постійно піддаються впливу різних факторів, які спричиняють короткострокові або довгострокові рухи. Значна кількість наукових досліджень присвячена цій тематиці [2-3].

Було виконано аналіз вертикальних деформацій ГНСС-станцій «Чернігів», «Прилуки», «Полтава», «Київ/Голосіїв», «Сміла», «Дніпро», «Запоріжжя».

Всі вище перелічені пункти ГНСС входять до Європейської мережі EPN (EUREF Permanent GNSS Network).

За супутниковими даними, які безперервно надходили на сервер в тому числі і до Європейської мережі EPN (EUREF Permanent GNSS Network) було отримано зміщення станцій по вертикалі протягом періоду (2019 – 2021 р.р.) [4]. Часовий ряд значень координат у ITRS (IGb14) в прямовисному напрямку розглядався як компоненти різниці між отриманими координатами, вираженими в IGb14 і середнім значенням координат.

Річні швидкості зміни вертикальних деформацій ГНСС-станцій за 2019 – 2021 роки наведені у таблиці 1.

За 2020 рік спостерігається максимальний вертикальний рух. Мінімальні рухи притаманні до 2019 року.

**Таблиця 1 – Річні швидкості зміни вертикальних деформацій ГНСС-станцій**

ГНСС-станція	Швидкість (мм/р)			
	2019 р.	2020 р.	2021 р.	Середнє значення
«Чернігів» Ідентифікатор: CNIV Номер DOMES: 15501M001	1,548	1,892	0,775	1,405
«Прилуки» Ідентифікатор: PRYL Номер DOMES: 15502M001	0,554	2,110	0,765	1,143
«Полтава» Ідентифікатор: POLV Номер DOMES: 12336M001	-0,993	1,859	2,830	1,232
«Київ/Голосіїв» Ідентифікатор: GLSV Номер DOMES: 12356M001	0,761	0,811	0,550	0,707
«Сміла» Ідентифікатор: SMLA Номер DOMES: 15503M001	-0,179	2,689	2,646	1,719
Станція: «Дніпро» Ідентифікатор: DNMU Номер DOMES: 12369M001	-0,076	2,587	0,940	1,150
«Запоріжжя» Ідентифікатор: ZPRS Номер DOMES: 18102M001	0,358	1,681	1,363	1,134
Середнє значення	0,28	1,95	1,41	

Провівши на основі ГНСС-спостережень дослідження динаміки вертикальних рухів ГНСС-станцій, які розташовані на території Придніпровської низовини за періоди спостережень (2019–2021 роки) показують наявність абсолютних рухів земної кори зі швидкістю до 3 мм/рік. Наведено можливість використання ГНСС-станцій для дослідження вертикальних рухів деформації земної поверхні.

*Література*

1. ГНСС-група ГАО НАН України. URL: <https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1EtP-xDCIlg0NRefLUfw0rzZIt3f8&hl=en&ll=48.92350313759325%2C31.946139681577677&z=6>.
2. Міщенко Р. Аналіз вертикальних і горизонтальних деформацій ГНСС-станції «Полтава». / Р. Міщенко, Є. Онищенко // Просторове планування для майбутнього України : зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф., 25–26 трав. 2023 р. – Полтава : Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2023. – С.С. 68-69.
3. Павлик В., Кутний А., Бабич Т. Результати дослідження вертикальних та горизонтальних гідротермічних рухів земної поверхні добового періоду на полігоні у Полтаві. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. 2013. Вип. 2. С. 80–84.
4. EUREF Permanent GNSS Network. Position Time Series. URL: <https://epncb.oma.be/>.

## **ЗБЕРЕЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОЛАНШАФТІВ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ У ГРОМАДАХ**

Лісосмуги розміщуються на сільськогосподарських угіддях з метою, перш за все захисту земель від вітрової ерозії земель, зміни гідрологічного режиму, зниження родючості, як довгодіючий фактор підвищення врожайності сільськогосподарських культур.

Система поле лісосмуг сприяє росту урожайності культур на 15-20%, продуктивності пасовищ – на 20-30%.

Полезахисні лісові смуги в більшості, на сьогодні, залишилися без дбайливого господаря і без користувача. Правила утримання та збереження полезахисних лісових смуг, розташованих на землях сільськогосподарського призначення визначені Постановою КМУ від 22 липня 2020 р. № 650, але правила не виконуються і потрібно розробити більш дієві механізми державного регулювання, контролю, відновлення, реконструкції та догляду за лісосмугами.

На території України, а особливо в Полтавській області сформувався критично незадовільний стан лісосмуг, викликаний старінням дерев загибеллю з різних причин, самовільним вирубуванням та відсутністю догляду.

У Полтавській області піонер і провідник органічного землеробства та ґрунтозахисної системи і організації території господарства на землях ПП «Агроекологія» (7 тис. га), починаючи з 1975 року Герой України С.С. Антоненць забезпечив ідеальний догляд і збереження функціонального стану лісосмуг та здійснив посадку контурних лісонасаджень по контурах ґрунтових відмін і схилів [2].

У добромu стані утримують лісосмуги підприємства «Астарта-Київ» (В.П. Іванчик) підтримуючи захисні функції лісосмуг. Але це поодинокі приклади.

Кабінетом Міністрів України Постановою від 22 липня 2020 р. №650 визначено «Правила утримання та збереження полезахисних лісових смуг». Правила є обов'язковими для виконання усіма власниками земельних ділянок, на яких розташовані лісосмуги [1].

Лісосмуги вважаємо основним об'єднанням агросфери і біосфери, так як лісосмуги виконують поліфункціональну роль елементів екологічного стійкого каркасу території. Тільки наявність лісосмуг дозволять, за словами С. Антонця, освоїти раціональне органічне землеробство [2].

Центр Аграрного союзу України наголошує: «Полезахисні лісові смуги – це штучні насадження, які розмежовують масиви ріллі, виконуючи кліматорегулювальні, ґрунтозахисні й водоохоронні функції» [3].

Головними проблемами, що впливають на функціонування лісосмуг і їх захисні функції є:

- ✓ надмірна розораність угідь;
- ✓ кліматичні зміни і зневоднення ґрунтового шару;
- ✓ погіршення стану деревостою за рахунок порушення оптимальної видової і вікової структури;
- ✓ незавершеність створення системи лісосмуг та зменшення обсягів лісомеліоративних робіт і заходів по догляду;
- ✓ вирубка і неправильна господарська діяльність; екологічна агресія і війна;
- ✓ відсутність агролісомеліоративних служб і станцій; відсутність фінансування наукових досліджень у сфері лісомеліорації на землях сільськогосподарського призначення в частині знищення лісосмуг та допущення втрат ними захисних властивостей.

В громадах, з метою наведення ладу в лісосмугах необхідно провести облік лісосмуг, визначити їх стан і заходи відновлення і ревіталізації та реконструкції, шляхом омолодження (кожні 4-6 років) та закріпити за лісокористувачами.

Назріла доцільність військовим адміністраціям ініціювати і розробити обласні Програми відновлення полезахисних лісових насаджень з урахуванням цілей безпеки, включаючи військову, а Україні поступово передбачити щорічне розширення площ лісосмуг на 600-1000 га, що дозволить довести загальну площу лісосмуг до 4%.

Реконструкцію лісосмуг необхідно починати з формування сталого екологічного каркасу території України, області, районів і громад. Лісосмуги, що прилеглі до земель крупних сільськогосподарським землекористувачів, фермерських господарств і власників транспортної інфраструктури можуть закріплюватися за ними на умовах оренди. В Україні заліснення територій, відновлення, реконструкцію та ревіталізацію лісосмуг необхідно вивести в ранг економічної державної політики. розробити Державну програму заліснення України, в якій передбачити ріст площ лісосмуг на 5% щорічно.

#### *Література.*

1. Кабінет Міністрів України, Постанова 22 липня 2020р. № 650 «Про затвердження Правил утримання та збереження полезахисних лісових смуг, розташованих на землях сільськогосподарського призначення.»

2. Писаренко В.М., Антоненць А.С., Лукьяненко Г.В., Писаренко П.В. Система органічного землеробства агроеколога С. С. Антонця / за ред. В. М. Писаренка. Полтава, 2017. 131 с.

3. Аграрний союз України. Інтернет ресурс.<http://www.aut.org.ua>

## **СТРАТЕГІЇ РОЗВИТОК СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ**

Враховуючи багатфакторність організації територій, нагальною потребою стає формування стратегії розвитку сільських територій на основі вдосконалення управління земельними ресурсами.

Досліджуючи питання управління земельними ресурсами можна відзначити, що землеустрій це система, яка включає користування землею, яке регламентоване законодавством для різних категорій земель, власників землі та землекористувачів, а також є характерною ознакою території, що перебуває у власності або в користуванні.

Вимоги до управління земельними ресурсами базуються на принципах, які характеризують визначений об'єктивний зв'язок у системі. Урахування цих закономірностей дозволяє правильно оцінити не тільки стан системи управління, а і передбачити шляхи її вдосконалення. До загальних принципів належать:

1) єдність управління земельними ресурсами і управління територіями;  
2) незмінність і обмеженість землі як компонента природи, засобу виробництва, територіального базису й об'єкта нерухомості, зростання потреби суспільства і промисловості в сировині. Ефект від державного управління земельними ресурсами буде вищим у випадку, якщо кожна галузь і сфера економіки країни буде мати у своєму розпорядженні найбільш придатні для неї землі;

3) організаційна узгодженість використання землі і управління територіями – підвищення ефективності системи землеволодіння і землекористування, формування правильної організації і управління територією для нормального функціонування усіх господарств та підприємств території в цілому.

Авторами запропоновано основні напрями стратегії розвитку, а саме, вдосконалення державного управління земельними ресурсами із реформуванням самоврядування, оптимізація використання й охорони земельних ресурсів, системне використання ГІС технологій в землеустрої та управлінні. Такий підхід передбачає забезпечення сталого розвитку сільських територій, а саме:

- гарантію і захист прав власності і користування землею всіх форм власності;
- підтримку системи оподаткування землі;
- вдосконалення орендних відносин;
- розвиток і контроль ринку землі;

- організація ефективного використання паїв;
- перехід від екстенсивних до інтенсивних форм землекористування;
- підвищення ефективності використання земель населених пунктів та інших категорій земель за їх цільовим призначенням;
- удосконалення моніторингу земель, порядку ведення державного земельного кадастру та оцінки земель;
- охорону навколишнього середовища;
- інформаційне обслуговування органів державної виконавчої влади та органів місцевого самоврядування та поліпшення якості контролю за господарською діяльністю на землі;
- удосконалення нормативно-правової і методичної бази в галузі землекористування.

Стратегія розвитку сільських територій також передбачає оптимізацію використання й охорони земель. З цією метою необхідно використовувати математичні методи моделювання, а саме, симплексний метод, який може враховувати багатофакторний вплив чинників сільськогосподарського виробництва, земельних угідь, сільських територій, а також враховувати екологічні, економічні і інші обмеження при їх використанні.

Висновки. 1. Стратегія розвитку сільських територій передбачає реформування самоврядування (децентралізацію), проведення оптимізації використання й охорони земель територіальних громад, широке впровадження ГІС технологій у землеустрій і управління сільськими територіями.

2. Децентралізація влади збільшує рівень економічної привабливості громади, так як об'єднана територіальна громада функціонує як система з єдиним бюджетом.

3. Використання ГІС технологій при формуванні інформаційної бази у землеустрої підвищить ефективність управлінських рішень об'єднаних територіальних громад щодо розвитку сільських територій.

4. Ефективне функціонування об'єднаних територіальних громад дає можливість більш збалансовано розвивати сільські території та забезпечувати їх економічну та екологічну стабільність.

#### *Література*

1. Конституція України. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1996, № 30. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80/print>

2. Закон України «Про добровільне об'єднання територіальних громад» Відомості Верховної Ради (ВВР), 2015, № 13. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/157-VIII>.

3. «Про співробітництво територіальних громад» Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 34. – Режим доступу : / <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/1508-18>.

## АНАЛІЗ ВІДКРИТИХ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇН

Відповідно до Закону України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» базові геопросторові дані – загальнодоступні геопросторові дані, що складають уніфіковану цифрову координатно-просторову основу для виробництва, інтеграції та провадження іншої діяльності з різними геопросторовими даними [1]. Один з принципів створення та функціонування національної інфраструктури геопросторових даних – це відкритість геопросторових даних та метаданих. Національний геопортал України перебуває в процесі створення, тому в даній роботі пропонується проаналізувати існуючі геопортали європейських країн [2].

Розглянемо геопортали Франції [3] та Швейцарії [4].

Геопортал Франції складається з таких наборів карт:

- Сільське господарство (23 шари);
- Культура та спадщина (12 шарів);
- Сталий розвиток, енергетика: території, що охороняються (29 шарів); підписи (2 шари); море та узбережжя (24 шари); ризики (9 шарів); води (6 шарів); енергія (9 шарів); ліси (10 шарів); землекористування (14 шарів);

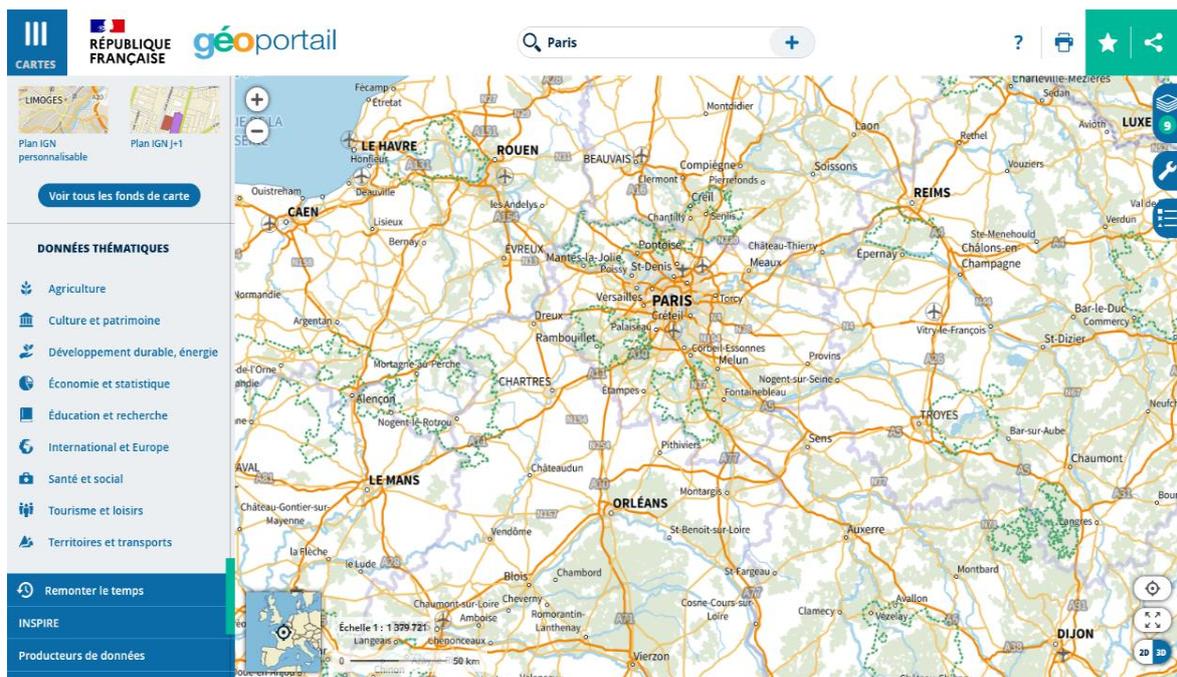


Рис. 1. Геопортал Франції

- Економіка і статистика: демографія (9 шарів); проживання (9 шарів); якість життя (2 шари);
- Освіта та дослідження (4 шари);
- Міжнародна співпраця і Європа (7 шарів);
- Здоров'я і соціальне забезпечення (3 шари);
- Туризм і відпочинок: туристичні підписи (4 шари); хоббі (3 шари); спорт (7 шарів); туризм (5 шарів)
- Території і транспорт: опис територій (23 шари); землі, кадастр та містобудування (19 шарів); сфери управління (4 шари); аерофотознімки та супутникові знімки (36 шарів); транспорт (8 шарів); безпека та порятунків (4 шари); громадські об'єкти (1 шар); геодезія (5 шарів).

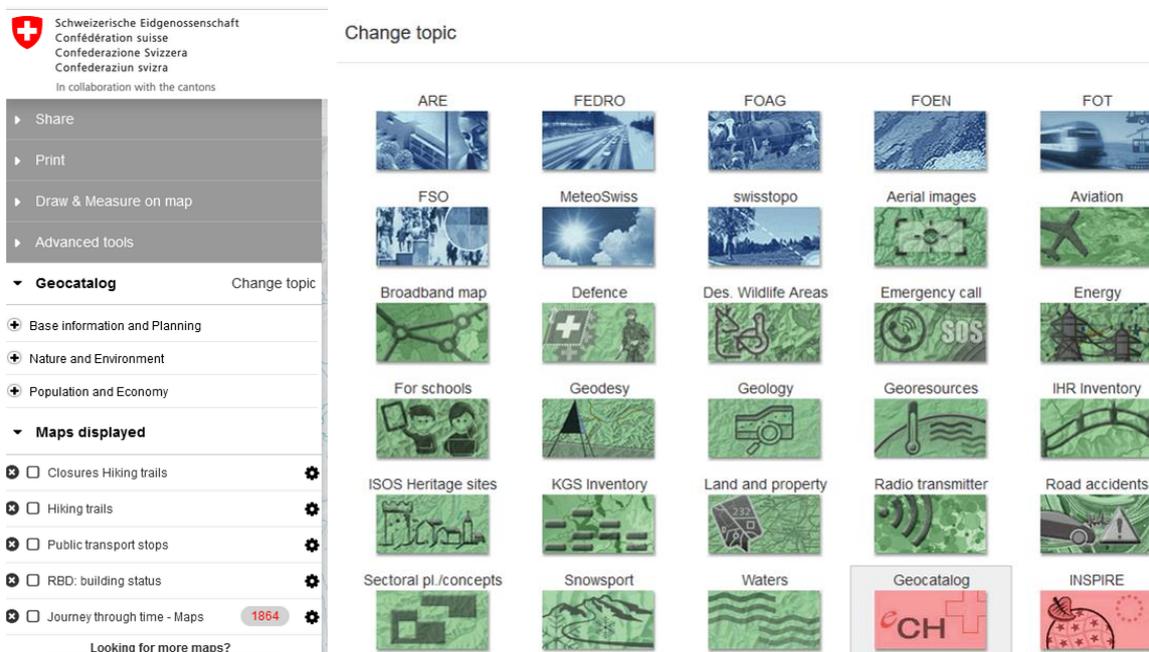


Рис. 2. Геопортал Швейцарії

Геопортал Швеції містить дані класифіковані за темами 30 шт. (рис. 2), відповідно до кожної теми є набір даних, що відображаються шарами.

### Література

1. Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» Із змінами, внесеними згідно із Законами № 1657-IX від 15.07.2021; № 2320-IX від 20.06.2022; № 2801-IX від 01.12.2022; № 2807-IX від 01.12.2022. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text>
2. Черін А. Національна інфраструктура геопросторових даних <https://nsdi.gov.ua/files/page/1708633349435688647/5b5a73e0-b86e-11eb-afb8-d9af239d3dff.pdf>
3. Геопортал Франції <https://www.geoportail.gouv.fr/>
4. Геопортал Швейцарії <https://map.geo.admin.ch>

## **ПОРЯДОК МАТЕМАТИЧНОГО ОПРАЦЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПАРНИХ РІВНОТОЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ ГЕОДЕЗИЧНОГО СУПРОВОДУ ВИПРОБУВАННЯ ВБУДОВАНОГО ПЕРЕКРИТТЯ ГРОМАДСЬКОЇ БУДІВЛІ**

Під час випробування будівельних конструкцій неодмінно контролюють зміну їх жорсткості (прогинів) у процесі навантаження. Для пришвидшення вимірювання прогинів застосовують геодезичний супровід випробувань. Однією з переваг застосування геодезичного супроводу є можливість дистанційного знімати відліки [2]. Тому розгляд підходів опрацювань результатів геодезичного супроводу випробувань нових типів будівельних конструкцій є безумовно актуальним.

Будь-які геодезичні роботи не обходяться без вимірювання, які отримуються завжди з деякими похибками. Точність результату вимірювання залежить від точності приладу котрим ми вимірюємо, за яким методом проходить вимірювання, зовнішні умови, а також кваліфікації спостерігача та других випадкових й систематично діючих факторів, що під час переходу від одного вимірювання до інших міняються та обмежують різними обставинами його випадкові коливання або систематичні відхилення відносно середнього значення шуканої величини.

Необхідну точність шуканих величин забезпечують підвищенням точності вимірів, а надійність отримання критеріїв точності підвищують шляхом збільшення повторних вимірів [1]. Однак така організація робіт не завжди економічно вигідна. Разом з тим достатньо точно можна отримати шукані величини і при двох повторних вимірюваннях – як мінімальній кількості вимірів. Якщо одночасно за двома повторними вимірами визначались розміри багатьох фізично однорідних величин з достатньою точністю, то виникає задача розробки методів оцінки точності подвійних вимірів. Наприклад, вимірювання прогинів деформованих балок перекриття на кожному ступені навантаження. Так як однорідні величини  $X_1, X_2, \dots, X_n$  вимірювались два рази, отримано статистичні ряди:

$$\left. \begin{array}{l} x'_1, x'_2, \dots, x'_n, \\ x''_1, x''_2, \dots, x''_n. \end{array} \right\}$$

Завжди у результатах вимірів присутні істинні похибки:

$$\left. \begin{array}{l} \Delta'_1, \Delta'_2, \dots, \Delta'_n, \\ \Delta''_1, \Delta''_2, \dots, \Delta''_n. \end{array} \right\}$$

Складемо різниці:

де  $\Delta'_i = x'_i - X_i;$

$\Delta''_i = x''_i - X_i.$

$$\Delta'_i - \Delta''_i = x'_i - x''_i, \quad (i = 1, n).$$

Зазначена формула показує, що різниці по кожній із вимірних величин будуть складати різниці подвійних вимірів, тобто

$$d_i = x'_i - x_i'', \quad (i = \overrightarrow{1, n}),$$

$$\text{або} \quad d_i = \Delta'_i - \Delta_i'', \quad (i = \overrightarrow{1, n}).$$

Зведемо подвійні різниці до квадрата, складемо і поділимо на  $n$ , отримаємо:

$$\frac{[d^2]}{n} = \frac{[\Delta'^2]}{n} + \frac{[\Delta''^2]}{n} - 2 \frac{[\Delta'\Delta'']}{n}.$$

За четвертою властивістю випадкових похибок [3] маємо

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{[\Delta'\Delta'']}{n} \approx 0.$$

При цьому

$$\frac{[\Delta'^2]}{n} = m'^2; \quad \frac{[\Delta''^2]}{n} = m''^2.$$

Тоді формула суми квадратів різниць, поділена на їхню кількість, зводиться до вигляду:

$$\frac{[d^2]}{n} = m'^2 + m''^2,$$

де  $m', m''$  — середні квадратичні похибки окремих подвійних вимірів.

За наведеним порядком математичного опрацювання результатів парних рівноточних вимірювань виконано опрацювання результатів геодезичного супроводу випробування вбудованого перекриття громадської будівлі.

#### Література

1. Гасенко, А.В., Коробка, А.О. (2023, 02-25 травня). Алгоритм математичної обробки результатів геодезичного супроводу випробувань будівельних конструкцій. Зб. матеріалів 75-ї наук. конф. професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету. Т.1. Полтава: НУПП імені Юрія Кондратюка, 72-73.
2. Гасенко А.В., Трифонова А.С. (2022, 25 квітня – 21 травня). Вибір приладів для геодезичного супроводу випробування сталезалізобетонного перекриття Зб. матеріалів 75-ї наук. конф. професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету. Т.1. Полтава: НУПП імені Юрія Кондратюка, 73–75.
3. Зазуляк П.М., Гавриш В.І. та ін. (2007). Основи математичного опрацювання геодезичних вимірювань. Львів:Видавництво «Растр-7», 408с.

## ТИПОВІ ПОШКОДЖЕННЯ МОСТОВИХ КОНСТРУКЦІЙ НА ТЕРИТОРІЯХ ВЕДЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ В УКРАЇНІ

Мостові споруди є ключовим елементом транспортної системи будь-якої країни і їхній стан безпеки та надійності має прямий вплив на безпеку дорожнього руху та економічний розвиток. Значним аспектом дослідження в цьому контексті є питання руйнування мостових конструкцій в умовах військових конфліктів. Військові дії можуть призвести до серйозних пошкоджень мостів, що вимагає не лише їхньої реконструкції, але й розробки спеціальних розрахункових моделей для оцінки стану та можливостей відновлення [1], що, в свою чергу, потребує визначення типових пошкоджень мостових конструкцій.

Характер руйнування мостів може бути дуже різноманітним і залежить від причин, що його викликали, а також від обставин, які супроводжували цей процес. За своїм характером руйнування мостів можна поділити на наступні основні групи:

- 1) повне руйнування мосту по всій його довжині;
- 2) повне руйнування мосту на частині його довжини;
- 3) руйнування окремих елементів мосту (прогонових будов, опор, тощо);
- 4) дрібні пошкодження мосту, що не викликали обвалення його частин.

Зазначений поділ не є вичерпним, оскільки характер та види руйнувань можуть бути дуже різноманітними й неочікуваними.

У випадку більшості мостів, що перетинають багатководні річки, при **повному руйнуванні** може відбутися обрушення всіх прогонових конструкцій та опор. Фундаменти опор, а часто й нижні частини видимої частини опори, зазвичай залишаються цілими або лише отримують пошкодження. Трапляються ситуації, коли руйнування поширюється вглиб кладки в фундаменти, за межі поверхні землі, та на значну глибину [2]. У випадку повного зруйнування дерев'яних мостів в результаті пожежі зазвичай залишаються лише нижні частини дерев'яних опор, розташованих у воді, або бетонні опори.

**Повне руйнування мосту на певній ділянці** його довжини. Цей вид пошкодження відрізняється від попереднього тим, що повністю зруйнованою виявляється лише частина мосту, яка зазвичай має великі прогони і складну та масивну конструкцію, яку важко відновити.

Порушення прогонових будов часом виникає внаслідок руйнування їхніх кінців, в опорних вузлах, опорних частинах або опорних панелях. У таких випадках часто пошкоджується і верхня частина опори мосту. Деякі прогонові будови можуть бути серйозно зруйновані одразу в кількох місцях.

Металеві прогонові будови, що впали, в залежності від причин обвалення, висоти і умов падіння можуть виявитися сильно деформованими або зберегти експлуатаційний стан на всій або частині довжини. Дерев'яні прогонові будови при падінні зазвичай розламуються і перетворюються на безладну купу уламків. Вийняток є дощаті та клеєні ферми, які при падінні можуть повністю або частково зберегтися. Залізобетонні прогонові будови, які впали, через значну власну вагу часто розтріскуються. При цьому в ушкоджених областях арматура, як правило, залишається цілою. Підняття залізобетонних мостів, які впали, супроводжується певними труднощами через велику масу конструкції, але іноді такий процес все ж можливий [3]. Кам'яні склепіння під час обрушення розламуються на частини і їх можна використовувати лише як окремі камені, отримані під час розбирання зруйнованої кладки.

Найчастіше виникає **руйнування окремих елементів мосту**. Часом серйозні ушкодження конструкції, такі як руйнування частини ширини склепіння в кам'яних, бетонних і залізобетонних аркових мостах, або руйнування однієї з головних балок або ферм в залізобетонних або металевих мостах з їздовою поверхнею, не призводять до їх обвалення.

**Дрібні ушкодження мостів**, які не викликали обвалення його частин, зазвичай включають у себе вигини, розриви та переломи окремих елементів, пробоїни в проїзній частині та окремих деталях, вибоїни в кладці масивних прогонових будов і опор та інше. При дрібних ушкодженнях неважливих елементів мосту загалом не спостерігається видимих деформацій. Проте, при ушкодженні основних несучих конструкцій, розриві поясу або розкосу головної ферми, у прогоновій будові мосту можуть виникнути помітні деформації у вигляді провисання або перекосу, що не обов'язково призводить до обвалення мосту.

#### *Література*

1. Пічугін, С.Ф., Семко, О.В., Трусов, Г.М., Бібік, В.М., Гасенко, А.В. (2012). Типові пошкодження несучих конструкцій складських і виробничих будівель та шляхи запобігання їх утворення. *Зб. наук. пр. НУВГП: Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди*, 23, 715-720.

2. Семко, О.В., Гасенко, А.В. (2022, 29-30 червня). Небажаний перерозподіл зусиль в пошкоджених будівельних конструкціях та заходи щодо його усунення. *Тези доповідей всеукр. наук.-практ. форуму: ПЕРЕМОЖЕМО – ВІДБУДУЄМО! Дніпро: ДВНЗ ПДАБА*, 91-93.

3. Hasenko, A.V. & Rozhko, V.N. (2016, 7-9 December). Typical damages of the polyhedral void reinforced concrete poles for yard overhead transmission lines. *Collection of scientific papers by materials IX Intern. Scientific and Practical Conf.: Problems and prospects of development of academic and university science. Poltava: PNTU*, 263-267.

## **ПРОСТОРОВО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ТА ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЙ ПРИКОРДОННИХ ГРОМАД**

В Україні проблема раціонального використання земель біля кордону з ворогом особливо важлива і актуальна. Нинішня ситуація вимагає спеціального зонування територій, що знаходяться біля кордону. Військові виклики і оборонна доктрина повинні враховувати необхідність поглибленого зонування та інженерної організації і перетворення, та облаштування територій у смузі, що перевищує 5 км прикордонну смугу і подекуди повинна скласти до 100 км вглиб країни. Земельно-кадастрове зонування необхідно поєднати зі смугами оборони у відповідності до рівнів оборони включаючи систему опорних пунктів, оборонних рубежів та інженерних загороджень [1].

Землевпорядкування та будівництво ,штучних ландшафтів, заліснення і лісомеліорація повинні поєднуватися з фортифікаційними спорудами, загородженням та використовувати існуючі і штучно створені ландшафтні умови місцевості [2].

Особливим є питання використання природних засобів для захисту кордонів (рельєф, спеціальне заліснення, заболоченості і болота, водні рубежі), які можуть залежати від природньо-кліматичних зон. Планування землекористування є ключовим інструментом для формування багатофункціональних територій прикордонних громад. Дієвим інструментом екологізації та капіталізації сільськогосподарського землекористування є впровадження нетрадиційного землекористування прикордонних громад. Нетрадиційне землекористування доцільно розглядати в п'ятимірній системі, а саме: економічній, технологічній, соціальної, екологічній, інвестиційної.

Необхідно запровадити функціональні території землекористування прикордонних громад, щодо надання пріоритету того чи іншого напрямку використання земель оборони [3].

Відповідно за основним цільовим призначенням землі оборони можуть використовуватися для вирощування сільськогосподарських культур, випасання худоби та заготівлі сіна. Необхідно вздовж кордону розмістити об'єкти Смарагдової мережі – природоохоронні території міжнародного значення. Саме в зоні обмежена господарська діяльність, де значно більше непорушених екосистем знаходяться одні з найцінніших важкодоступних природних екосистем. Природні ліси, лісосмуги та непрохідні болота створюють перешкоди для просування військової

техніки. Лісосмуги необхідно створювати десяти рядні, ажурні з порідним складом дерев – дуб, ясеня та чагарників – терен, ожина. Збереження територій у природньому заболоченому стані є найкращим запобіжником широкомасштабного повторного вторгнення у майбутньому. Україна має чудовий досвід створення природоохоронних територій внаслідок суворого обмеження перебування на них людей. Так в зоні відчуження Чорнобильської АЕС, територія перетворилася на найбільшу природну територію, що стала непрохідними оазисами. біорізноманіття. Необхідно створювати на прикордонних територіях землекористувань громад природно-заповідний фонд з режимом охорони, що буде корисним для збереження екосистем та створить умови для забезпечення оборони. Використання та організація земель територіальних громад, які межують з прикордонними землями подана в схемі організації землекористування територіальних громад.

На нашу думку 5 км смугу вздовж кордону необхідно відвести виключно для потреб оборони і вилучити приватні і комунальні ділянки для цілей суспільної необхідності (здійснивши обмін або викуп приватних ділянок). В межах 50 кілометрової смуги вздовж кордону необхідно встановити зону особливого контролю і військових потреб, припинивши земельний обіг і проведення робіт без стратегічного просторового планування для цілей оборони. В межах 100 кілометрової зони потрібно визначити зону особливих інтересів оборони, підпорядкувавши розвиток поселень, логістики і інфраструктури.

Просторовий розвиток територій громад в межах п'ятидесяти- і стокілометрових смуг повинен перелаштовуватись з метою оборонної стратегії і для цілей національної та громадської безпеки та оборони. Центри громад доцільно змістити вглиб територій країни, а для прикордонні громади приєднати до розміщених у глибинні території. Зселення поселень з прикордоння повинно поетапно здійснюватись, а в залишених поселеннях провести реконструкцію в споруди подвійного використання і високої безпекової стійкості з мінімізацією ризиків для жителів і військових.

#### *Література*

1. Закон України від 22.12.2011р. «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вдосконалення механізму використання земель оборони» [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/4226-17#Text>.

2. Закон України від 07.11.2011р. «Про Державний земельний кадастр» [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17#Text>.

3. Третьяк А.М. Територіальне планування землекористування в контексті формування фінансової стійкості об'єднаних територіальних громад. /А.М.Третьяк//Управління земельними ресурсами та землеустрій. № 1 2019.- С.21-27

## **АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ДО КОНСТРУЮВАННЯ ДЕФОРМАЦІЙНИХ ШВІВ У ТРАНСПОРТНОМУ БУДІВНИЦТВІ**

Зростання швидкості та навантаження на автодороги потребує більшої уваги до експлуатації мостів. Більшість дефектів походять від несумісності конструкцій мостів із сучасними транспортними навантаженнями. Збільшення динамічного впливу тимчасового навантаження призводить до руйнування покриття над деформаційними швами та зонами поєднання мостів з насипами, а також викликає дефекти у конструкціях деформаційних швів. Середня тривалість бездефектної експлуатації конструкцій становить 3–5 років, хоча потрібно мінімум 20–50 років.

Досвід Німеччини та Австрії підтвердив, що якість деформаційних швів та гідроізоляції майже повністю визначає довговічність мостових споруд. Ці країни впровадили систему державного контролю й допуску для цих конструкцій, включаючи розробку нормативних вимог, організацію перевірок відповідності та контроль за виробництвом та монтажем. Такий підхід показав свою ефективність і розглядається для впровадження в США та створення загальноєвропейських норм. Для деформаційних швів автодорожніх мостів ці вимоги такі: водонепроникність, довговічність і надійність, мінімальні витрати на експлуатацію, мінімальні реактивні зусилля, що передаються на несучі конструкції, можливість регулювання зазорів у широкому температурному діапазоні, сприймання переміщень у всіх напрямках, здатність до зменшення шумової емісії та простота монтажу.

Важливою вимогою є забезпечення витривалості конструкцій деформаційних швів. Для цього вони повинні замінюватися не раніше, ніж через 20 років разом з капітальним ремонтом споруди.

Основні вимоги до сучасних конструкцій деформаційних швів включають: забезпечення пропускної здатності споруди; забезпечення плавності і безпеки руху транспортних засобів; безперешкодне сприйняття усіх можливих переміщень і поворотів елементів, що стикаються; збереження геометричних форм і розмірів протягом визначеного строку експлуатації; достатній рівень міцності і жорсткості для сприйняття всіх видів навантажень; відповідність вимогам норм проектування і експлуатації; економічність виготовлення; можливість нескладної заміни

під час ремонтних робіт; надійний захист від агресивного впливу атмосферної вологи (корозії) і нафтопродуктів (бензину, мазуту).

Надійна експлуатація деформаційних швів залежить від правильного вибору типу шва відповідно до трьох основних факторів: від переміщень прогонових споруд; від експлуатаційних впливів; від природно-кліматичних факторів.

На сьогоднішній день відома велика кількість різних типів деформаційних швів та їх окремих вузлів. Кожен тип шва поділено на підгрупи за різними ознаками, які характеризують зміни в конструкції. Наприклад, для швів заповненого типу такими ознаками є матеріал заповнення, а для перекритого – вид елемента, що перекриває зазор. Розрізняють різні конструкції швів залежно від їх розташування на дорозі. Переміщення кінців прогонових споруд поділяються на різні типи, включаючи горизонтальні та вертикальні лінійні переміщення, а також кутові переміщення. Експлуатаційні фактори включають різні види навантажень та природно-кліматичні умови, такі як температура повітря, опади, сонячна радіація та цикли заморожування та розморожування. Всі ці вимоги враховані у деформаційних швах нового покоління. До провідних фірм з виробництва деформаційних швів можна віднести «Maurer Söhne», «Sollinger Hütte», «Schreiber», «Mageba» та «Arfen».

Аналіз існуючих конструктивних рішень деформаційних швів показав наступне:

- для щербенево-мастикових швів рекомендується обмежити величину найбільших переміщень до 30 мм. Вони можуть використовуватися тимчасово до влаштування капітальної конструкції, але не гарантують розрахунковий термін служби менше 20 років і не рекомендуються на дорогах I-II категорії та при значних перепадах вертикальних переміщень.
- шви перекритого типу мають недоліки, такі як негерметичність, складність обслуговування та корозійні пошкодження металу;
- конструкція шва з армованим несучим компенсатором виявилася недосконалою, оскільки передчасно виходить з ладу і може становити загрозу для учасників дорожнього руху;
- на транспортних спорудах рекомендується застосовувати модульні та однопрофільні шви, які відповідають вимогам водонепроникності, міцності та довговічності, і є одними з найефективніших.

#### *Література*

1. ДБН В.1.2-15:2009. *Навантаження та впливи. Мости і труби*. Київ: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства, 2009. 243 с.
2. СОУ 42.1-37641918-111:2014 *Споруди транспорту. Деформаційні шви автодорожніх мостів. Вимоги до вибору та влаштування*.
3. Ramberger G. *Structural bearings and expansion joints for bridges. Structural Engineering Documents 6* // G. Ramberger. – Switzerland, Zurich: IABSE, 2002. – P. 51-89.

# СЕКЦІЯ АВТОМАТИКИ, ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

УДК 621.391

*О.В. Шефер, д.т.н., професор,  
В.П. Демянчук, аспірант,  
О.І. Євдоченко, аспірант,  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## НАУКОВО ОБҐРУНТОВАНЕ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ПРИГНІЧЕННЯ НЕМОНОХРОМАТИЧНОЇ ЗАВАДИ РАДІОПРИСТРОЇВ

В однорідному полі, за умови ідентичності АЧХ та ФЧХ каналів, величина немонохроматичної завади у загальному випадку не дорівнює одиниці[1]. Її величина, отже, і коефіцієнт пригнічення немонохроматичної завади визначається шириною спектра завади в приймальних каналах та часом запізнення (рис.1).

Відповідно до співвідношення:

$$\tau = \left( \frac{d_a}{c} \right) \sin \theta_0,$$

де  $d_a$  – відстань між фазовими центрами основної і компенсаційної антен;  
 $c$  – швидкість поширення світла;

$\theta_0$  – кут між джерелом завад і перпендикуляром котрий з'єднує фазові центри антен.

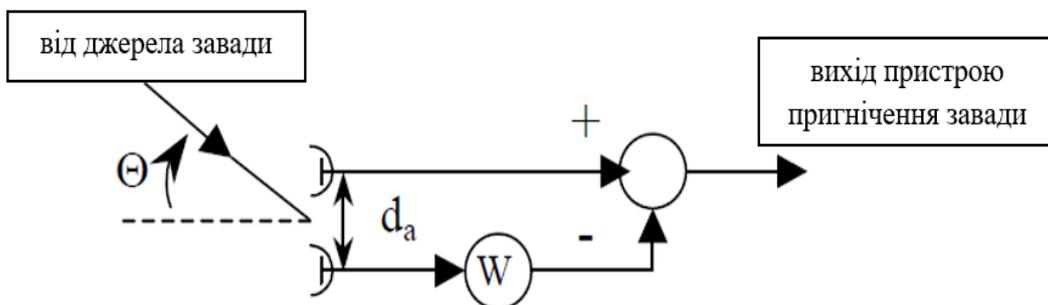


Рисунок 1 – Визначення коефіцієнта пригнічення немонохроматичної завади

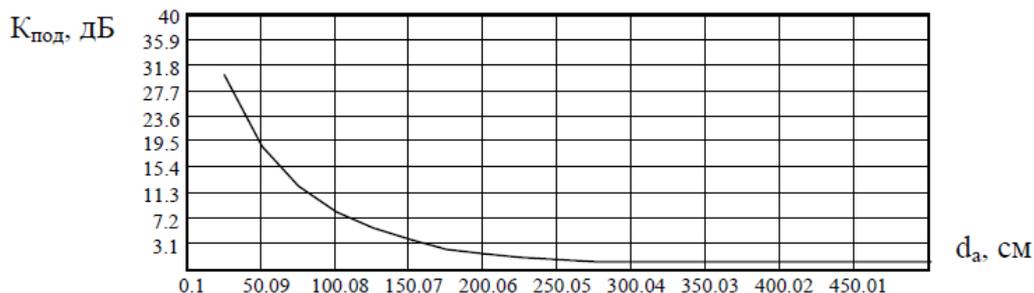


Рисунок 2 – Залежності  $K_p$  від  $d_a$ , які побудовані за умов: ширина смуги пропускання приймальних каналів  $5 \cdot 10^6$  Гц;  $\theta_0 = 0,1 \dots 1,6^\circ$ .

Аналіз отриманих результатів показав, що зі збільшенням відстані між фазовими центрами основної та компенсаційної антени знижується ступінь кореляції сигналів у каналах, а це, в свою чергу, призводить до зниження коефіцієнта пригнічення завади.

#### Література

1. Толюпа С.В., Дружинін В.А., Наконечний В.С., Цьона Н.В., Батрак Є.О. Методи та алгоритми обробки радіолокаційної інформації у багатопозиційних системах зі змінною просторовою конфігурацією / Толюпа С.В., Дружинін В.А., Наконечний В.С., Цьона Н.В., Батрак Є.О. - К.: Логос, 2014. – 230 с.
2. Технології захисту інформації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/4186>

**УДК681.5**

Р.В. Захарченко, к.т.н., доцент,  
 А.Я. Кучеров, студент гр. 401 МЕ  
 Національний університет  
 «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

## **ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО ДЖЕРЕЛА ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ ПРИВАТНОГО БУДИНКУ**

Сьогодні, коли весь світ стурбований збереженням екологічної рівноваги, всі розвинені країни починають переходити на альтернативні джерела енергії. Дослідження і практика показують, що майбутнє - за відновлюваними джерелами енергії. Вони дають можливість отримувати енергію з самої природи, не завдаючи шкоди навколишньому середовищу, тим самим заощаджуючи значні обсяги палива.

Сонячна енергія є одним з найбільш перспективних і динамічних відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). Щорічно її виробничі потужності збільшуються на 40-50%. Лише за останні 15 років на сонячну енергетику

припадає понад 5% світової енергетики. Удосконалення технології виробництва фотоелектричних модулів призвело до значного зниження цін на електроенергію: у більш ніж 30 країнах (наприклад, в Австралії, Мексиці, Німеччині та Чилі) сонячна енергія дешевша, ніж енергія з традиційних джерел, таких як газ, нафта і вугілля. Найбільш типовим прикладом успішного застосування технології сонячної енергетики є острів Тао (Американське Самоа). Остров'яни були повністю залежні від дизельного палива, але після переходу на сонячні електростанції вони стали повністю незалежними.

Як наслідок, світ все частіше звертається до використання так званих відновлюваних джерел енергії, таких як геотермальна, вітрова, енергія припливів і відпливів, біогаз та сонячне випромінювання. Фактично, всі ці джерела енергії повністю визначаються безпосередньою дією сонця. Одним з найбільш перспективних джерел енергії є пряме перетворення сонячного випромінювання в електрику в напівпровідникових сонячних елементах.

Для районування дані про режим вітру, а саме, про зміни швидкості вітру в часі та просторі, необхідно показати у вигляді об'єктивних чисельних характеристик, оскільки використання енергії вітру – це реалізація енергії природного геофізичного процесу. Аналізуючи ці характеристики, можна зробити висновок, що Україна має досить високий кліматичний потенціал, який може забезпечити продуктивну роботу як автономних вітроустановок, так і потужних вітроелектростанцій. Зростає необхідність у виявленні найбільш перспективних місць використання вітрової енергії, базуючись на її кліматичному потенціалі та показниках його можливої утилізації. Для районування використано такі показники: середня річна швидкість вітру та її мінливість; питома потужність, сумарні потенційні вітроенергоресурси й утилізована вітрова енергія; тривалість енергоактивної швидкості вітру та енергетичного штилю; безперервна тривалість робочої швидкості вітру (як критерій стабільності функціонування вітроагрегатів).

Географічно Полтавщина відноситься до Придніпровської низовини, що характеризується невисоким вітровим потенціалом та нерівномірним його розподілом протягом року. Умови вітровикористання менш сприятливі ніж в інших районах, тому рекомендується розміщення тихохідних вітроенергоустановок, рентабельність яких підвищуватиметься у холодний період року, однак у порівнянні з іншими районами залишається не високою.

Порівнюючи вітряні та сонячні показники на території міста Полтава, виявлено, що використання сонячних панелей виявляється більш доцільним з погляду отримання енергії. Аналіз показав, що сонячні панелі забезпечують більш стабільне та передбачуване вироблення електроенергії порівняно з вітровими установками в даному регіоні. Більша кількість сонячних годин і відносно вищі сонячні інтенсивності роблять сонячні

панелі привабливішим варіантом для забезпечення енергетичних потреб регіону. Такий аналіз вказує на перспективність використання сонячної енергії як ефективного джерела відновлювальної енергії в місті Полтава та його околицях.

#### *Література*

1. Михайло Герус, Ігор Глушков, Олександр Мельник. *Відновлювана енергетика: Сучасні технології та перспективи розвитку*. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020 – 328 с

2. Володимир Кліщук, Ігор Коваленко. *Сонячні електростанції: Проектування та будівництво*. Київ: Видавництво Леся, 2019 – 256 с.

**УДК 621.371**

*С.Г. Кислиця, к.т.н., доцент,  
А.С. Боровик, аспірант  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ І ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНФО- КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

Метою проектування будь-якої системи є визначення таких значень та коефіцієнтів категорій, щоб система могла працювати з певною ефективністю. Загальна ефективність системи визначає, чи реалізують її компоненти цільову систему відповідно до цільового стандарту. Важливою частиною загальної ефективності є функціональна ефективність, яка визначає ступінь виконання системи до впровадження відповідно до алгоритму роботи системи, тим самим визначаючи ступінь відповідності функцій системи.

Задачі аналізу телекомунікаційної мережі ґрунтуються на синтезованій топології фізичних зв'язків, і найчастіше зводяться до з'ясування оптимальних топологій логічних зв'язків. Це стосується побудови оптимальних планів розподілу інформаційних потоків у мережі, вибору найкращих маршрутів передавання інформаційних повідомлень, підвищення надійності та живучості мережі та ін.

Задачі синтезу та аналізу дуже пов'язані між собою, оскільки можливості оптимізації топології логічних зв'язків обмежуються топологією фізичних зв'язків у мережі. Якщо неможливо виконати умови оптимальної побудови топології логічних зв'язків, доводиться повертатися до синтезу інших топологій фізичних зв'язків. У результаті побудова телекомунікаційної мережі та її сегментів перетворюється на ітераційний процес.

Алгоритми знаходження екстремальних шляхів застосовують для визначення оптимальних маршрутів як у мережах із пакетною комутацією, так і в мережах із комутацією каналів.

Результати їхньої роботи, зазвичай, зводять до побудови маршрутних матриць, які зберігаються в транзитних пунктах телекомунікаційних сегментів із комутованої топологією. Вони призначені для визначення вихідного порту під час комутації вхід-вихід, наприклад, у маршрутизаторах, комутаційних телефонних станціях.

Телекомунікаційні мережі та системи є складними апаратно-програмними комплексами, що складаються з різнорідних складових, тобто включають обладнання та програмне забезпечення різних виробників. Для успішного функціонування вони мають бути зістиковані за своїми вхідними та вихідними параметрами, повинні «розуміти один одного». З цією метою розроблено багато стандартів як світового, так і державного рівня. У галузі телекомунікацій та комп'ютерних мереж найбільш повний підхід до розробки стандартів виявили дві міжнародні організації:

- Міжнародна Організація зі Стандартизації (МОС або ISO – International Standardization Organization);
- Міжнародний Союз електрозв'язку (МСЕ або ITU – International Telecommunication Union).

Розвиток телекомунікаційних мереж насамперед пов'язаний з розвитком послуг та якістю їх надання. Зараз поряд із традиційними послугами (телефонія, телебачення, радіомовлення) з'явилося і з'являється багато нових: доступ до ресурсів Інтернет, електронна пошта, відео на запит, електронна торгівля, ігри по комп'ютерних мережах та багато іншого. Різноманітність послуг породило багато нових понять та вимог до мереж, суттєво перетворює економічні відносини учасників інформаційного та телекомунікаційного бізнесу. Однією з нових понять стало поняття “контенту”, тобто інформаційного змісту телекомунікаційних потоків.

Передача контенту може здійснюватися по-різному, наприклад поштою, але ми розглядаємо лише телекомунікаційні способи, які залежатимуть від типу контенту (телефонія, телебачення тощо), типу адресації (індивідуальна, групова, ширококомовна) та способу організації з'єднання.

Стрімкий розвиток технологій з урахуванням постійного з'єднання (DSL, кабельне телебачення та ін.) принципово змінює модель бізнесу інтернет-послуг. Вся справа в тому, що зараз як основна розрахункова одиниця починає виступати не час, а обсяги прийнятого і переданого трафіку. Якість надання послуг ставиться абонентами серед основних пріоритетів. За технічної реалізації воно визначається затримкою сигналу і нестабільністю (флуктуаціями) цієї затримки. Зараз такі види послуг як телефонія, телебачення та передача даних подаються окремими мережами,

і абонентів це влаштовує. Однак надалі, зі зростанням кількості послуг, з необхідністю збільшувати пропускну спроможність мереж доступу, використання мультисервісних мереж неминуче.

#### *Література*

1. *Телекомунікаційні та інформаційні мережі : Підручник [для вищих навчальних закладів]/ П.П. Воробієнко, Л.А. Нікітюк, П.І. Резніченко. – К.: САММІТ-Книга, 2010. – 708 с.: іл.*

2. *Глобальна інформаційна інфраструктура інфокомунікаційних мереж та систем: навч. посібник / уклад.: Ю.О. Ушенко, А.Л. Негрич, О.В. Галочкін. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-тім. Ю. Федьковича, 2021. 224 с.*

**УДК 004.56.53**

*Н.В. Єрмілова, к.т.н., доцент,  
Г.М. Кожушко, д.т.н, професор,  
Ю.Р. Зоураб, аспірант,  
Р.О. Єрмілов, аспірант  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **НЕТИПОВІ СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВСТАНОВЛЕННЯ ДОСТОВІРНОСТІ ОСОБИ**

В системі дистанційної освіти (СДО) при проміжних або контрольних тестуваннях постає проблема верифікації особи, тобто встановлення її достовірності по деяких ознаках. Крім широко розповсюджених методів верифікації за біометричними характеристиками людини (сканування відбитку пальця, долоні, сітківки ока, голосова ідентифікація), можна рекомендувати використовувати в СДО нетипові методи, головною перевагою яких є те, що вони не потребують грошових витрат на придбання додаткового обладнання і можуть бути реалізовані на програмному рівні [1, 2]. Методи базуються на класифікації психофізичних характеристик користувача, до яких відносяться:

- клавіатурний почерк;
- підпис комп'ютерною мишею;
- психологічний особистісний профіль.

Принцип верифікації користувача за **клавіатурним почерком** полягає в наступному:

1. Користувачеві в момент звичайної реєстрації (вхідне ім'я та пароль) у комп'ютерній системі пропонується додатково набрати уривок тексту, система розпізнавання клавіатурного почерку послідовно вимірює інтервали часу між натисканнями клавіш і заносить їх до матриці 33x33

елемента (за кількістю літер в алфавіті), ця матриця й слугуватиме зразком клавіатурного почерку.

2. При вході користувача в комп'ютерну систему йому буде запропоновано ввести вхідне ім'я, пароль, а потім, після їхнього підтвердження, набрати на клавіатурі якийсь уривок тексту, тільки тоді система, порівнявши клавіатурний почерк зі зразком, надасть доступ до роботи в СДО.

**Підпис комп'ютерною мишею** є таким самим унікальним атрибутом людини, як і усі її фізіологічні характеристики. Використовують два способи обробки даних про підпис: метод простого порівняння зі зразком і метод динамічної верифікації. Перший з них дуже ненадійний, оскільки заснований на звичайному порівнянні введеного підпису зі збереженими в базі даних графічними зразками, тому він узагалі не представляє значного інтересу для розв'язання проблеми верифікації особи в СДО.

Спосіб динамічної верифікації має набагато складніший математичний апарат і дає змогу в реальному часі фіксувати параметри процесу підпису мишею, такі як швидкість руху руки на різних ділянках, силу тиску і тривалість різних етапів підпису. Це дає гарантії того, що підпис мишею не зможе бути підроблений навіть досвідченим графологом, оскільки ніхто не в змозі в точності скопіювати рухи руки власника підпису.

Особистісний профіль користувача може бути отриманий за допомогою попередніх спеціальних психологічних тестів. Графічно його результати представляють у вигляді ламаної кривої, підйоми і спади якої вказують на рівень виразності в даного користувача певної психічної властивості. Кожна така властивість у психологічному особистісному профілі має кількісну оцінку. Таким чином, розпізнавання користувача стає можливим за певними "яскраво вираженими" психічними факторами.

Таким чином, аналізуючи основні способи розпізнавання, які існують на сьогодні, можна зробити прогноз, що в СДО вже в найближчому майбутньому можна буде застосовуватися вищеописані програмні методи. Крім того, що ці методики не змушують до додаткових витрат на придбання спеціального обладнання, вони цікаві педагогіці в тому плані, що аналізують психофізичний стан студента, який навчається в поточний момент часу. На сьогоднішній день однією з найактуальніших проблем вищої школи є психологічне обґрунтування організації індивідуального навчання в телекомунікаційному комп'ютерному освітньому середовищі. Тобто проблема верифікації за допомогою психофізичних параметрів має багато спільних точок дотику з проблемою індивідуальних технологій навчання.

#### *Література*

1. Kim H., Lee E.A. *Authentication and Authorization for the Internet of Things //IT Professional.* – 2019. – Т. 19. – №. 5. – С. 27-33.

2. Ali M.L. et al. Keystroke biometric systems for user authentication // *Journal of Signal Processing Systems*. – 2017. – Т. 86. – №. 2-3. – С. 175-190.
3. Царьов Р.Ю. Біометричні технології: навч. посіб. / Р.Ю. Царьов, Т.М. Лемеха. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2016. – 140 с.: іл.
4. Кошева Н.А., Мазниченко Н.І. Ідентифікація користувачів інформаційно-комп'ютерних систем: аналіз і прогнозування підходів // *Системи обробки інформації. Випуск 6 (113)*. – Харків: Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2013. – С 215-223.

**УДК 621.391**

*О.В. Шефер, д.т.н., професор,  
С.В. Мигаль, аспірант,  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ШЛЯХИ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ У МЕРЕЖАХ ЗВ'ЯЗКУ 5G/6G**

Останнім часом виникає все більше труднощів у процесі адміністрування та керування різноманітним обладнанням сучасних інформаційних мережах, наприклад, системами виявлення втручань, балансувальниками навантаження, комутаторами й інш. Із зазначеним завданням якісно може справитись лише сучасна програмно-конфігурована мережа (Software-defined Networking). SDNце мережа передачі даних, в якій напрямок управління мережею відділений від пристроїв передачі даних і реалізується програмно[1]. SDN є однією з форм віртуалізації обчислювальних ресурсів.

Мережа SDN відокремлює поле керування від поля даних (полекерування містить інтелектуальні засоби, засобиконтролю та логіки, тоді як поле даних містить фізичну інфраструктуру абомережеві елементи низького рівня, котрі використовуються для пакетівпереадресації та комутації).

Віртуалізація мережевих функції(NFV) і програмно визначеної мережі (SDN) забезпечує проектування, керування та розподілення мереж.

Мережеві функції, такі як служби доменних імен (DNS), трансляція мережевих адрес (NAT) і система виявлення втручань (IDS) відокремлюються NFV від апаратних пристроїв, для надання різноманітних послуг споживачам. Провайдер повинен реалізувати кілька віртуальних мереж(VNF) замість єдиної функціональної віртуальної мережі.

Одним із головних елементів мережі SDN вважається контролер. Загалом, це платформа, яка керує потоком керування, маршрутизаторами та комутаторами через протокол OpenFlow[2].

Однак, дана технологія, на сьогодні, має й «вузькі місця». Безпека контролера має бути пріоритетним завданням. Контролер діє як центральний пристрій всієї мережі, а в разі його пошкодження, може привести до непрацездатності всієї мережі. Контролер SDN є найвразливішою точкою, а також також виступає головною мішенню для зловмисників. Адреса SDN контролера часто підробляється зловмисниками через спуфінг, а контролер-привід від зловмисника може керувати всією мережею. Для недопущення подібних випадків необхідний глибокий захисний механізм від фізичних та віртуальних зовнішніх загроз.

Для кожного комутатора ( $s_1, s_2 \dots s_7$ ), наприклад, топології зірка, мережа повинна містити  $m$  рівнів і 2 хости ( $H_1, H_2 \dots H_8$ ).

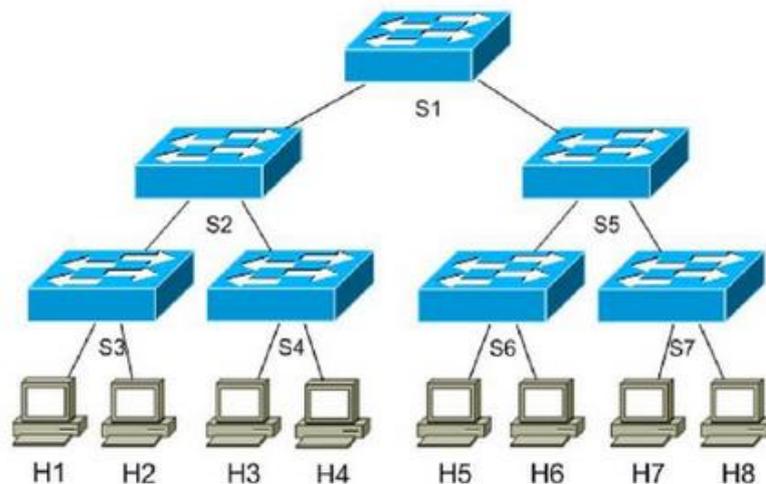


Рисунок 1 – Структура топології дерево програмно-конфігурованої мережі

За рахунок динамічного управління трафіком в мережах за допомогою технології SDN доступна значна пропускна здатність для користувачів.

SDN вважається найкращим рішенням для задоволення сучасних вимог мережі користувача.

Оскільки SDN є новітньою технологією, то дослідження продовжуються, щоб забезпечити більш ефективний та надійний спосіб користування мережею.

#### Література:

1. Wickboldt, Juliano Araujo, Wanderson Paim de Jesus, Pedro Heleno Isolani, Cristiano Bonato Both, Juergen Rochol, and Lisandro Zambenedetti Granville "Software-Defined Networking: Management Requirements and Challenges", *IEEE Communications Magazine*, January 2015.
2. OpenFlow, <http://www.openflow.org/>
3. Jarschel, Michael, Thomas Zinner, Tobias Hofffeld, Phuoc Tran Gia, and Wolfgang Kellerer. "Interfaces, Attributes, and Use Cases: A Compass for SDN". *IEEE Communications Magazine*, June 2014.

## **СИСТЕМА ТЕХНІЧНОГО ЗОРУ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ТА ВІДСТЕЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ**

Дослідження присвячено розробці та інтеграції системи машинного зору для виявлення та відстеження об'єктів у високодинамічних умовах руху. Актуальність роботи обумовлена зростаючими потребами в розробці систем виявлення та відстеження об'єктів в умовах високої динаміки руху, що відповідає сучасним технологічним викликам та потребам прикладних галузей. Метою та задачами дослідження було розробити конфігурацію модульної системи машинного зору, здатної виконувати поставлені задачі в умовах високої динаміки руху об'єктів.

Першим кроком для реалізації системи технічного зору було тестування різних алгоритмів для виявлення та відслідковування об'єктів[1]:MIL (Multiple Instance Learning), CSRT (Channel and Spatial Reliability Tracker). KCF (Kernelized Correlation Filters), DaSiamRPN (Distractor-aware Siamese Region Proposal Network), GOTURN (Generic Object Tracking Using Regression Networks), YOLO (You Only Look Once), SSD (Single Shot MultiBox Detector), Faster R-CNN (Region-based Convolutional Neural Network).

Будо проведено тестування найпоширеніших алгоритмів, доступних в OpenCV версії 4.8.0OpenCV (Open Source Computer Vision Library). Для проведення тестування було відібрано 15 відеозаписів з FPV дронів, в яких були відомі позиції відстежуваних об'єктів. За допомогою мови програмування C++ була створена програма, яка дозволяла користувачеві вибирати області інтересу (ROI - Rect Of Interest) для всіх трекерів одночасно і провести аналіз роботи кожного алгоритму у порівнянні з іншими [2]. За результатами дослідження для було встановлено, що алгоритм MIL може бути використаний для інтеграції в мобільну платформу, завдяки задовільного поєднання швидкодії та точності відслідковування.

Було проведення тестування розробленої конфігурації на симуляторі, що дозволяє перевірити працездатність та ефективність алгоритмів в умовах, які відтворюють реальні сценарії. Симулятором для тестування було вибрано FPV Reerider, що надає можливість емулювати високодинамічні умови, які зазвичай спостерігаються в реальних сценаріях використання FPV дронів.

Було написано програму на C++, яка захоплювала зображення з симулятора, та передавала його алгоритмам, які обробляють його в реальному часі. Для виявлення цілі використовувалась натренована модель нейронної мережі з архітектурою YOLOv3. Подальшим відстеженням займався алгоритм MFL. Після отримання інформації про позицію цілі відносно дрона, програмно реалізовані регулятори генерували сигнали керування, за допомогою яких спрямовували дрон в ціль. Сигнали керування подавались на дрон в симуляторі за допомогою емуляції сигналів контролера Xbox360. Результати тестування системи наведені на рисунку 1.

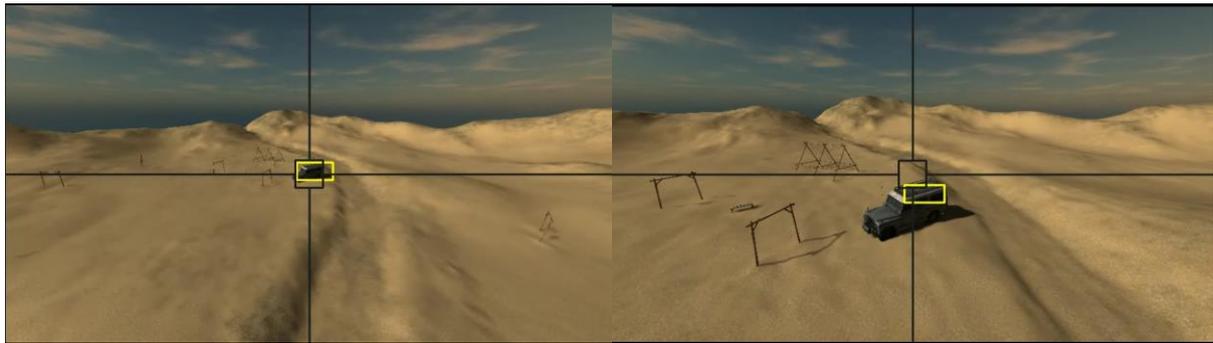


Рис. 1. Результати тестування програмного забезпечення

#### *Література*

1. *OpenCV Documentation [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.opencv.org/4.x/index.html>.*
2. *Пророк М.Ю. Порівняльний аналіз алгоритмів відстеження на відео з об'єктами з високою динамікою руху, наявних в OpenCV 4.8 / М.Ю. Пророк, Б.Р. Боряк // Збірник наукових праць за матеріалами ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції. – 2023. – С. 9–11.*

**УДК 621.391**

*О.В. Шефер, д.т.н., професор,  
О.С. Ястреба, аспірант,  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **НАУКОВИЙ ПІДХІД ДО НАЛАШТУВАННЯ АДАПТИВНОГО АЛГОРИТМУ КОМПЕНСАЦІЇ ШУМОВИХ ЗАВАД**

Наявність у радіолокаційних системах (РЛС) адаптивних алгоритмів компенсації перешкод [1] гарантує ефективну роботу, якщо відбувається переміщення джерела завади щодо положення антени РЛС після формування керуючого сигналу.

В роботі розглянуто вплив зазначених завад на систему компенсації перешкод, що складається з антен та приймальних трактів.

Припускаємо, що канали приймальних трактів «ідеальні». Налаштування вагових коефіцієнтів  $w$  здійснюється перед етапом початку випромінювання та прийому корисного сигналу (рис. 1).

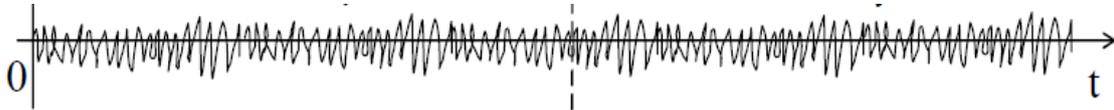


Рисунок 1 – Спосіб налаштування вагового коефіцієнта

Припускаємо, що одновірсна лінійна фазована антенна ґратка (рис2), складається з  $N=24$  випромінювачів розташованих на відстані один від одного, у будь-який момент часу  $t$  приймає з азимуту  $k$  перешкодових коливань суммарною потужністю 60 дБ відносного власного шуму приймального пристрою, що становить 4 дБ, довжинахвилі 1,5 см[2].

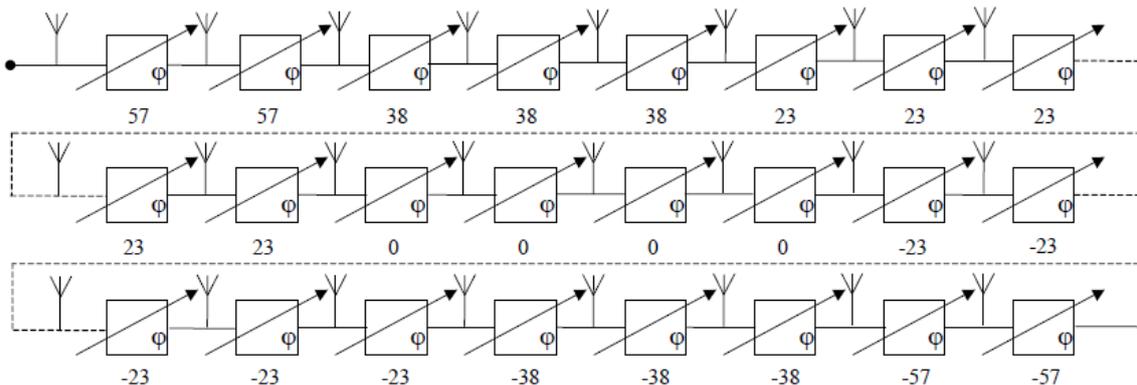


Рисунок 2 – Фідерний спосіб збудження фазової антенної ґратки

Отже, максимальний результат роботи адаптивного пристрою досягається за умови повного пригнічення коливання перешкоди до рівня власних шумів. Цьому факту відповідає спосіб формування вагового коефіцієнта на етапі аналізу перешкодової обстановки, який варто реалізувати в РЛС.

#### Література

1. *Modelling of Operation Modes and Electromagnetic Interferences of GaN-Transistor Converters/ Y.O. Onikienko, V.V. Pilinsky, P.V. Popovych, V.S. Lazebnyi, O.I. Smolenska, V.S. Baran// Електротехніка, № 3. 2020. – P. 37-42.*

2. *Weston, David A. Electromagnetic compatibility: methods, analysis, circuits, and measurement. Third edition. BocaRaton: Taylor&Francis, CRC Press, 2016. – 1150 p*

## СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ВЕРСТАТОМ З ЧПК НА БАЗІ CNC-КОНТРОЛЕРА ТА ПК

Метою дослідження є побудова системи керування верстатом з ЧПК на базі CNC-контролера.

Для досягнення поставленої мети було виконано наступне відповідно до [1 – 3].

CNC-контролер – це контролер, який дозволяє забезпечити керування електроприводами подачі (кроковими та сервоприводами) від персонального комп'ютера (ПК) з програмним забезпеченням, яке читає інструкції G-коду та керує верстатом (MACH3, Linux CNC). Система ЧПК виконує чисельно спрямовану інтерполяцію ріжучого інструменту робочої області верстата.

Систему керування верстатом з ЧПК на базі CNC-контролера та ПК подано на рис. 1.

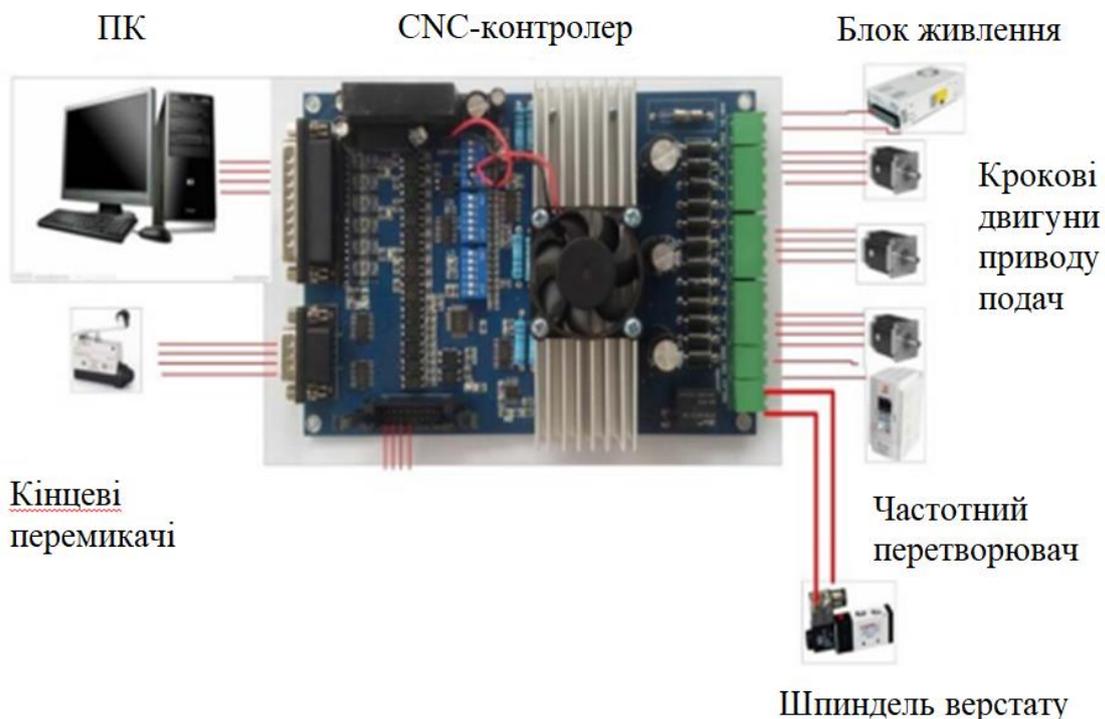


Рисунок 1 – Система керування верстата на базі CNC-контролера та ПК

Запровадження системи керування верстатом з ЧПК на базі CNC-контролера та ПК робить верстат гнучким та програмованим, що дозволяє ефективно налаштовувати його для виконання різноманітних завдань.

Обрана тематика проектування виходить із необхідності модернізації існуючих верстатів, зазначаючи необхідність підняття їхньої ефективності та придатності до сучасних виробничих стандартів.

Керування верстатом через ПК дозволяє операторам легко програмувати та змінювати параметри обробки, що робить верстат більш гнучким та готовим до вирішення різноманітних завдань виробництва.

Застосування ПК дозволяє використовувати сучасне програмне забезпечення, таке як Linux CNC, Mach3, що сумісне з індустріальними стандартами та об'єднує в собі передові технологічні рішення.

#### *Література*

1. *CNC Programming Handbook – Peter Smid.* Доступ до ресурсу: <https://learnengineering.in/cnc-programming-handbook-by-peter-smid-free-download/>

2. *Linux CNC V2.10.0-pre0-2425-g667249de0.* Доступ до ресурсу: [http://linuxcnc.org/docs/devel/pdf/LinuxCNC\\_Documentation.pdf](http://linuxcnc.org/docs/devel/pdf/LinuxCNC_Documentation.pdf)

3. *Getting Started V2.10.0-pre0-2425-g667249de0.* Доступ до ресурсу: [http://linuxcnc.org/docs/devel/pdf/LinuxCNC\\_Getting\\_Started.pdf](http://linuxcnc.org/docs/devel/pdf/LinuxCNC_Getting_Started.pdf)

**УДК 681.5**

*О.Г. Дрючко, к. х. н., доцент,  
В.М. Галай, к. т. н., доцент,  
М.П. Усик, студент гр. 101 МЕ,  
Ю.М. Порскало, студент гр. 101 МЕ  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ПРИНЦИП ВІДСТЕЖЕННЯ ТОЧКИ МАКСИМАЛЬНОЇ ПОТУЖНОСТІ**

Відстеження точки максимальної потужності (ВТМП) - спосіб отримання максимально можливої потужності на виході фотомодулів, електричних генераторів вітроустановок, електричних генераторів зі змінною швидкістю обертання і крутним моментом, електродвигунів, що працюють у режимі рекуперативного гальмування.

Зазвичай ВТМП здійснюється спеціальними цифровими мікроконтролерами. Ці пристрої безперервно аналізують вольт-амперну характеристику джерела або характерні її точки і, за допомогою зміни струму, що відбирається від джерела, забезпечують відбір від нього максимальної потужності.

Такий пристрій конструктивно інтегрується в перетворювач електричної енергії - інвертор, що одночасно є і перетворювачем виду струму або напруги та / або їх величин, здійснює фільтрацію завад і керування різними навантаженнями, у тому числі електричними мережами, акумуляторними батареями або електродвигунами.

Найчастіше пристрої ВТМП застосовуються для оптимізації максимуму потужності сонячних фотогальванічних батарей (фотомодулів). Це зумовлено тим, що освітленість фотомодулів протягом доби суттєво змінюється від положення сонця на небосхилі, хмарності, атмосферних опадів, а це призводить до глибоких змін навантажувальної характеристики фотомодулів. Для отримання максимальної потужності, що відбирається, необхідно змінювати струм, що відбирається від фотомодулів, при цьому змінюється напруга на фотобатарей. (див. рис. 1).

Пристрої ВТМП якраз і призначені для оптимізації навантаження на фотоприймач за різних умов освітленості, температури, якості фотомодулів, що змінюється згодом від деградації фотогальванічних осередків, забруднення та зниження світлопропускання прозорих зовнішніх захисних покриттів фотопанелей від потемніння з часом.

Відомо, що для джерел, вольт-амперна характеристика (ВАХ) яких приблизно лінійна, (наприклад, гальванічних елементів), максимальна потужність, що відбирається, буде при рівності опору навантаження і внутрішнього опору джерела. При цьому напруга на навантаженні буде дорівнює половині ЕРС джерела, або, що те ж саме, половині напруги холостого ходу.

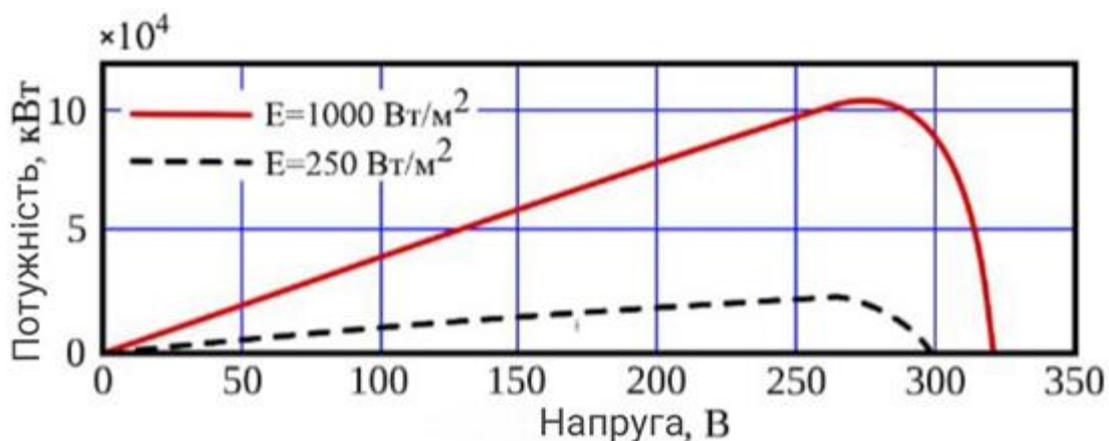


Рис. 1. Залежність потужності сонячної батареї потужної електростанції від її напруги за двох різних інтенсивностей світлового потоку

Для джерел, у яких ВАХ істотно нелінійна, без знання їх ВАХ не можна заздалегідь вказати оптимальний струм для максимізації потужності, що відбирається. Для відбору максимальної потужності від таких джерел застосовні подібні алгоритми, що і для фотомодулів, з тією різницею, що при цьому потрібна більша швидкість реакції системи управління (по скільки, наприклад, оберти двигуна, що обертає генератор, можуть змінюватися швидше, ніж швидкість зміни освітленості фотомодулів).

У системах управління традиційно використовують один із декількох алгоритмів для оптимізації відбору вихідної потужності від генеруючих енергію пристроїв - метод збурення (сходження), метод зростання

провідності, метод струмової розгортки, метод фіксованої напруги. Кожний з них має свої особливості і певну сферу переважного застосування. Може бути також реалізовано кілька керуючих алгоритмів, і перемикання між алгоритмами відбувається динамічно за поточними робочими умовами, (наприклад, зміною масиву фотомодулів).

Студентами – членами наукового гуртка „Інновації в автоматизованих системах управління” на кафедрі автоматики, електроніки та телекомунікацій творчо досліджується і проаналізований досвід сучасної реалізації інноваційних інженерно-технічних рішень за вище вказаною непростотою, але актуальною і перспективною проблематикою. З’ясовано, що алгоритми і методи для оптимізації потужності фотомодулів застосовні й до інших джерел електроенергії - електричних генераторів змінного і постійного струму зі збудженням від постійних магнітів. Їх вихідні ВАХ схожі – у генераторів струм в режимі короткого замикання обмежується реакцією якоря і індуктивним опір – це ЕРС генератора, яка залежить від числа його оборотів, індукції магнітного поля постійних магнітів, числа витків обмоток. Тому для відбору максимальної потужності від таких джерел застосовні такі ж алгоритми, але з використанням більш швидкісних управляючих контролерів.

## **УДК 519.1**

*В.В. Яреценко, аспірант,  
В.В. Косенко, д.т.н., професор  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ІНВАРІАНТНИЙ ПІДХІД ДО КЛАСИФІКАЦІЇ ДВІЙКОВИХ КОДІВ**

Розгляд множини об'єктів при вирішенні різних комбінаторних задач зробити важко, тому перспективним напрямом є розбиття їх на класи еквівалентності щодо заданої групи перетворень та дослідження властивостей представників класів [1]. Еквівалентність коду — важлива концепція теорії кодування, оскільки вона дозволяє дослідникам пов'язувати різні коди, порівнювати їх властивості та вивчати їх взаємозв'язки. Еквівалентні коди можуть мати схожі можливості чи характеристики. Встановивши еквівалентність, можна використовувати інформацію з одного коду для розуміння та аналізу іншого, що полегшує проектування, аналіз та оптимізацію коду. У теорії кодування концепція еквівалентності використовується для порівняння та зв'язку різних кодів на основі певних властивостей чи перетворень. Два коди вважаються

еквівалентними, якщо вони мають однакові суттєві властивості або можуть бути перетворені із збереженням цих властивостей [2, 3].

Метою доповіді є розгляд методів класифікації двійкових кодів.

У доповіді розглянуто метод конструктивного перерахування кодів одиначної відстані, що ґрунтується на інваріантному підході та побудові системи різних представників.

Метою будь-якої класифікації є побудова деякої повної системи інваріантів, тобто такої системи, яка поділяє будь-які два нееквівалентні об'єкти з аналізованої сукупності. Метод включає такі етапи: визначення безлічі можливих кодових перетворень, критеріїв оцінки ефективності, виду канонічної форми, визначення типового представника, формування каталогів типових представників.

Застосування розробленого методу дозволить аналізувати та вибирати коди з найкращими властивостями та в результаті отримувати найкращі результати з точки витрат на електроенергію та інших конструктивних обмежень для комп'ютерних систем.

#### *Література*

1. *Taha, T.B., Barzinjy, A.A., Hussain, F.H.S., Nurtayeva, T. Nanotechnology and computers science: Trends and advances //Memories-Materials, Devices, Circuits and Systems. – 2022. – V. 2. – P. 100011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.memori.2022.100011>*
2. *Webster B. Knot invariants and higher representation theory. – American Mathematical Society, 2017. – V. 250. – №. 1191.*
3. *Chang S. etal. Invariant rationalization //International Conference on Machine Learning. – PMLR, 2020. – P. 1448-1458*

**УДК 004.8**

*О.В. Михайліченко, аспірант  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ГЛИБОКЕ НАВЧАННЯ ДЛЯ ОБРОБКИ ПРИРОДНОЇ МОВИ ДЛЯ РОЗУМІННЯ ТЕКСТУ, ГЕНЕРАЦІЯ ТА ПЕРЕКЛАД ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІГРОВИХ НПС**

У світі швидкого технологічного розвитку глибоке навчання, а саме нейронні мережі, виявилися потужним інструментом для обробки природної мови (Natural Language Processing, NLP). У світі ігор, де реалізм та імерсія відіграють вирішальну роль, використання штучного інтелекту (ШІ) дозволяє ігровим НПС бути більш реалістичними та адаптивними, що підвищує емоційне занурення гравців. У контексті глобальних ігор, де аудиторія складається з гравців з різних країн та мовних спільнот, можливість автоматичного перекладу тексту набуває особливої ваги,

забезпечуючи доступність гри для різномовних гравців та зростання її популярності.

Одним з важливих аспектів ігор є здатність ігрових НПС розуміти та взаємодіяти з гравцями за допомогою природної мови. Глибоке навчання дозволяє створювати системи розуміння тексту, які аналізують діалоги та комунікацію гравців, розпізнаючи їхні наміри та вираження емоцій. Нейронні мережі, такі як рекурентні моделі, здатні автоматично визначати смислові зв'язки в тексті, що дозволяє НПС реагувати на запитання, команди та дії гравця у більш реалістичний спосіб.

Ще одним застосуванням глибокого навчання є генерація тексту для ігрових НПС. Моделі глибокого навчання, навчені на великих обсягах текстових даних, можуть генерувати логічно зв'язані висловлювання, що додає реалістичності та варіативності у діалоги між НПС та гравцем.

У глобальних іграх, де гравці з різних країн та мовних спільнот, глибоке навчання дозволяє створювати системи перекладу, які автоматично перетворюють текст однієї мови на іншу з вражаючою точністю.

Починаючи з 2018 року кількість існуючих варіацій сюжетів та патернів взаємодії між гравцем та НПС досягла максимуму отримуюмого гравцем досвіду, і зважаючи на складність і дороговизну розробок складних варіативних діалогів та сюжетних ліній, почався період стагнації. Але з відкриттям можливостей нейромереж, і відгуками гравців на перші моди у 2022 році[1] що дозволяли за допомогою додаткових програм додати до гри, повноцінного супутника, що в реальному часі може реагувати на події навколо і виходом тесту технології Нейро-НПС [2] від компанії NVIDIA, почався процес практичного тестування, як приклад, на 2024 рік кількість модів у відкритому доступі сягнула 10, при цьому масштаб змінився від одного НПС до десятків в кожному, так як доступність технології збільшується з року в рік.

#### *Література*

1. *tylermaister. Herika - The ChatGPT Companion [Електронний ресурс] / tylermaister // 2. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.nexusmods.com/skyrimspcialedition/mods/89931>.*
2. *NVIDIA & Developers Pioneer Lifelike Digital Characters For Games And Applications With NVIDIA ACE [Електронний ресурс] // 1. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.nvidia.com/en-us/geforce/news/nvidia-ace-architecture-ai-npc-personalities/>*

*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»*

## **ПРОЄКТУВАННЯ І МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОСВІТЛЕННЯМ**

В даний час появилася ідея інтелектуального освітлення, тобто систем освітлення з можливістю керування, передачі і поєднання даних здатних забезпечити нові способи взаємодії зі світловими характеристиками джерел світла. Цьому сприяє прогрес в різних технологічних секторах, які зараз є частиною технології освітлення, зокрема можливістю керування інформацією, а також реалізацією зв'язку цифрових і аналогових технологій через Інтернет та ін. Додатковими елементами, що полегшують реалізацію цих інновацій, є мініатюризація компонентів, які можуть бути інтегрованими в системи світлодіодних модулів, таких як датчики та бездротовий зв'язок [1].

Внутрішнє освітлення може бути спроектовано за допомогою автономних або автоматичних систем, які можуть адаптувати освітлення для підвищення продуктивності під час роботи, а також змінювати його напрямок для покращення самопочуття, безпеки та здоров'я його споживачів. Освітлення зможе підтримувати працездатність тих, хто відчуває втому і краще адаптуватись до повсякденних ритмів. При керуванні освітленням за допомогою нових активних інтерфейсів користувач безпосередньо може здійснювати ручне керування кількістю світла, корельованою колірною температурою, напрямком світла та ін. [2]. Однак повністю ручне управління в складних ситуаціях може привести до хаотичного освітлення. Це відбувається, коли багато людей змінюють освітлення, і на це також можуть впливати фактори, які не залежать від людей, такі як зміна природного освітлення.

У випадку повністю автоматизованого керування системою освітлення рішення приймається на основі інформації отриманої від датчиків і у людини не має можливості впливати на світлове середовище. Автоматизована система освітлення зручна в ситуаціях, коли необхідно одночасно керувати кількома світильниками з різними світлотехнічними характеристиками. Крім того, автоматизована система може вибирати конкретне освітлення на основі досвіду, отриманого на основі попередніх налаштувань.

Сьогодні перспективними є комбінації між ручними та автоматичними системами керування освітленням. При цьому можна знаходити баланс між освітленням яке зберігає автоматичні і ручні режими роботи для того, щоб забезпечувати певний рівень налаштування. Така гібридна схема дозволяє людині взаємодіяти з системою, визначаючи характеристики освітлення.

Перспективним для регулювання та підвищення якості освітлення є використання штучного інтелекту [3]. Система освітлення на основі штучного інтелекту може оптимізувати і налаштовувати параметри освітлення для позитивного впливу на сприйняття і комфорт людей.

Алгоритми штучного інтелекту можуть бути розроблені для їх використання в окремому компоненті, наприклад, в датчику (у випадку децентралізованих рішень) або на сервері (для централізованих рішень).

Штучний інтелект відноситься до систем створених людиною і здатним інтерпретувати навколишнє середовище, в якому вони знаходяться, робити висновки і виконувати дії, що дозволяють досягати раніше визначених цілей. Наприклад, камери доповнені штучним інтелектом, можуть з високою достовірністю детектувати присутність і рух людей в кімнаті або просторі і надсилати сигнал на виконання певних дій (вмикати або вимикати світло).

Міжнародною асоціацією світлодизайнерів (IALD) опублікований технічний документ [4] в якому розкриті напрямки розробок орієнтованих на концепцію «освітлення для людини» (HCL). Серед цих напрямків тема циркадного освітлення відіграє центральну роль серед таких тем як інновації світлодіодів, мигтіння яскравості світла, фотобіологічна безпечність світла, якість кольоропередавання. Орієнтоване на людину освітлення має фундаментальне значення, а циркадне освітлення (або біодинамічне освітлення) є одним із ключових елементів і фактично фундаментальною частиною HCL. Системи циркадного освітлення можуть автоматично регулювати інтенсивність та колірність світла впродовж дня, що сприяє підтриманню здорових біологічних ритмів і покращення якості сну. Це технологічне рішення стає все більш популярним для створення сприятливого світлового середовища для людей у різних сферах життя.

#### *Література*

1. *Kun-Che Ho, Shun-Chung Wang and Yi-Hua Liu. Dimming Techniques focusing on the improvement in luminous efficiency for High-brightness LED's// Electronics 2021. №10, P.2161.*
2. *Manish Kumar Barwar, Lalit Kumar Sahu, Prabhat Ranjan Tripathi, Ranchi, Pallavee Bhatnagar, Hema Chander Allamsetty. Krishna Kuar Gupta, Josep M. Guerrero Demystifying the Devices Behind the LED Light in Published in: IEEE Industrial Electronics Magazine (Early Access)Page(s):2-13 Date of Publication: 16 May 2022.*
3. *Sivachandran R. Perumal, Faizal Baharum, Measurement, Simulation, and Quantification of Lighting-Space Flicker Risk Levels Using Low-Cost TCS34725 Colour Sensor and IEEE 1789-2015 Standard, Journal of Daylighting 8 (2021) 239-254.*
4. *Ladopoulos, I., & Shaw, K. (2017). IALD white paper: Lighting design for health, wellbeing and quality of light, a holistic approach on human centric lighting. IALD. Available at: <http://iald.org/News/Reflections-Newsletter/IALD-REFLECTIONS-24-February-2017>. Accessed May 8, 2018.CIE*

## **АНАЛІЗ НЕЛІНІЙНИХ СПОТВОРЕНЬ КОРИСНОГО СИГНАЛУ У ВХІДНОМУ ПІДСИЛЮВАЧІ ПРИЙМАЧА**

Аналіз нелінійних спотворень корисного сигналу у вхідному підсилювачі приймача є важливою задачею в радіоелектроніці.

Нелінійність може виникати через різноманітні фактори, такі як нелінійна характеристика підсилювача, неідеальність компонентів, або наявність спотворюючих сигналів[1].

Для аналізу нелінійних спотворень зазвичай використовуються математичні моделі, такі як модель вхідної-вихідної характеристики підсилювача, моделі неідеальних компонентів, а також різноманітні методи аналізу спектра сигналів.

Один з ключових параметрів, що характеризує нелінійні спотворення, - це спектральна видача (спектр), яка показує, які частоти з'являються у вихідному сигналі через нелінійні ефекти.

Для зменшення негативного впливу нелінійних спотворень можуть використовуватися різні методи, такі як використання спеціальних компонентів з меншою нелінійністю, використання зворотних зв'язків, компенсація нелінійності з метою отримання більш лінійної характеристики, або використання цифрової обробки сигналу.

З метою оцінки ступеня спотворень корисного сигналу, зумовлених перерахованими вище нелінійними ефектами, були проведені теоретичні та експериментальні дослідження, що дозволили визначити ступінь прояву даних нелінійних ефектів

Розглянемо інтермодуляційні складові, що утворюються слабким гармонійним корисним сигналом і єдиною потужною гармонійною перешкодою.

Від співвідношення частот сигналу та перешкоди залежатимуть порядки та кількість інтермодуляційних складових, що потрапляють у смугу корисного сигналу.

Як відомо, потужність інтермодуляційних складових, як правило, зменшується зі зростанням їх порядку, тому 3-й і 5-й порядки представляють найбільшу небезпеку з огляду на погіршення відношення сигнал/перешкода смуги сигналу.

Вибір функції помилки в якості прохідної характеристики підсилювача обумовлений її найбільшою схожістю з прохідними

характеристиками реальних підсилювачів, і вона часто використовується для подібних цілей[1].

Функція помилки (або також відома як функція передачі) визначає, як відбувається перетворення вхідного сигналу в вихідний сигнал підсилювача. Деякі варіанти функцій помилки включають в себе:

Лінійна функція передачі - функція пропорційна вхідному сигналу, що призводить до лінійного відображення вхідного сигналу на вихідному. Такий тип функції передачі часто використовується в лінійних підсилювачах, де важливо зберігати лінійність відношення між входом та виходом.

Нелінійні функції передачі є різними за своєю природою та використовуються там, де потрібно специфічне перетворення сигналу, яке не може бути забезпечено лінійною функцією передачі.

Функція передачі з корекцією помилки - це функція передачі, яка включає в себе корекцію помилок або компенсацію нелінійностей, що можуть виникати в системі. Це використано для досягнення бажаних характеристик системи, таких як покращення лінійності.

Вибір конкретної функції передачі зазвичай залежить від конкретних вимог до системи, таких як динамічний діапазон, спотворення сигналу, споживана потужність тощо. Також важливо враховувати ресурси, доступні для реалізації обраної функції передачі.

Значення параметрів вибрані виходячи з подібності з аналогічними параметрами прохідних характеристик в часових інтегральних малошумних підсилювачів, що мають приблизно такі ж рівні обмеження напруги на навантаженні 50 Ом і коефіцієнт підсилення в лінійному режимі 10-25 дБ.

#### *Література*

1. Дорощенко Г. Д. *Радіокомпоненти та мікроелектронна технологія: навч. пос.* / Дорощенко Г. Д., Колесницький О. К., Тужанський С. Є. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 145 с.

2. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. *Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум.* За ред А.Г.Соскова. – К.: Каравела, 2003. – 368с.

## **НАУКОВИЙ ПІДХІД ДО НЕЛІНІЙНОГО АНАЛІЗУ ФАЗОВОГО АВТОПІДСТРОЮВАННЯ ЧАСТОТИ**

Аналіз фазового автопідстроювання частоти – це процес вивчення та оцінювання характеристик системи автоматичного регулювання частоти в бездротових комунікаційних системах.

Цей процес включає в себе розгляд та вимірювання параметрів, таких як швидкість переходу частоти, точність регулювання, стабільність та інші параметри, що впливають на якість та ефективність комунікацій.

Основні аспекти аналізу фазового автопідстроювання частоти включають точність і стабільність, котрі визначається тим, наскільки точно система регулює частоту до заданого значення і наскільки стабільно вона утримує це значення протягом певного часу.

Швидкість реакції залежить від часу, необхідного системі для реагування на зміни частоти та відновлення стабільного режиму роботи.

Оцінка здатності системи до підтримки стабільного зв'язку в умовах шуму, перешкод та інтерференції можна оцінити, як ефективність системи у складних умовах[1].

Енергоефективність є важливим аспектом у випадку бездротових пристроїв, де обмежені ресурси енергії. Система повинна бути енергоефективною, споживати мінімальну кількість енергії для підтримки стабільного зв'язку.

Мінімізація спотворень та інтерференції включає в себе оцінку та управління впливом спотворень та інтерференції на сигнал.

Аналіз фазового автопідстроювання частоти дозволяє розуміти, наскільки добре система може адаптуватися до змінних умов та забезпечити стабільний та ефективний зв'язок у бездротових мережах.

Прийом корисного сигналу та перешкод завжди проводиться на фоні шуму, основними складовими якого є власний (флуктуаційний) шум і шум середовища поширення радіохвиль (фоновий).

У більшості завдань радіолокації фоновий шум виявляється суттєво слабшим, ніж власний, тому, як правило, ним можна нехтувати[2].

В інших випадках, наприклад, у гідроакустиці, фоновий шум порівнюємо з власним шумом чи навіть перевищує його, тому ним нехтувати не можна. З іншого боку, шум середовища часто є ізотропним (інтенсивність прийнятого шуму залежить від напрямку прийому),

авнаслідок взаємного перекриття діаграм спрямованості напруги шумів у приймальних каналах виявляються корельованим.

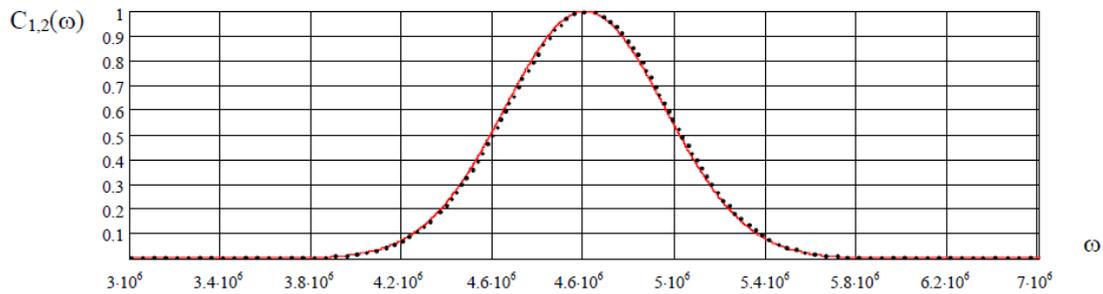


Рисунок 1- Амплітудно-частотна характеристика компенсаційного сигналу

Джерелом шуму в приймальному пристрої може бути приймальна антена, на виході якої виникає випадкова напруга під впливом хаотичних флуктуацій електромагнітного поля. Шуми приймального пристрою погіршують подальшу обробку сигналу та компенсацію активних перешкод. Внаслідок суперпозиції прямої відбитої від землі хвиль перешкодового поля рівень напружень перешкод може істотно знижуватися, що вимагає збільшення регульованих коефіцієнтів і зумовлює зростання впливу своїх шумів.

#### Література

1. Бондарев А.П. Програмно-апаратна реалізація цифрового пристрою фазового автоматичного підстроювання частоти / А.П. Бондарев, С.І. Алтунін // Вісник Національного університету «Львівська політехніка», Серія Радіоелектроніка та телекомунікації. – 2016. - № 849. – С. 83 – 90.
2. Науково-прикладні питання забезпечення роздільної здатності і ефективності обробки сигналів у радіотехнічних та телекомунікаційних системах за наявності завад [Текст] : [монографія] / Бойко Ю.М. [та ін.]. - Хмельницький : ХНУ, 2019. - 218 с.

## **ПРИНЦИПИ ПРАКТИЧНОЇ КОМПЕНСАЦІЇ ПЕРЕХРЕСНИХ СПОТВОРЕНЬ РАДІОСИГНАЛІВ**

Розглянуто алгоритм компенсації перехресних спотворень, заснований на виділенні миттєвої потужності перешкоди на вході радіоприймача використання її для корекції комплексної огинаючої корисного сигналу.

Оскільки потужність перешкоди, що переводить активні входні ланцюги приймача в нелінійний режим роботи, як правило, набагато більше потужності корисного сигналу, то потужність суми сигналу і перешкоди на вході приймального пристрою практично збігається з потужністю перешкоди.

Отже, безперервно вимірюючи потужність на вході, можна отримати залежність миттєвої потужності перешкоди від часу [1]. Використовуючи цю залежність та попередньо виміряні характеристики перехресних спотворень, можна компенсувати перехресні спотворення, що вносяться в корисний сигнал, шляхом поділу комплексної огинаючої сигналу в кожен момент часу на відповідне значення миттєвої потужності перешкоди відносного комплексного коефіцієнта підсилення. Для практичної перевірки цього способу прийому сигналу на фоні потужної перешкоди була створена експериментальна система, блок-схема якої показано рис.1.

Фільтр на виході МШУ не здійснює пригнічення позасмугової перешкоди та результатів нелінійного перетворення суми сигналу та завади, виділяючи тільки коливання в околиці частоти корисного сигналу, котре є сумою спотвореного корисного сигналу та частини продуктів нелінійного перетворення, що потрапляють у його смугу.

За умови дії внутрішньої смугової перешкоди цей фільтр може бути відсутнім; у цьому випадку його функцію беруть на себе наступні ВЧ- та НЧ-каскади приймача, які мають бути спроектовані з урахуванням максимально можливого розмаху напруги на виході.

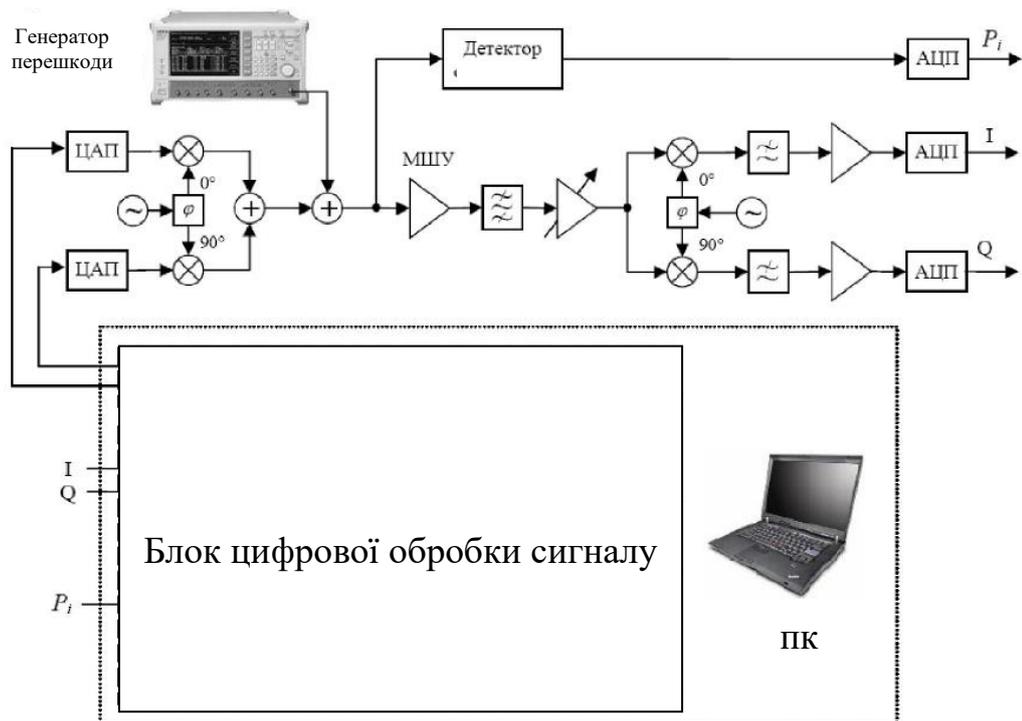


Рисунок 1- Блок-схема експериментальної системи тестування

Корекція корисного сигналу у системі виконується за умови цифрової обробки сигналу в приймачі шляхом поділу в кожний момент часу комплексної огибаючої сигналу на відповідну миттєву потужність перешкоди з урахуванням значення відносного комплексного коефіцієнта підсилення. Вимірювання миттєвої потужності перешкоди на вході МШУ здійснюється логарифмічним детектором згинаючої [2].

Демодуляція сигналу здійснювалася оптимальним когерентним приймачем. Частота проходження інформаційних символів 40 кГц, потужність корисного сигналу на вході МШУ -40 дБм, перешкода тонально-модульована з глибиною модуляції 50%, частотою модуляції 5кГц і піковою потужністю на вході МШУ 5 дБм, частоти несучих сигналу та перешкоди 434 МГц та 431 МГц відповідно. Передача даних велася в пакетному режимі; об'єм корисного навантаження у кожному пакеті 200 символів.

#### Література

1. Сєдов С. О. Оброблення сигналів на базі операційних підсилювачів. Схемотехніка. Розрахунки: навч. посіб. / С. О. Сєдов. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. — 132 с.
2. Технології захисту інформації [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/4186>

## АЛЬТЕРНАТИВНІ СПОСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ ВІДСТАНІ АЛГОРИТМУ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ У ЗАДАЧАХ ГРУПУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ

Розвиток інструментів штучного інтелекту є актуальним питанням сьогодення[1]. У зв'язку з цим фактом наводиться стисла інформація щодо результатів пошуку шляхів удосконалення існуючих або створення нового алгоритму кластеризації оцінок.

За основу вивчення обрано існуючий метод k-середніх. Елементом удосконалення або заміни слугувала метрика визначення відстані, де розглядалося диференціювання оцінок на два кластери. Вихідні оцінки використано з попереднього дослідження [2], де вивчалися складні технічні системи.

Обґрунтування оптимальної метрики визначення відстані алгоритму k-середніх відбувалося за кількома етапами. Етап 1. Використання алгоритмів навчання без нагляду. Етап 2. Використання у якості метрики визначення відстані кореляції Пірсона, критерія детермінації, середньоквадратичного відхилення, ансамблевих метрик та різних комбінації критерія хі-квадрат й базової метрики Евкліда з ваговими коефіцієнтами. Для фіксації якості роботи кластеризаторів використовувалися індекс Девіса-Болдіна та оцінка силуета.

Програмна реалізація передбачала використання засобів мови програмування Python та бібліотек Sklearn, pundas, numpy. Крім того, для побудови моделей кластеризації використано бібліотеку tensorflow.

За результатами дослідження отримано наступне, табл. 1.

**Таблиця 1. Порівняльний аналіз кращих алгоритмів кластеризації k-середніх з різними метриками за критеріями індексу Девіса-Болдіна та оцінкою силуета**

№	Досліджувана метрика визначення відстані	Індекс Девіса-Болдіна	Оцінка силуета
1	Відстань Евкліда	0,57207	0,5776
2	Кореляція Пірсона	0,57207	0,5766
3	(Кореляція Пірсона+хі-квадрат)/2	0,57207	0,5766

За результатами досліджень встановлено, альтернативні способи визначення відстані у методі k-середніх, за ознакою індексу Девіса-Болдіна, не переважають існуючий підхід й демонструють аналогічний результат. За

ознакою силуета запропоновані метрики демонструють 0,5766. Це вказує на недостатнє відокремлення кластерів.

У майбутніх дослідженнях варто акцентувати увагу на використання інших датасетів. Це надасть можливість вивчення впливу вхідних оцінок на кінцевий результат залежно від завдання.

#### Література

1. Мар'єнко М. Штучний інтелект у системі запитань «цифрограм для вчителів». *Physical and Mathematical Education*. 2024. Т. 39, № 1. С. 29–34. URL: <https://doi.org/10.31110/fmo2024.v39i1-04> (дата звернення: 25.04.2024).

2. *Practical principles of integrating artificial intelligence into the technology of regional security predicting* / O. Shefer et al. *Advanced Information Systems*. 2024. Vol. 8, no. 1. P. 86–93. URL: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2024.1.11> (date of access: 25.04.2024).

УДК 621.391

О.В. Шефер, д.т.н., професор,  
С.Г. Кислиця, к.т.н., доцент,  
С.І. Демус, аспірантка

Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

## ВИЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ЗАСОБИ ШИРОКОПОЛОСНОГО РАДІОДОСТУПУ

В якості найпоширенішої моделі нестационарної перешкодової ситуації розглянуто випадок одного джерела перешкод потужністю  $\sigma^2$ , в межах смуги пропускання приймачів основного та компенсаційного каналів[1].

Для оцінки ефективності функціонування алгоритму компенсації в умовах нестационарних перешкод використано середній за періодом повторення нестационарної перешкоди коефіцієнт пригнічення, який визначається співвідношенням:

$$K_{\text{под}} = \frac{1}{M} \sum_{m=0}^M \frac{P_{\text{п вих}}}{\sigma_{\text{п}}^2}$$

де  $M=(T/\Delta t)$  – період повторення нестационарної завади, що виражається через число відліків (квантів);

$\Delta t=1/\Delta f$  – інтервал часу;

$\sigma_{\text{п}}^2$ ,  $P_{\text{п вих}}$  – потужність завади на вході і виході адаптивного алгоритму відповідно;

$\Delta f$  – ширина спектру оброблюваних сигналів.

Нехай на вході пристрою діє АШП (відношення завада-шум дорівнює 30 дБ), що відповідає вищезазначеним умовам. Коефіцієнт посилення кола зворотного зв'язку дорівнює 0,91, тривалість, період повторення, початкова фаза нестаціонарної перешкоди, вибиралися за випадковим законом, час налаштування 450 квантів, потужність власного шуму дорівнює 4 дБ. Результати придушення нестаціонарної перешкоди в залежності від відношення періоду повторення нестаціонарної перешкоди до тривалості інтервалу навчання алгоритму з кореляційним зворотним зв'язком представлені на рисунках 1 та 2.

На рис.1 показано реакцію алгоритму з кореляційним зворотним зв'язком на вплив, що задається. Видно, що до моменту T1 алгоритм ефективно налаштовується. У проміжку T1-T2 алгоритм не встигає виставити коефіцієнт  $w$  для ефективного налаштування. Після закінчення «стрибка» (T2) алгоритм продовжується налаштування на перешкоду до максимального її придушення. У момент T3 на вході адаптивного алгоритму виникає черговий "стрибок", і реакція алгоритму повторюється.

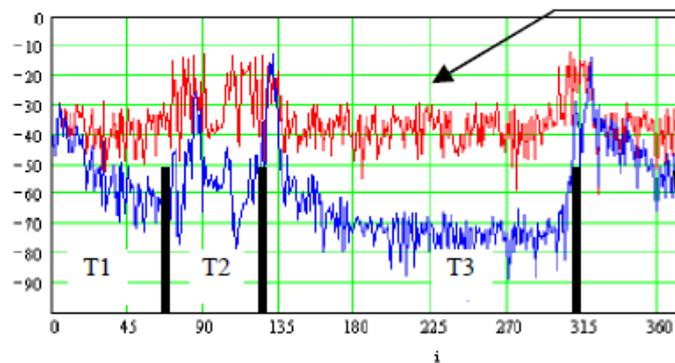


Рисунок 1- Сигнал із завадою

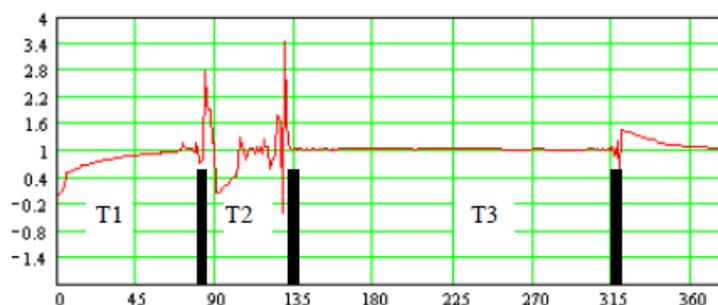


Рисунок 2- Процес формування вагових коефіцієнтів із завадою

До моменту T1 ваговий коефіцієнт налаштовується та наближається до оптимального. На інтервалі T1-T2 при дії «викиду» ваговий коефіцієнт починає переналаштовуватись. Після моменту T2 і на початок моменту T3

коефіцієнт  $w$  досягає оптимального значення, але в момент ТЗ відбувається також переналаштування за рахунок впливу чергового "стрибка"[2].

Загалом результати теоретичного аналізу та математичного моделювання свідчать про слабкий вплив нестационарного характеру перешкод на ефективність функціонування адаптивного алгоритму.

#### *Література*

1. Ільченко М.Ю., Кравчук С.О. *Телекомунікаційні системи широкосмугового радіодоступу*. – К.: Наукова думка, 2009. – 312 с.

2. *Мережі та обладнання широкосмугового доступу за технологіями xDSL: [Навч. посібник]* / В.О. Балашов, П.П. Воробієнко, А.Г. Лашко, Л.М. Ляховецький. – Одеса: Вид. центр ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2010. – 208 с.

**УДК 621.376.4**

*Н.В. Єрмілова, к.т.н., доцент,  
Р.М. Царьков, аспірант,  
А.Г. Гончаров, студент  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **МЕТОДИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ ФАЗОВОГО АВТОПІДСТРОЮВАННЯ ЧАСТОТИ З КОМБІНОВАНИМ УПРАВЛІННЯМ**

Система фазового автопідстроювання частоти (ФАПЧ) – це система, що має зворотний зв'язок, основним завданням якої є синхронізація частоти (фази) наявного у складі самої системи осцилятора з частотою (фазою) вхідного опорного сигналу. Тобто ФАПЧ є системою, що стежить, в якій частота внутрішнього осцилятора змінюється слідом за зміною частоти опорного сигналу[1]. ФАПЧ є одним з найважливіших етапів слідкуючого прийому та обробки сигналів у радіолокаційних та радіонавігаційних фазових системах вимірювання дальності та кутових координат, а також при формуванні опорного когерентного сигналу в цифрових системах зв'язку та телеметрії з фазовою та частотною модуляцією.

Однією з перспективних областей розвитку ФАПЧ є впровадження систем з комбінованим управлінням. Такі системи характеризуються тим, що на керований об'єкт, а саме генератор, впливають не лише за допомогою традиційного кола зворотного зв'язку, але й шляхом корекції від додаткового пристрою, який вимірює величину зовнішніх збурень вхідного сигналу. Це може бути, наприклад, частотний дискримінатор, який реагує на зміни частоти вхідного сигналу. Введення цього параметра впливу в коло зворотного зв'язку дозволяє значно покращити такі показники якості роботи

ФАПЧ, як швидкодія, стійкість та динамічна точність, порівняно з системами, що не мають зворотного зв'язку.

Дослідження показують, що можливий й інший варіант побудови комбінованої ФАПЧ, у якому використовують прямий вплив вхідним сигналом і вплив з боку вимірювача зовнішнього збурення, тобто частотного дискримінатора з інерційним фільтром нижніх частот (ФНЧ), котрий виділяє тільки повільні зміни частоти вхідного сигналу [2]. У таких комбінованих ФАПЧ об'єктом керування є синхронізований генератор. Докладний аналіз якісних показників комбінованих ФАПЧ показує, що другий варіант побудови ФАПЧ з комбінованим керуванням синхронізованим генератором дає змогу реалізувати досконаліші системи фазового автопідстроювання частоти [3].

Основною метою досліджень у цій області є розробка системи, яка б забезпечувала підвищення ключових показників якості її роботи, особливо у складі слідкувальних вимірників. Особливий інтерес представляють вимірники, які використовуються в радіолокаційних, радіонавігаційних, зв'язкових та інших радіотехнічних системах для приймання та обробки сигналів з регулярною частотною складовою, яка повільно змінюється, наприклад, доплерівських сигналів, що спостерігаються на тлі адитивної нормальної завади.

Аналіз наявних систем ФАПЧ із комбінованим керуванням генератора, що підлаштовується, та астатичної системи ФАПЧ першого порядку з інтегрувальною ланкою у колі слідкувального зворотного зв'язку показує, що можна синтезувати таку систему фазового автопідстроювання частоти синхронізованого генератора, яка б реалізувала найкращі показники якості роботи кожної з розглянутих систем фазового автопідстроювання.

Розглянутий аналог структурно-фізичної моделі ФАПЧ у вигляді системи двох взаємно пов'язаних кілець ФАПЧ, одне з яких представлено комбінованою системою, а друге – слідкуючою системою ФАПЧ першого порядку. На основі логічного поєднання однотипних блоків обох систем можна синтезувати нову систему ФАПЧ із комбінованим керуванням генератором, яка матиме швидкодію та динамічну точність, що визначаються системою із синхронізованим генератором, а завадостійкість та фазову стабільність – визначатиме астатична ФАПЧ із одночасним розширенням смуги захоплення та смуги утримання.

#### *Література*

1. Best R. E. *Phase-Locked Loops. Design, simulation, and applications* / Roland E. Best. – McGraw-Hill, 2004. – 424 p.
2. Печенін В.В., Щербина К.А., Вонсович М.А., Мсаллам Е.П. Структурний синтез комбінованої системи частотно-фазової автопідстройки частоти, яка суміщена зі схемою спектра вхідного сигналу, що фільтрує // Системи управління навігації та зв'язку/ Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». Полтава. – 2015. – Випуск 4 (36) – С. 38-44.

3. Collins I. *Phase-Locked Loop (PLL) Fundamentals [Електронний ресурс]* / Ian Collins // *Analog Dialogue* – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.analog.com/media/en/analog-dialogue/volume-52/number-3/phase-locked-loop-pll-fundamentals.pdf>

4. Bakic D., Wu J. *Pll For Mmwave 5g* / Daniel Bakic, Jinzhuo Wu // *Lund University Lund University Publications*. – Department Of Electrical And Information Technology Lund University – 2020. – P. 5-10.

5. Zhibin Luo Jicheng Dingand Lin Zhao *Adaptive Gain Control Method of a Phase-Locked Loopfor GNSS Carrier Signal Tracking [Електронний ресурс]* / Zhibin Luo Jicheng Dingand Lin Zhao // *Hindawi*. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.hindawi.com/journals/ijap/2018/6841285/>

## УДК 661.9

О.Г. Дрючко, к. х. н., доцент,  
О.В. Шефер, д. т. н., професор,  
Р.В. Захарченко, к. т. н., доцент,  
В.В. Панич, студент гр. 501 ТТ,  
С.С. Удовик, студент гр. 501 ТТ,  
Є.О. Ошкодьоров, студент 201 ТТ  
Національний університет

«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

## БАЗОВІ ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ В РЕМ ТЕХНОЛОГІЇ ОДЕРЖАННЯ ВИСОКОЧИСТОГО ВОДНЮ

Водень є ключовим елементом на шляху до обезвуглерожування енергетичних секторів–електроенергетики, промисловості, транспорту, будівель. З одного боку, водень служить вторинним енергоносієм і накопичувачем, з іншого боку, він використовується як сировина для заміни викопних вуглеводнів. Очікувані великі кількості водню вимагають великомасштабного його зберігання. Вони також служать для узгодження коливань вироблення вітрової та сонячної енергії з фактичним попитом і як буфер для безперебійного постачання безперервних промислових процесів.

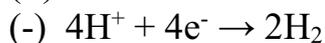
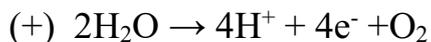
Відомо, що 8 липня 2020 р. ЄС ухвалив стратегію розвитку водневої енергетики до 2050 г. З метою зменшення викидів вуглекислого газу, у програмі пріоритет віддається виробленню водню методом електролізу води за допомогою електроенергії, отриманої з відновлюваних джерел енергії – сонячної та вітряної енергії. За перші 5 років, з 2020 по 2024 роки. заплановано ввести в дію електролізери для одержання водню загальною потужністю 6 ГВт для одержання 1 мільйона тонн водню щорічно. Технології одержання водню існують, але вони дуже затратні. ЄС сподівається інвестувати в інфраструктуру та за рахунок держпідтримки здешевити та зробити рентабельним випуск водневих паливних елементів та виробництво водню з відновлюваних джерел.

Порівняно з іншими методами одержання водню, електроліз води відрізняється цілою низкою переваг. По-перше, у хід йде доступна сировина – демінералізована вода та електроенергія. По-друге, під час виробництва відсутні забруднюючі викиди. По-третє, процес повністю автоматизований. Зрештою, на виході виходить досить чистий (99,99%) продукт.

Нині у водневій енергетиці запроваджуються інноваційні безлужні водневі установки - генератори водню з протонообмінною мембраною (РЕМ). Це практично безальтернативне рішення.

Протонообмінна мембрана виготовлена з особливого високотехнологічного полімеру. Вона має особливу властивість - пропускає тільки протони і не пропускає воду і газу. Вона також служить електролітом в осередку, усуваючи потребу в небезпечних рідких електролітах гідроксиду. Електроліз води РЕМ просто розділяє чисту деіонізовану воду (H<sub>2</sub>O) на її складові частини, водень (H<sub>2</sub>) і кисень (O<sub>2</sub>), по обидва боки цієї мембрани. Коли на електролізер подається постійна напруга, вода, що подається на анод (кисневий електрод), окислюється до кисню та протонів та вивільняються електрони.

Протони (іони H<sup>+</sup>) проходять через РЕМ до катода (водневого електрода), де зустрічаються з електронами з іншого боку ланцюга, і відновлюються до газоподібного водню. В осередку відбуваються дві реакції:



Унікальною особливістю водневих генераторів є підтримка різниці тиску водню та кисню. Кисень, що утворюється на аноді, перебуває під атмосферним тиском. На боці катода, де утворюється водень, створюється тиск до 30 бар. Важливо, що такий тиск досягається без використання насоса або компресора. Кисень при цьому аж ніяк не може потрапити у продукційний водень. Це гарантує найвищу чистоту водню та підвищує безпеку всього процесу. Крім того, не потрібний пристрій для додаткового очищення водню.

Ще одна перевага водневих установок із РЕМ-технологією - це тривалий термін служби (20 років). Це зумовлено практичною відсутністю корозії, адже жодних агресивних речовин у процесі роботи не виникає. Електролізні модулі РЕМ зберігають високу ефективність протягом усього терміну експлуатації. Іншими словами, енергоспоживання установки залишається стабільним, лише трохи зростає до кінця терміну експлуатації. Воднева установка РЕМ завжди готова до роботи. Сервісне обслуговування проводиться лише один раз на рік. Продування системи азотом не потрібно.

Студенти – члени між кафедрального наукового гуртка „Інновації в автоматизованих системах управління”, використовуючи знання про механізми і закономірності перебігу електрохімічних окисно-відновних

перетворень у водних розчинах та аналізуючи накопичений науково-практичний досвід, ініціювали також дослідження за цією непростю, але актуальною і перспективною водневою проблематикою. І їх зусилля були спрямовані на з'ясування домінанти факторів впливу на продуктивність й ефективність розділення газоподібних продуктів шляхом варіювання природи механізмів, оптимізації умов проведення, режимів протікання вторинних перетворень, конструювання зонуваних електродних систем.

УДК 621.391

*О.В. Шефер, д.т.н., професор,  
Е.К. Сідан, аспірантка,  
Д.С. Піддубний, аспірант  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## ФАКТОРИ ВПЛИВУ ПОТУЖНОЇ ПОЗАСМУГОВОЇ ІМПУЛЬСНОЇ ПЕРЕШКОДИ НА РАДІОПРИЙМАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ

Вплив імпульсних позасмугових перешкод на радіоприймальний пристрій (РПП) має ряд особливостей, пов'язаних з імовірнісними параметрами імпульсних потоків сигналу та перешкоди, а також втратою чутливості радіоприймального пристрою після закінчення дії перешкоди.

Проведемо аналіз відношення сигнал/шум на виході першого каскаду посилення приймального пристрою для випадку, коли сигнал та перешкода являють собою потоки прямокутних імпульсів з гармонічним (немодульованим по частоті та фазі) заповненням.

У цьому випадку протягом дії імпульсу сигнал та перешкоду можна вважати синусоїдальними сигналами з постійною амплітудою та фазою.

На рис. 1 наведено схему аналітичної частини радіоприймального пристрою.



Рисунок 1 - Схема аналітичної частини радіоприймального пристрою

Преселекторний та вихідний фільтри налаштовані на частоту корисного сигналу. При цьому їх смуги можуть бути рівні, або смуга преселекторного фільтра може бути ширшою за смугу вихідного фільтра.

Розглянемо сигнально-перешкодну ситуацію, що часто виникає, коли потужна перешкода  $s_2(t)$  не послаблюється преселекторним фільтром у достатньому ступені або знаходиться в межах його смуги пропускання. Якщо потужність перешкоди така, що підсилювач працює у режимі жорсткого обмеження, то структура може розглядатися, як широка смуга – обмежувач – вузька смуга.

При цьому передбачається, що преселекторний фільтр має ширшу смугу порівняно з вихідним фільтром.

Такі складові є перешкодою для корисного компонента, проте, їх потужність швидко зменшується зі зростанням їхнього порядку.

На практиці для отримання прийнятної точності обчислення відношення сигнал/шум достатньо врахувати один-два інтермодуляційні компоненти нижчих порядків, які потрапляють на частоту корисного сигналу та мають найбільшу серед інтермодуляційних компонентів потужність.

#### *Література*

1. Реутська, Ю.Ю. *Моделювання радіолокаційного сигналу на основі аналізу роботи імпульсно-доплерівського радару в заводській обстановці* /Реутська Ю.Ю. // Міжнародна науково-технічна конференція «Радіотехнічні поля, сигнали, апарати та системи»: матеріали конференції, 10-16 березня 2014 р., м. Київ / НТУУ «КПІ», РТФ. – Київ: НТУУ «КПІ», 2014. – С. 177-179.

2. Jau-Jr Lin<sup>1</sup>, Yuan-Ping Li, Wei-Chiang Hsu and Ta-Sung Lee, *Design of an FMCW radar baseband signal processing system for automotive application* Linet al. SpringerPlus (2016) 5:42.

**УДК 369.013**

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

## **СИНТЕЗ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЛІМАТИЧНОГО КОНТРОЛЮ В ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕННЯХ**

Система кліматичного контролю призначена для зберігання сталої температури в середині приміщення та відноситься до одного з засобів кліматичного контролю в приміщеннях.

Системи кліматичного контролю призначені для вентиляції повітря, видалення шкідливих домішок (вуглекислого газу, пилу та ін.), що утворюються в закритих приміщеннях, очищення, підігріву або охолодження повітря, що надходить, для забезпечення комфортних умов для людей або обладнання. Протипожежна вентиляція є окремою від

основної системи вентиляції і призначена для видалення диму у разі пожежі або при загрозі пожежі та забезпечує чистим повітрям пожежні коридори та сходові клітини, що дозволяє швидко евакуювати персонал.

Системи клімат-контролю в виробничих приміщеннях повинні задовольняти наступні умови[1, 2]:

- постійна підтримка комфортних кліматичних умов в приміщенні в будь-який момент часу;
- автоматична робота системи димовидалення під час пожежі;
- безперебійно та надійно працюють повітряпостачання, витяжка та припливно-витяжні пристрої;
- захист обладнання під час надзвичайних ситуацій та продовження терміну його служби;
- зменшення експлуатаційних витрат системи за рахунок більш економного споживання електроенергії;
- створення максимально комфортних умов;
- зменшити експлуатаційні витрати об'єкта за рахунок використання енергоефективних рішень та зниження витрат на споживання електроенергії, тепла, води та природного газу;
- виключення людського фактора при експлуатації інженерного обладнання;
- оптимізація енергоспоживання за рахунок злагодженої роботи автоматизованих засобів;
- продовження терміну служби інженерного обладнання за рахунок оптимізації його використання протягом доби.

Якщо система клімат-контролю підібрана правильно, вона дозволяє тримати двері відкритими, тим самим створюючи невидимий повітряний бар'єр, який не пропускає пориви вітру, холодне/гаряче повітря, комах, пил, неприємні запахи, дим тощо. Використання систем клімат-контролю, значно знижує витрати на обігрів і охолодження повітря в приміщенні, зводячи до мінімуму втрати внутрішнього середовища приміщення, що не тільки знижує витрати, але і підвищує комфорт клієнтів і співробітників в кімнаті.

Сьогодні тема енергозбереження є однією з найважливіших в країні і в світі, оскільки вона тісно пов'язана з проблемами екології, енергетики та економіки. З цієї причини програми, що підвищують енергоефективність та економлять електроенергію, дуже цінні. У цьому проекті було запропоновано скоротити час роботи обладнання для кондиціонування повітря, а саме системи кліматичного контролю.

Мета роботи полягає в підвищенні енергоефективності системи на основі елементів з мінімально можливими витратами за рахунок включення

режиму роботи реле з використанням датчиків температури, датчиків руху і контролерів.

Для досягнення мети необхідно вирішити наступні задачі.

1. Автоматизація вмикання та вимикання клімат-контролю відповідно до присутності людей в приміщенні і управління опаленням відповідно до різниці температур між внутрішнім та зовнішнім середовищем. Це значно знижує енергоспоживання і підвищує енергоефективність.

2. Встановлення системи сигналізації для інформування про помилки при роботі автоматизованої системи. Це необхідно для інформування про це персоналу і прийняття відповідних заходів.

#### *Література*

1. Босак А.В. Цифрові системи керування електротехнічними комплексами: комп'ютерний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Інжиніринг автоматизованих електротехнічних комплексів», «Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів» / А.В. Босак, Л.Я. Кулаковський; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,29 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 52 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41530>

2. Кулаковський Л.Я. Теорія автоматичного керування: Лінійні системи: Розрахунково-графічна робота [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Інжиніринг автоматизованих електротехнічних комплексів» / Л.Я. Кулаковський, А.В. Босак; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,08 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 23 с. <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/26330>

## АНАЛІЗ ЧИННИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СХЕМ ДЛЯ ПРИЙМАННЯ СИГНАЛУ

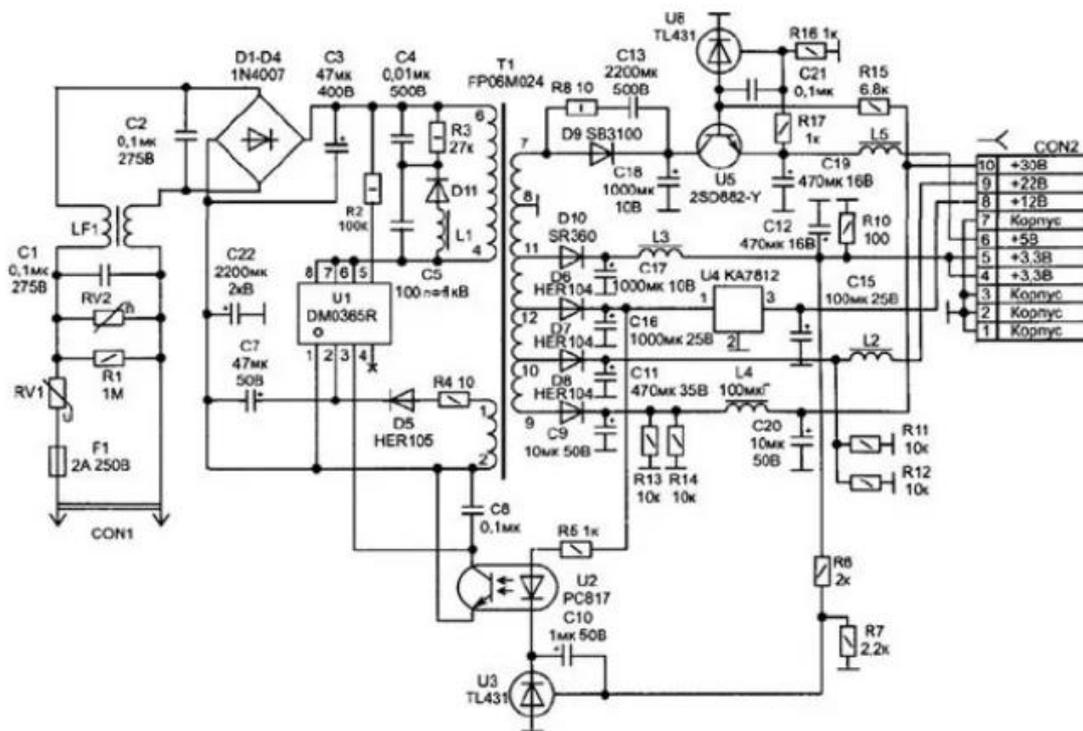


Рис. 1.1 – Принципова електрична схема на ШІМ контролері [1]

До переваг даної електричної схеми належить: має картоприймач, можливість перегляду в HD якості, стабільність та швидкість роботи, металевий корпус чорного кольору, з LED дисплеєм та кнопками управління на передній панелі та вбудований картоприймач, цифровий вихід відео HDMI 1.3 дозволяє під'єднатися шнуром HDMI-HDMI до сучасних телевізорів і отримати на екрані справді цифрову якість зображення, оновлення програмного забезпечення можливе через порти USB2.0.

До недоліків даної електричної схеми належить: часто виходить з ладу блок живлення, через це схема при підключенні до електромережі не запускається. Причиною цього є два конденсатори, що входять до блоку живлення схеми. Дані конденсатори мають маркування  $C_1$  та  $C_2$ . При виникненні несправності згадані конденсатори потрібно замінити.

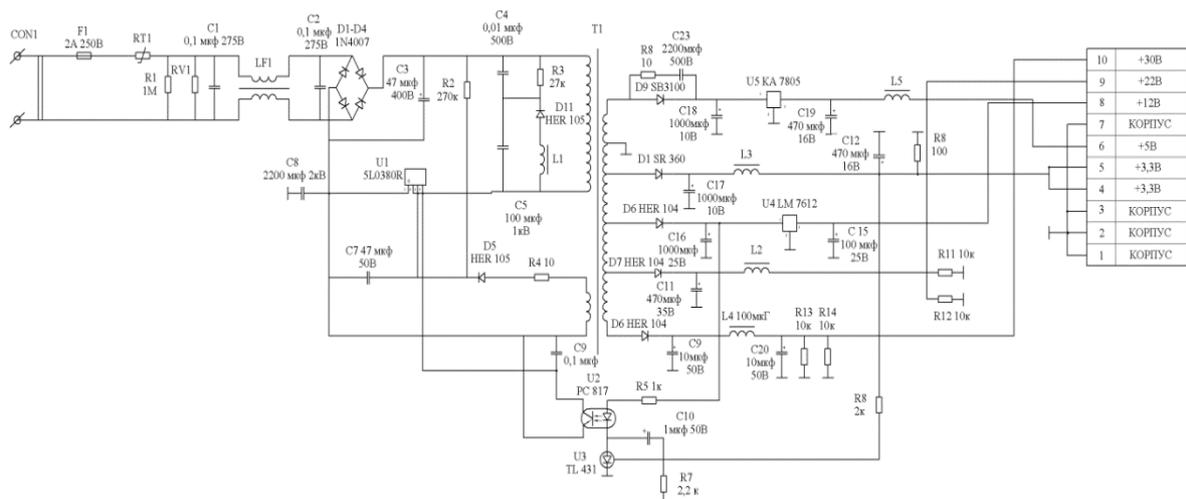


Рис. 1.2 – Принципова електрична схема на схемі включення[2]

До переваг даної електричної схеми належить: високочастотний модулятор із програмним вибором каналу, навігатор швидкої інсталяції ресивера (Wizard), дружній інтерфейс OSD, меню швидкий, мережевий та повний пошук каналів, підтримка протоколів DiSEqC™ 1.0, 1.1 та 1.2, підтримка протоколу USALS™, сумісний із DiSEqC™ 2.0 пристроями електронний телегід (EPG).

До недоліків даної електричної схеми належить: відсутня вбудована система умовного доступу, відсутній слот для смарткарток, відсутній DVB Common Interface.

### Висновок

При проведенні дослідження існуючих принципових схем було встановлено недоліки схем, під час аналізу принципової електричної схеми на схемі включення ці недоліки були враховані.

### Література

1. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.olx.ua/d/uk/obyavlenie/em-2150co-digital-5000-plus-100grn-za-2sht-IDPdaHO.html>
2. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ogoloshia.ua/uk/prod/resiver-sputnikovyy-general-satellite-fta-7001s-1444-78-2WkDg.html>

*О.Г. Дрючко, к. х. н., доцент,  
Б.Р. Боряк, к. т. н., доцент,  
М.К. Степанко, студентка гр.101 АР,  
П.М. Нікітовський, студент гр.101 АР  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ПОВЕРХНЕВО-ЄМНІСНИЙ СЕНСОРНИЙ ІНТЕРФЕЙС**

Як відомо, сучасний сенсорний екран — це інтерактивний дисплей, який дозволяє користувачам використовувати палець або ручку для взаємодії з комп'ютером. Вони є практичною заміною миші або клавіатури з використанням графічного інтерфейсу користувача.

Для зручнішої графічної взаємодії з користувачем спочатку була розроблена технологія сенсорного вводу, що дозволяє об'єднати дисплей з сенсорним екраном вводу.

Найбільш поширена ємнісна технологія сенсорних екранів у всьому світі витіснила резистивні. За статистикою, на ємнісних технологіях працює більше 90 % всіх сенсорних екранів, що виробляються в даний час. Однак поверхнево-ємнісна технологія - лише один із багатьох різновидів. По суті ємнісний сенсорний екран є конденсаторним ланцюгом, який заряджає і розряджає, відстежує зміни часу заряду-розряду. Вона використовує електричне поле та шар з провідним покриттям для виявлення сенсорних інструкцій. Оскільки поверхнево-ємнісні сенсорні екрани не мають рухомих частин вони наймовірніше довговічні.

Такий датчик ємності виявляє дотик шляхом вимірювання змін електричного поля (ємності). Варіантом ємнісної сенсорної технології є проєктований ємнісний дотик. У пристрій вбудований лист скла з рядами і стовпцями, що перетинаються, прозорого провідного матеріалу (з оксидів індію, олова). Конструкція сітки забезпечує легке та необмежене переміщення електростатичного заряду. Пристрій виявляє спотворення електростатичного поля, що виникає в результаті дотику інтерфейсу голими пальцями, як зміна ємності. Він може визначити, коли і де стався дотик, завдяки сітці рядків і стовпців, що перетинаються.

Ємнісний сенсорний екран є дуже чутливою і надійною сенсорною технологією, яка реагує тільки на палець або провідний стилус, що робить «хибні торкання» малоймовірними. Це одна з ключових причин, чому ця технологія стала настільки популярною в гаджетах, побутовій електроніці і тепер використовується в комерційних та промислових програмах.

У порівнянні з більшістю інших сенсорних технологій, проєкційно-ємнісні сенсорні екрани зазвичай забезпечують більш високу якість зображення. Такі панелі підходять для OLED та новітніх дисплеїв високої чіткості та UHD.

Технологія проекрованої ємності включає технологію сенсорного екрану взаємної ємності (див. рис.). Однак взаємна ємність відрізняється від звичайної проекційної ємності тим, що вона створює ємність в сітці стовпців і рядків.

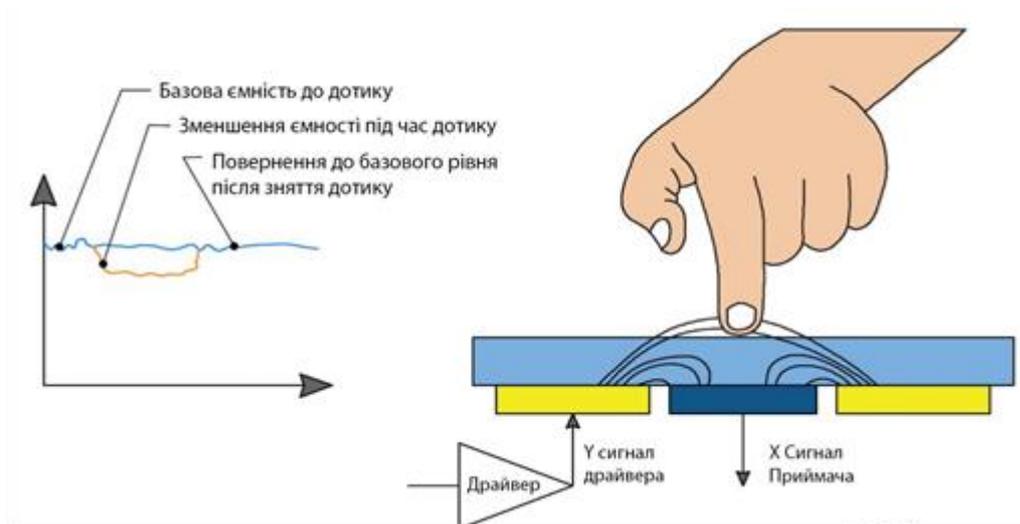


Рисунок. Сенсорний екран із взаємною ємністю

Частина електричного струму, що протікає між сусідніми стовпцями та рядками, передається на палець при контакті двох пристроїв із сенсорним екраном, зменшуючи ємність на цьому конкретному перетині сітки.

Взаємна ємність підтримує команди Multi-Touch. Сенсорні екрани із взаємною ємністю можуть допускати численні торкання, оскільки вони створюють взаємну ємність у сітках. Іншими словами, можна ініціювати команду, торкнувшись двох або більше місць на пристрої із сенсорним екраном взаємної ємності. І такі мультисенсорні команди відкривають простір в абсолютно нову область командних можливостей. Ця особливість проекційно-ємнісних сенсорних екранів – інтелектуальна обробка.

Нині вивчається вплив варіацій числа і способів точок доступу за цією технологією на командо-утворення для систем керування. Актуальність і значимість таких непростих досліджень і зумовили напрями нашого пошуку.

За результатами дослідження сформоване цілісне уявлення про

- принципи побудови і функціонування ємнісно-сенсорних перетворювачів вводу;
- впливаючі фактори на їх чутливість і роздільну здатність;
- вимоги до пристроїв на їх основі та фундаментальні обмеження по збільшенню функціоналу;
- способи інтерфейсу з обчислювальними комплексами обробки інформації;
- досвід використання і тренди сучасних інноваційних застосувань в інженерних рішеннях.

## МЕТОД ОНОВЛЕННЯ ВЕКТОРА ВАГОВОГО КОЕФІЦІЄНТА РЛС

На практиці, часто виникає необхідність періодичного оновлення вектор вагового коефіцієнта в РЛС [1-3]. Фактично це означає, що протягом усієї дистанції слідкування за ціллю необхідно припинити етап вимірювання та прийому корисного сигналу і налаштуватися на нову перешкодову обстановку, тобто формувати новий ваговий коефіцієнт [4-5]. Цей спосіб можна охарактеризувати як метод ковзного вікна налаштування. Зазначені заходи призводять до покращення компенсації перешкод, але при цьому буде порушено просторово-часову обробку сигналу.

Пропонується новий спосіб реалізації оновлення вагового коефіцієнта. Як правило, робота РЛС здійснюється за наступною часовою діаграмою (Рис. 1):

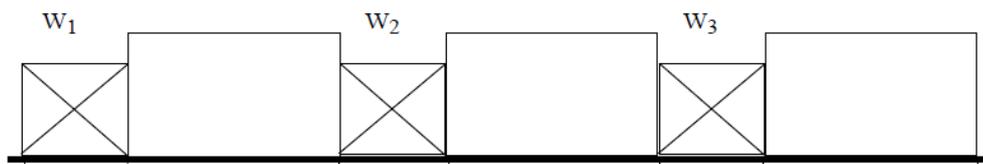


Рисунок 1 – Часова діаграма роботи РЛС

I етап  $W_1$  аналіз перешкодової обстановки; II етап  $W_2$  випромінювання та прийом відбитого сигналу та компенсація перешкоди. Дані етапи відповідають одному такту огляду РЛЗ за дальністю. На другому такті роботи РЛС буде також реалізовано аналогічні два етапи і т.д.

Показано, що у першому такті огляду  $W_1$  формується та запам'ятовується інформація. Випромінюється та приймається корисний сигнал на другому етапі. Далі у 2 такті відбувається чергове налаштування та запам'ятовування. Для компенсації перешкоди у першому такті огляду необхідно  $W_2$  відняти  $W_1$  та розділити на кількість дискрет огляду за дальністю  $D$ .

Отриману різницю ваг («вагову добавку») необхідно помножити на поточний номер відліку та додати до  $W_1$ .

Як нові вагові коефіцієнти при компенсації перешкоди використовуються вагові коефіцієнти, котрі одержані за даним алгоритмом.

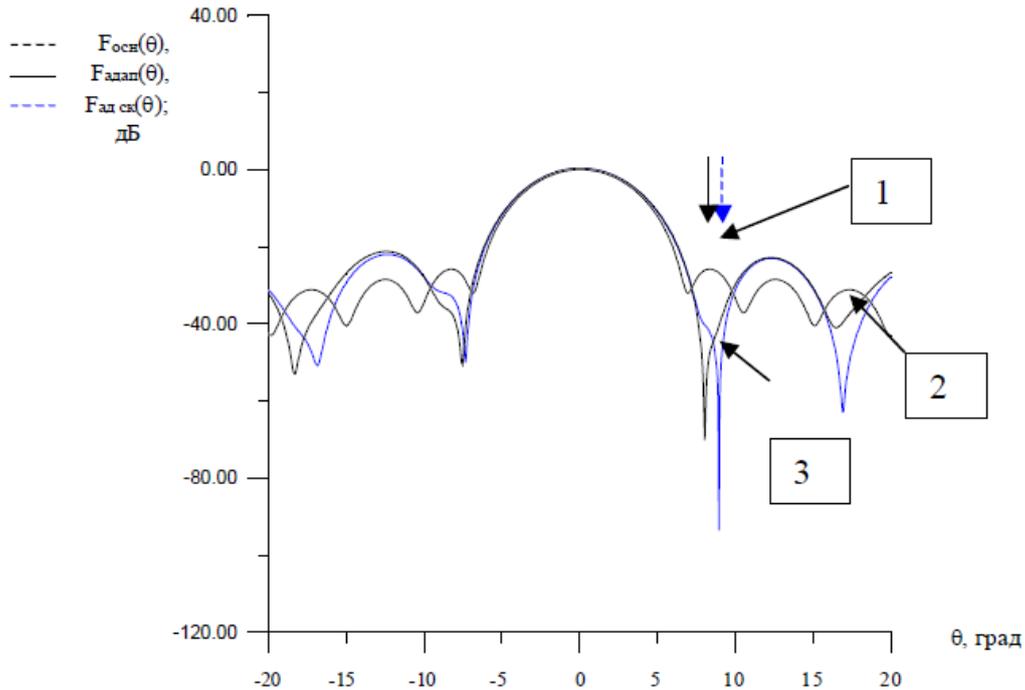


Рисунок 1 – Основний канал (кривая 1), адаптивна діаграма спрямованості (кривая 2), адаптивна діаграма спрямованості с «весовой добавкой» (кривая 3)

#### Література

1. Теорія радіолокаційних систем (видання друге): підручник/ Б.Ф. Бондаренко, В.В. Вишнівський, В.П. Долгушин та іню; за заг.ред. С.В. Ленкова. – К. Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2011.- 383с.
2. Теорія радіолокаційних та радіонавігаційних систем : навч. посіб. для студ. вnz за напрямком "Радіотехніка" / Я.І. Лепіх ; Одеська нац. морська акад. Одеса : Екологія, 2008. -224 с.
3. Прокопенко І.Г. Статистична обробка сигналів: навч. посіб. МОНУ/ І.Г. Прокопенко. — К.: НАУ, 2011. — 220 с.
4. Основи теорії радіотехнічних систем: Навч. посібник. – Львів: Видавництво Національного Університету Львівська політехніка, 2005. - 240 с.
5. Методи та засоби обробки сигналів. Навчальний посібник./ Г.Д. Братченко, Б.В. Перелигін, О.В. Банзак, Н.Ф. Казакова, Д.В. Григор'єв — Одеса: Типографія-видавництво «Плутон», 2014. — 452 с.

*Н.П. Савченко, к.т.н., доцент  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
"Харківський авіаційний інститут"*

*А.В. Трет'як, к.т.н., доцент  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

*О.М. Довгалюк, к.т.н., доцент  
Національний технічний університет  
"Харківський політехнічний інститут"*

## **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЕНЕРГОСИСТЕМ З ДЖЕРЕЛАМИ РОЗОСЕРЕДЖЕНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ В УКРАЇНІ**

Традиційна електроенергетика впродовж усього свого часу існування розвивалася за принципами централізації систем генерування електричної енергії, що у подальшому призвело до об'єднання енергосистем окремих країн у великі територіально протяжні енергетичні системи[1]. Основним недоліком централізованої енергосистеми є її вразливість до форс-мажорів, їй бракує гнучкості, аби вчасно адаптуватись під мінливі обставини[2].

Швидкий розвиток альтернативної енергетики та технологій зберігання електричної енергії останнім часом практично призвів до нової концепції побудови енергосистем, що базується на принципах децентралізації та інтелектуалізації. Це фактично нова ідеологія енергетики сталого розвитку.

Впровадження в Україні енергосистем з розосередженою генерацією на сьогодні є не тільки перспективним, а й необхідним кроком для забезпечення надійного та якісного електропостачання споживачів. Фактично енергетика України не просто потребує нових потужностей – вона має також стати значно «зеленішою», «розумнішою» та орієнтованою на споживача, зберігаючи при цьому рентабельність.

Також слід зазначити, що енергосистеми з розосередженою генерацією можуть функціонувати як у автономному режимі, так і у складі існуючої традиційної енергосистеми. А діджиталізація таких енергосистем відкриває необхідні можливості управління складними системами та моніторингу їх фізичної інфраструктури в реальному часі.

Загальна структура енергосистем з джерелами розосередженої генерації має вигляд, наведений на рис. 1.

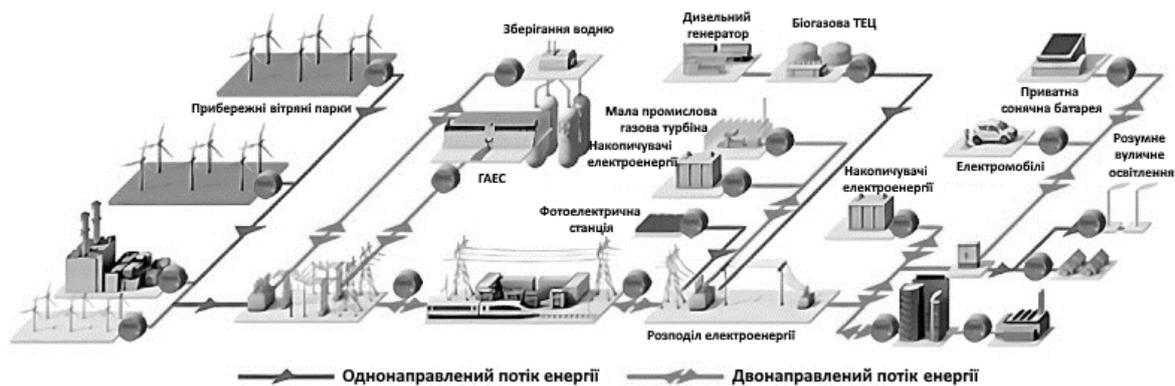


Рис.1. Електричні мережі децентралізованої енергосистеми[3]

Оптимізація і відповідно підвищення ефективності роботи електричних мереж децентралізованої енергетичної системи повністю залежить від методів розподілення навантаження між генеруючими об'єктами та зниження втрат потужності при передачі від них до споживача. При цьому слід враховувати необхідність керування потоками енергії у системі[4].

Таким чином, можна констатувати, що подальший розвиток систем розосередженої генерації є невід'ємною частиною розвитку енергетики в Україні.

#### Література

1. Кириленко О.В. Технічні аспекти впровадження джерел розподільної генерації в електричних мережах / О.В. Кириленко, В.В. Павловський, Л.М. Лук'яненко // *Техн. електродинаміка*. – 2011. – № 1. – С.46-53.
2. Лежнюк П.Д. Вплив розосередженого генерування на надійність роботи електричних мереж / П.Д. Лежнюк, В.О. Комар, С.В. Кравчук, І.В. Котилко // *Вісник НТУ «ХП»*: Серія "Нові рішення в сучасних технологіях". – 2018. – № 45(1321). – С.25-31.
3. Nadeem T.B. *Distributed energy systems: A review of classification, technologies, applications, and policies* / T.B. Nadeem, M. Siddiqui, M. Khalid, M. Asif // *Energy Strategy Reviews*. – 2023. – No. 48. – P. 1–23. – Mode of access: <https://doi.org/10.1016/j.esr.2023.101096> (date of access: 25.04.2024).
4. Савченко Н.П. Перспективи застосування мобільних електростанцій як джерел розосередженої генерації у локальних електричних мережах / Н.П. Савченко, А.В. Трет'як, О.М. Довгалюк // *Системи управління, навігації та зв'язку*. – 2023. – № 4(74). – С.63-66.

## НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ПІДХІД ДО КОНФІДЕНЦІЙНОСТІ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ У БЕЗДРОВОВИХ МЕРЕЖАХ

Широке використання бездротових мереж з різними типами топологій, методів і наборів протоколів вимагають вдосконалення механізмів безпеки.

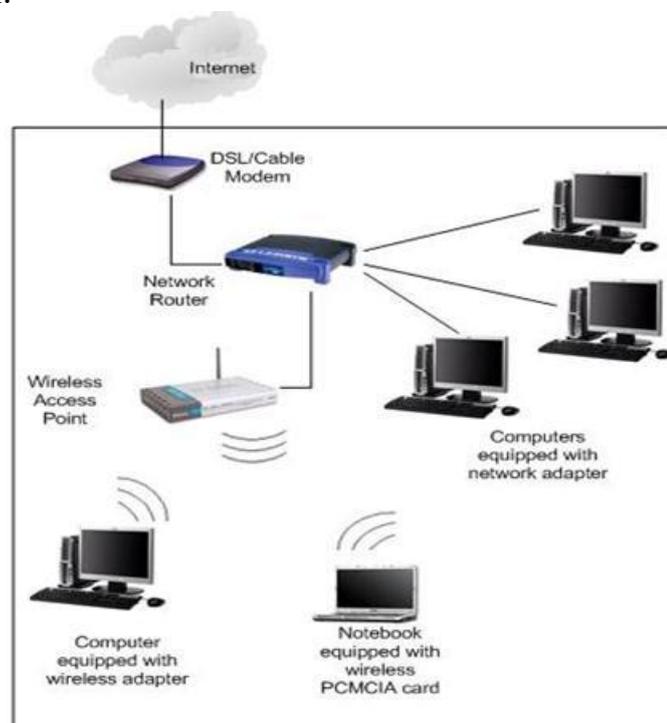


Рисунок 1 – Комбінована мережа передачі інформації

На рис. 1 показано, як здійснюється передача інформації в комбінованій мережі між різними пристроями. Обидві, умовно відокремлені мережі (дротові та бездротові), вимагають суворої автоматичної конфіденційності без порушення цілісності системи. Бездротова мережа дає легкий доступ зловмисникам до транспортного середовища, і цей доступ збільшує загрозу з якою має боротися будь-яка архітектура безпеки.

Відповідно до вищезазначених завдань безпеки, основною метою цього дослідження було визначення основних елементів, пов'язаних із безпекою бездротової мережі, і надання огляду потенційних загроз, вразливостей і контрзаходів (рішень), пов'язаних із безпекою бездротової мережі.

Упровадження бездротової безпеки запобігає несанкціонованому доступу або пошкодженню інформації користувачів, що використовують бездротові мережі. Найпоширенішими типами бездротової безпеки є Wired Equivalent Privacy (WEP) і Wi-Fi Protected Access (WPA) [1].

Захист бездротового зв'язку за стандартом IEEE 802.11 отримав багато критики, оскільки він має певні проблеми безпеки та недосконалий інтерфейс [2].

У роботі використано засоби та заходи по забезпеченню безпеки бездротової мережі, котра підтримує автентичність, цілісність та конфіденційність. Доступність гарантується тим, що бажані мережеві служби доступні в будь-який час, незважаючи на несанкціоновані атаки. Автентичність забезпечується своєчасним виявленням вузла зловмисника, який може маскуватися під надійний вузол мережі. Конфіденційність забезпечує зв'язок лише між споживачами. Цілісність гарантується тим, що повідомлення надіслане з вузла А до вузла В не буде змінено зловмисним вузлом С під час передачі.

В процесі досліджень була запропонована модель взаємозв'язку відкритої системи (OSI), як еталонна модель мережі, для аналізу передачі даних між апаратним і програмним забезпеченням у семирівневій системі. Виконуючи унікальні завдання, кожен рівень поєднує функції для підтримки рівня вище та надання послуг відповідно нижчому рівню.

Загалом, для підтримання сучасного рівня безпеки бездротових мереж, необхідно впроваджувати технологію WPA2 з використанням методології та моделей отриманих в ході даного дослідження, яка включає в себе створення надійного пароля, створення плану забезпечення безпеки і захисту програмного забезпечення, що сприятиме забезпеченню більшої складності для зловмисників і надійну безпеку бездротової мережі.

#### *Література*

1. *Безпека в мережі Інтернет [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://svitppt.com.ua/informatika/osnovni-ponyattya-zahistu-informacii-bezpeka-v-merezhi-internet.html>*
2. *Технології захисту інформації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/4186>*
3. *Хмельницький, О.Ю. Цілісність та конфіденційність передачі даних у мережах [Текст] / О.Ю. Хмельницький, Ю.В. Хмельницький // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2013. – № 1. – С. 214-217.*

# СЕКЦІЯ АРХІТЕКТУРИ БУДІВЕЛЬ ТА ДИЗАЙНУ

УДК 725.95:711.68

*В.О. Гах, аспірант  
науковий керівник В.А. Ніколаєнко, д. арх., проф.  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## ПРОБЛЕМИ ПРОЄКТУВАННЯ, БУДІВНИЦТВА ТА ВІДНОВЛЕННЯ МОСТОВИХ СПОРУД У ПОВОЄННИЙ ПЕРІОД

В повоєнний час Україна потребуватиме відновлення та будівництва значної кількості мостових споруд різного призначення з різних конструктивних матеріалів. Це дозволить не тільки відновити знищене, але й в більшій мірі створити такі мостові споруди, які покращать архітектурно-просторову структуру українських міст. За типом конструкцій мостові споруди можна поділити на:

- Кам'яні
- Металеві
- Залізобетонні
- Комбіновані

Мостові споруди за експлуатаційними ознаками діляться на: постійного користування (стаціонарні мостові споруди) та тимчасового користування (понтонні переправи та інші тимчасові легкі конструкції).

Мостові споруди за своїм призначенням діляться на:

- Спеціальні
- Залізнично-дорожні
- Автодорожні
- Пішохідні
- Комбіновані

Неодноразово виникають питання про сутність мостових споруд в міському середовищі між архітектурною та конструктивною складовою, що є визначальним в створенні мостових споруд – інженерна основа чи архітектурний (художній) образ?

Відповісти однозначно на ці питання можливо тільки тоді, коли кожен мостову споруду розглядати окремо і детально. Але той факт, що кожна з них бере безпосередньо участь у формуванні, як правило, міського середовища не можливо заперечувати.

Таким чином можна враховувати, що сучасна, найбільш прогресивна концепція архітектури визнає в першу чергу образ і виразність будівництва нових мостових споруд та їх роль у формуванні міського середовища, так званого «міського ландшафту».

## **СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ОФІСНИХ ЦЕНТРІВ (ДОСВІД КРАЇН ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ)**

Офісні центри у країнах Європейського Союзу є ключовим елементом ринку комерційної нерухомості та відіграють важливу роль у створенні сприятливого бізнес-середовища та стимуляції ділової активності у багатьох містах. Офісні центри розміщуються як у центральних районах міст (як правило, в умовах реконструкції), так і на їх периферії та у складі спеціальних бізнес-центрів та технопарків за межами населених пунктів (як центр Дефанс поблизу Парижа у Франції).

Офісні центри можуть являти собою як окремі будівлі, так і комплекси будівель, окремо розташованих або зв'язаних критими переходами. Організація внутрішнього простору офісних центрів також є різноманітною. Застосовується як традиційна коридорно-кабінетна система, так і open office – великі відкриті простори для спільної діяльності. Зустрічається і комбінація попередніх двох систем, коли в окремих кабінетах розміщуються менеджери середньої та вищої ланки.

Різнманітною є і функціональна структура офісних центрів. Крім оренди власне офісних приміщень вони можуть надавати орендарям (а інколи й стороннім користувачам) послуги з користування конференц-залом, кафе, фітнес-центром та іншими закладами.

Однією з провідних тенденцій у проектуванні європейських офісних центрів є зменшення споживання енергії та інших ресурсів під час усього життєвого циклу офісної будівлі – від виробництва будівельних матеріалів і конструкцій для її зведення до її розбирання й утилізації після закінчення розрахункового терміну експлуатації. Ця тенденція пов'язана з реалізацією так званої Європейської Зеленої Угоди (European Green Deal), яка покликана перетворити ЄС на сучасну, ресурсоефективну та конкурентоспроможну економіку, забезпечуючи: припинення викидів парникових газів до 2050 року (а до 2030 р. – зменшення їх на 55%); економічне зростання не пов'язане з зростанням ресурсоспоживання; охоплення всієї території та всього населення ЄС заходами з економії енергії та ресурсів використанням ресурсів [1].

Можна виділити спільні риси офісних центрів, створених як так звані пасивні будівлі: посилена теплоізоляція (що забезпечує тепло взимку і прохолоду влітку); ефективне вентиляційне обладнання з використанням рекуперації тепла; оптимальне планування та дизайн; використання

відновлювальних джерел енергії (фотоелектричні панелі, теплові насоси тощо); мінімальне використання активних систем опалення та охолодження (застосування переважно природних або пасивних методів регулювання температури та забезпечення повітрообміну).

Прикладом комплексного підходу до забудови є Bahnstadt [2] – новий район офісно-житлової забудови загальною площею 116 га у Гейдельберзі, Німеччина, який розташований на місці колишньої залізничної станції. Він повністю забезпечує свої потреби в енергії за рахунок відновлюваних джерел, і є одним з найбільших районів у світі, що повністю забудований пасивними будівлями житлового, офісного та громадського призначення.

Характерною рисою об'ємно-планувального вирішення пасивних офісних будівель є компактний план (інколи навіть у формі кола, як у будівлі Green Lighthouse, розташований на території Університету Копенгагена – першій громадській будівлі Данії з нульовою емісією CO<sub>2</sub> [3], чи у штаб-квартирі компанії Co-operative Group на Angel Square, 1 у Манчестері, Велика Британія [4]).

Прагнення зменшити кратність повітрообміну і забезпечити споживання і розподілення по будівлі тепла від сонячного опромінення обумовлює наявність у багатьох офісних будівлях застеленого атриуму (як у двох вищеназваних будівлях, або ж в офісному центрі The Edge в Амстердамі, Нідерланди [5]).

Практично в усіх енергоефективних офісних будівлях організовано збирання дощової води і використання її для технічних потреб (а інколи, як у будівлі на Angel Square, 1 у Манчестері, навіть організоване очищення дощової води до такого ступені, що вона може використовуватися в якості питної). Внутрішнє озеленення будівель дозволяє зменшити кратність повітрообміну за рахунок того, що рослини переробляють вуглекислий газ на кисень, а озеленення дахів і ділянок допомагає знизити температуру повітря та конструкцій будівлі влітку, зменшуючи потребу в охолодженні.

#### *Література*

1. *The European Green Deal // European Commission. URL: [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en) (дата звернення: 26.04.2024).*
2. *The Bahnstadt Project in Heidelberg // C40 Cities. URL: <https://www.c40.org/case-studies/the-bahnstadt-project-in-heidelberg/> (дата звернення: 26.04.2024).*
3. *Green Lighthouse / Christensen & Co Architects // ArchDaily. URL: <https://www.archdaily.com/422431/green-lighthouse-christensen-and-co-architects> (дата звернення: 26.04.2024).*
4. *1 Angel Square / 3D Reid // ArchDaily. URL: <https://www.archdaily.com/337430/1-angel-square-3d-reid> (дата звернення: 26.04.2024).*
5. *The Edge Office Building / Dub Architects // ArchDaily. URL: <https://www.archdaily.com/958049/the-edge-office-building-dub-architects> (дата звернення: 26.04.2024).*

## ВУЛИЧНІ ЛІХТАРІ – ВАЖЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

З моменту своєї появи на вулицях міст (1807 рік, Лондон, вулиця Пел Мел), ліхтарі зайняли важливе місце у функціональних та образних характеристиках міського середовища. Конструкцію вуличного ліхтаря винайшов французський інженер Фредерік Арганд який і заклав основні характеристики його зовнішнього вигляду. В Україні перші вуличні ліхтарі заявили у м. Львові у 1858 році. У 1870 році було освітлено вулицю Хрещатик у м. Київ. Оскільки джерелом світла у перших ліхтарях слугував відкритий вогонь, його потрібно було захищати від вітру та дощу. Цю функцію виконував прозорий ковпак трапецевидної форми. В подальшому форма та конструкція цього захисного ковпаку змінювалась та удосконалювалась. Наявність захисного ковпаку стала характерною ознакою вуличного ліхтаря. Двочасна структура ліхтаря стала його особливістю на багато десятиліть (рис. 1.) Збільшення освітлення вулиць досягалось кріпленням декількох джерел світла на несучий стовп, що надавало ліхтарю більшої виразності та візуальної інформативності (рис.2).



Рис. 1. Вуличний ліхтар у м. Київ

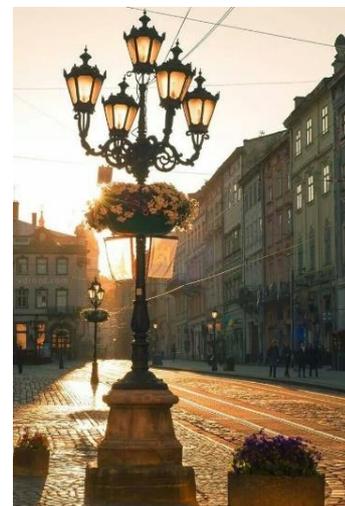


Рис. 2. Ліхтар з кількома джерелами світла, м. Львів

Функціональне різноманіття міського середовища потребувало відповідного розширення типів вуличних ліхтарів, що і відбувалося. Розташування ліхтарів у структурі вулиці визначило важливість їх візуальних характеристик та призвело до появи ліхтарів-скульптур (рис. 3). Підвищена увага до форми опор вуличних ліхтарів зберігається у архітекторів та дизайнерів і в наш час (рис.4).



Рис. 3. Ліхтар-скульптура



Рис.4. Сучасний ліхтар-скульптура

Перехід на електричні джерела світла суттєво вплинув на зовнішній вигляд вуличних ліхтарів. Однак їх двочасна структура збереглася. У вуличних ліхтарях з електричним джерелом світла ковпак захищає лампу та інше електричне обладнання.

Технічний прогрес у розробці та виготовленні джерел світла продовжує впливати на зовнішній вигляд вуличних ліхтарів. Суттєвий вплив на композицію ліхтаря мала зміна розмірів джерела світла у напрямку їх зменшення. Таке джерело не потребувало великого захисного ковпаку. А це, у свою чергу, зменшило їх візуальну роль у загальній композиції вуличного ліхтаря (рис. 5). Візуальна роль опори зростає. Однак намагаючись надати ліхтарям неповторного вигляду проєктувальники шукають оригінальні рішення тієї частини вуличного ліхтаря де розташовується джерело світла, одночасно акцентуючи увагу на формі опор (рис. 6)



Рис. 5. Вуличний ліхтар з компактним джерелом світла



Рис. 6. Акцентування уваги на формі опор

Новий поштовх у розробці та зміні зовнішнього вигляду вуличних ліхтарів мало впровадження джерел сонячної енергії. Сонячні батареї мають чи малі розміри і тому суттєво впливають на загальний вигляд вуличного ліхтаря до якого вони прикріплені. Тому сучасним завданням проєктувальників стало органічне включення нових функціональних елементів в загальну композицію вуличних ліхтарів.

## **ДІЯЛЬНІСТЬ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ СПІЛКИ АРХІТЕКТОРІВ УКРАЇНИ ТА ЇЇ СПІВПРАЦЯ З НАУКОВЦЯМИ-АРХІТЕКТОРАМИ**

Важливим шляхом підняття престижу архітектурної професії, популяризації архітектурної діяльності у контексті покращення архітектурного середовища населених місць є діяльність Національної спілки архітекторів України (НСАУ). Активними є дії територіальних осередків спілки, зокрема – Полтавської обласної організації, яка на добровільних засадах об'єднує професійних архітекторів Полтавщини, науковців (у тому числі й науково-педагогічного персоналу Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»), інших фахівців зі сфери архітектури та містобудування.

Ключовими напрямками діяльності організації відповідно до її Статуту є: сприяння збереження історичного та природного середовища Полтавщини; захист авторських та суміжних прав архітекторів, надання організаційно-правової допомоги при здійсненні професійної діяльності; а також низка питань, пов'язаних з інтересами освітньої діяльності:

- забезпечення вільного розвитку і конкуренції місцевих творчих напрямків і шкіл;
- сприяння розробленню фундаментальних і прикладних архітектурних та містобудівних досліджень;
- сприяння вдосконаленню середньої та вищої архітектурної освіти;
- заохочення українських митців архітектури, науково-педагогічного персоналу, здобувачів різних рівнів вищої освіти шляхом встановлення премій, представлення до нагород, почесних звань, іменних стипендій.

Полтавська обласна організація НСАУ здійснює і міжнародну діяльність у межах співпраці з іноземними архітекторами та організаціями, виконання наукових міжнародних проєктів, об'єднання міжнародних зусиль у вирішенні спільних глобальних проблем. Голова правління Полтавська обласна організація НСАУ координує роботу спілки з науковцями-архітекторами в реалізації двох освітніх програм другого (магістерського) рівня вищої освіти «Архітектура будівель та споруд» та «Дизайн архітектурного середовища».

### *Література*

1. Статут НСАУ. URL: <http://nsau.org/> (дата звернення: 20.04.2024 р.).

## **ПРОВЕДЕННЯ ГОСТЬОВИХ ЛЕКЦІЙ ЗДОБУВАЧАМ ДРУГОГО (МАГІСТЕРСЬКОГО) РІВНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ: ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

Сучасні тенденції розвитку архітектурної освіти активно сприяють співпраці та взаємодії науково-педагогічного персоналу з архітекторами-практиками, здобувачами освітніх рівнів, роботодавцями. «Стрижнем і водночас «силовим полем»... є прихований потенціал нових творчих ідей взаємодії архітектора – режисера, актора, адвоката – і споживача – випробувача і дегустатора, шанувальника і критика середовищної продукції. Розкриття і вивільнення цього потенціалу... – справа буденна і водночас героїчна, справа всіх і кожного – студента і викладача, науковця і практикуючого архітектора, громади і управлінців, відкритих для творчого середовищного спілкування» ([1], с. 391).

Залучення до освітнього процесу відомих професіоналів-практиків у галузі архітектури та містобудування забезпечує зв'язок навчального процесу з потребами практики проектування та будівництва, надає можливість здобувачам вищої освіти перейняти практичний досвід, своєчасно враховувати останні тенденції в архітектурно-містобудівній галузі. Тематика гостьових лекцій може бути пов'язана з:

- імплементацією проєктних рішень у Полтавському регіоні, пов'язаних як із дизайну міського середовища, різного типу будівель, так і з їх реконструкцією;
- вирішенням «супутніх» технічних, будівельних та інженерних проблем архітектурного середовища;
- «поточними проблемами», які виникають в процесі реальної містобудівної діяльності;
- якістю безпекових, санітарно-гігієнічних, інженерно-технічних і техніко-економічних нормативних рішень;
- «мистецтвом» спілкування з замовником, основними «тонкощами» ведення переговорів між замовником, автором проєкту і підрядником.

Досвід викладання показав, що здобувачі з великим зацікавленням переходять від теоретичного навчання у реальну практичну площину, долаючи можливі «підводні камені» при імплементації своїх проєктних рішень.

### *Література*

1. *Основи дизайну архітектурного середовища: Підручник / Тімохін В.О., Шебек Н.М., Малік Т.В. та ін.. – К.: КНУБА, 2010. – 400 с.*

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

## **ВУЛИЧНИЙ ПРОСТІР МІСТА ЯК ВИРАЗНИК АРХІТЕКТУРНО-КУЛЬТУРНИХ ТРАДИЦІЙ**

Світ за останні шість десятиліть зазнав стрімкої урбанізації. Це пов'язано зі значним зростанням населення, що призвело до концентрації людей у містах. Існує безліч причин цього явища, деякі з яких вражають своїми масштабами. Проте, якщо відійти від теоретичних міркувань і звернутися до фактів, ми побачимо, що історія урбанізації сповнена несподіванок і відкриває цікаві факти й перспективи на майбутнє.

Існуючі методи архітектурного формування вуличного простору можуть бути неактуальними для сучасних потреб. Необхідно досліджувати нові підходи та інноваційні рішення. Адже вулиці це не лише простір для транспорту, це – місця для спілкування, відпочинку, торгівлі та інших видів людської діяльності. За свій довгий еволюційний шлях вуличний простір від звичайної комунікації став виразником архітектурно-культурних традицій певної епохи, регіону, стилю... Звернемо увагу на деякі ключові моменти:

- *Вулиця як громадський відкритий простір міста* має бути доступною для всіх людей, незалежно від їхнього віку, етнічної приналежності, фізичної статури чи соціального статусу, візуально приємною та сприятливою для релаксу й натхнення.
- *Район Хаммарбю Шестад у Стокгольмі (Швеція)* – результат формування образу вуличного простору людською діяльністю: від виробництва та «шлакової ями» до екологічності та збереження природних територій району.
- *Ландшафт, як ключовий чинник формування образу вулиці*: скелястий Сетеніль-де-лас-Бодегас – вулиці під кам'яними глибами, Брегах Роуд – тунель-дорога під старовинними буками; серпантини Ломбард – Стріт (Сан-Франциско).
- *Формування образу вулиці через культурний вплив*: бульвар Монмартр, «Філософська алея» в Кіото, вулиці Шефшауена в Королівстві Марокко для відлякування злих духів, та вулиця в історичному центрі Херес-де-ла-Фронтера (Іспанія).

Наразі вуличний простір міста є не просто транспортною артерією, але й важливим елементом, який формує його естетичний вигляд та відображає архітектурно-культурні традиції: стиль будівель, матеріали, декоративні елементи, події, які в ньому відбуваються та ін.

## **СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВИРІШЕННЯ ІНТЕР'ЄРІВ ВИСТАВКОВИХ ПРОСТОРІВ**

Виставкова діяльність є важливим способом просування культурних досягнень світу, товарів, послуг на вітчизняний і світовий ринок. У зв'язку із появою новітніх технологій змінюється сучасний формат вирішення та оформлення виставкових просторів. На сьогодні класичний підхід до дизайну експозиційного простору та його навігації перестає бути актуальним для сучасних експозицій. Галузь виставкового проектування залучає все більше коло фахівців різних спеціальностей. Змінилися вимоги до формування змістовної частини експозиції, які неможливо реалізувати без підготовки вузькопрофільних спеціалістів. Виставкові простори модернізуються, створюючи і наповнюючи виставку новими змістами.

Виникає потреба у концептуальному оформленні експозицій, де всі елементи, підпорядковані одному спільному задуму. Важливим є вирішення питання подачі експозиції, побудови експозиційного образу, створення специфічної атмосфери виставки. Сучасна експозиція повинна мати нові формати з метою емоційного впливу на глядача, надихати, давати незабутні враження.

Основні етапи створення дизайн-концепції виставкового простору та проектування його експозиції включають: концептуальне вирішення експозиції; визначення загальних композиційних та стильових принципів, що допоможуть розкрити експозицію архітектурно-мистецькими засобами; розділення виставкового простору та експозиції на основні теми, здійснення функціонального зонування та вибір маршруту огляду експозиції; необхідним є складання маршруту без перетинання потоків відвідувачів; вирішення основних завдань композиційного, графічного, художнього, інсталяційного оформлення виставкового простору.

В цілому це формує цілісну систему, яка занурює глядача у нову атмосферу, викликає інтерес, дає нові враження та емоції. Виставковий простір сьогодні набуває значення завдяки своїй специфічній мові: нестандартним концептуальним рішенням і розробкам, різноманітним конструкціям, сучасним технічним засобам. Останні десятиліття внесли у виставковий простір інноваційні технології, аудіовізуальні та цифрі. Інноваційним форматом є використання технологій штучного інтелекту, що дозволяє відвідувачам стати учасниками експозиції. Все це у сукупності створює виразне, нове, пізнавальне середовище.

## **СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ В УКРАЇНІ ТА ЗА КОРДОНОМ**

За півтора року повномасштабного вторгнення кількість українців з інвалідністю зросла на 300 тисяч. Раніше в Україні проживало 2,7 млн людей з інвалідністю, а тепер цей показник сягнув 3 мільйонів [1].

На думку міністерки соціальної політики Оксани Жолнович, Україна потребує більше фахівців з реабілітації, різних центрів і відділень, які б допомагали людям з травмами відновлювати функціональність.

Російсько-українська війна характеризується значною кількістю мінно-вибухових травм (як військовослужбовців, так і цивільних осіб), наслідком яких часто є ампутація однієї чи кількох кінцівок, пошкодження хребта, інші травми, що впливають на мобільність людини.

Не заперечуючи важливість соціально-психологічної реабілітації [2], слід підкреслити, що саме реабілітація вищезгаданих категорій пацієнтів потребує специфічного обладнання та спеціальних будівель – реабілітаційних центрів. Після отриманої травми термін лікування людини в військовому госпіталі чи цивільній лікарні обмежений. Після стабілізації стану пацієнта, коли його життя вже нічого не загрожує і подальше погіршення стану здоров'я зупинено, його немає сенсу тримати в стаціонарі. Проте процес повернення до відносно повноцінного життя потребує кваліфікованої медичної допомоги, яку можна отримати у спеціалізованому закладі – реабілітаційному центрі.

Розвиток мережі подібних центрів передбачено і Національною програмою відродження України «Модернізація системи охорони здоров'я» [3].

У чинних нормативних документах України [4] процес реабілітації пропонується проводити у реабілітаційних відділеннях стаціонарів. Створення спеціалізованих реабілітаційних центрів є адекватною відповіддю на виклики часу, коли слід забезпечити наближення місця реабілітації до місця проживання.

Ознакою уваги суспільства до розвитку даного типу будівель є тема минулорічного конкурсу студентських робіт STEEL FREEDOM, який проводиться під патронатом компанії «Метінвест» – «Створення проєкту реабілітаційного центру для військовослужбовців та ветеранів війни в м. Житомир».

Завдання на конкурсне проектування, розроблене на основі складеного медиками медичного завдання, дає уявлення про функціональний склад подібного типу об'єктів, яким він уявляється зараз. Передбачається, що до складу подібного центру може входити палатний блок для пацієнтів (призначений для пацієнтів, стан здоров'я яких вимагає стаціонарного лікування, або ж для пацієнтів, що живуть занадто далеко від реабілітаційного центру, щоб регулярно його відвідувати). Передбачаються 1- та 2-місні палати, причому передбачена можливість розміщення в двомісних палатах пацієнта разом із родичем або іншою близькою людиною. Кількість місць у стаціонарі приблизно дорівнює розрахунковій кількості відвідувачів, які відвідують реабілітаційний центр щодня, перебуваючи там по кілька годин (аналог поліклініки). Також до складу центру входить рецепція, кабінети спеціалістів (близько 15), діагностичний блок (з МРТ, рентгенівським апаратом і т.д.), басейном для оздоровчого плавання, приміщення грязелікування, електрофізіотерапії, приміщення для занять лікувальною фізкультурою. Передбачається їдальня, кількість місць у яких має бути не менше кількості місць у стаціонарі, можливе розміщення буфету (кафетерію) для амбулаторних відвідувачів. Обов'язковим елементом центру є споруда цивільного захисту (сховище або протирадіаційне укриття), кількість місць у якому має дорівнювати чисельності місць у стаціонарі, кількості працівників та розрахунковій денній кількості відвідувачів.

Зарубіжний досвід проектування подібних центрів [6] може бути застосований в Україні лише частково, з огляду на значно меншу кількість їх пацієнтів.

### *Література*

1. Барсукова О. За півтора року кількість людей з інвалідністю в Україні зростає на 300 тисяч – Мінсоцполітики // *Українська правда. Життя*. 19 вересня 2023 р. URL: <https://life.pravda.com.ua/society/2023/09/19/256633/> (дата звернення: 26.04.2024).
2. Шкляр С.П., Вороновський І.В. Проблеми архітектурного формування центрів соціально-психологічної реабілітації // *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2023. Вип.65. С. 271-281. DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2023.65.271-281>
3. Національна програма «Модернізація системи охорони здоров'я» // *Відродження України*. URL: <https://recovery.gov.ua/project/program/upgrade-healthcare-system> (дата звернення: 26.04.2024).
4. ДБН В.2.2-10:2021. Заклади охорони здоров'я. Основні положення. [Чинні від 2023-03-01]. Вид. офіц. К.: Мінрегіон України, 2022. V, 67 с.
5. Галерея проєктів STEEL FREEDOM 2023 // STEEL FREEDOM. URL: [https://steelfreedom.ua/ua/gallery\\_of\\_projects/](https://steelfreedom.ua/ua/gallery_of_projects/) (дата звернення: 26.04.2024).
6. Center for People with Disabilities ASPAYM ÁVILA / amas4arquitectura // *ArchDaily*. URL: [https://www.archdaily.com/907249/center-for-people-with-disabilities-aspaym-avila-amas4arquitectura?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab](https://www.archdaily.com/907249/center-for-people-with-disabilities-aspaym-avila-amas4arquitectura?ad_source=search&ad_medium=projects_tab)

## **ПРОБЛЕМИ ПРОЄКТУВАННЯ ДОСТУПНОГО ТА СОЦІАЛЬНОГО ЖИТЛА В СУЧАСНИХ УМОВАХ УКРАЇНИ**

За даними фахівців Київської школи економіки [1] станом на січень 2024 р. в ході повномасштабного російського вторгнення пошкоджено та зруйновано понад 250 тис. житлових будинків, чим нанесено збитків на понад 58,9 млрд доларів. Це складає понад третину із загальної суми збитків, нанесених інфраструктурі України. Таким чином, житловий фонд постраждав від війни найбільше.

Не випадково важливою частиною Національної програми «Відновлення та модернізація житла та інфраструктури регіонів» [2] є відновлення пошкодженого житла та його нове будівництво. Зрозуміло, що більшу частину нового житла має складати порівняно дешеве житло – доступне (тобто житло, яке призначене для придбання громадянами, у тому числі в рамках різноманітних державних програм) та соціальне – житло, що надається для проживання державою та органами місцевого самоврядування, але не передається громадянам у власність.

Питання майбутньої відбудови житлового фонду є предметом дослідження сучасних українських науковців [3, 4]. Однією із суттєвих проблем майбутньої відбудови житлового фонду є та обставина, що безпосередньо перед та після початку повномасштабного вторгнення Росії були прийняті зміни в нормативних документах України [5, 6], які підвищували вимоги до інклюзивності багатоквартирних житлових будинків та передбачали обов'язкове влаштування у складі житлових будинків (житлових комплексів) споруд цивільного захисту – сховищ / протирадіаційних укриттів або споруд подвійного призначення (СПП) з властивостями відповідно сховищ / протирадіаційних укриттів.

Дотримання вимог будівельних норм з урахуванням цих змін призводить до суттєвого збільшення кошторисної вартості нового будівництва житлових будинків. Враховуючи, що ані зараз, ані після завершення війни Україна не мала і не матиме у своєму розпорядженні необмежених фінансових, матеріальних та людських ресурсів, це ставить під питання успішність післявоєнної відбудови. Можливе повторення ситуації, яка склалася в СРСР після завершення Другої Світової війни, коли зводилася порівняно невелика кількість багато декорованих презентабельних житлових будинків з комфортабельними квартирами великої площі (так званими «сталінками»), але і через 10 років після

завершення війни мільйони людей продовжували жити в землянках, бараках, або ж у комунальних квартирах (де, як правила, вся родина мешкала в одній кімнаті).

З іншого боку, слід визнати, що вимоги, які містяться у змінах до нормативних документів, загалом є цілком обґрунтованими. Задача полягає у пошуку розумного компромісу між економічними можливостями та вимогами інклюзії та безпеки, з одного боку, та з іншого – у пошуку планувальних прийомів, які дозволяють реалізувати вимоги норм з найменшими витратами.

Частково ці питання можуть бути розв'язані шляхом ширшого впровадження типів житлових будинків, які раніше використовувалися порівняно рідко (наприклад, коридорних). У коридорному будинку легше виконати вимоги щодо організації пожежобезпечних зон для осіб, що належать до маломобільних груп населення (МГН). Тут забезпечується більше навантаження на один ліфт, що робить його будівництво та експлуатацію більш економічно ефективним. Можливе також ширше застосування окремих типів квартир (наприклад, квартир-студій), де легше забезпечити доступність всієї квартири для осіб, що пересуваються на кріслах колісних.

З іншого боку, слід переглянути підхід до організації житлової забудови на містобудівному рівні, взявши до уваги вимоги безпеки. Можливо, забудова середньої поверховості може виявитися більш безпечною.

#### *Література*

1. *Загальна сума збитків, завдана інфраструктурі України, зростає до майже \$155 млрд — оцінка KSE Institute станом на січень 2024 року // Київська школа економіки. URL: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/zagalna-suma-zbitkiv-zavdana-infrastrukturii-ukrayini-zroslo-do-mayzhe-155-mlrd-otsinka-kse-institute-stanom-na-sichen-2024-roku/> (дата звернення: 26.04.2024).*

2. *Національна програма «Відновлення та модернізація житла та інфраструктури регіонів» // Відродження України. URL: <https://recovery.gov.ua/project/program/recovery-and-upgrade-of-housing-and-regions-infrastructure> (дата звернення: 26.04.2024).*

3. *Зосім С., Ніколаєнко В. Теоретичні передумови формування нової повоєнної житлової забудови в Україні. Сучасні проблеми архітектури та містобудування. 2023. Вип. 67. С. 221-229. DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2023.67.221-229>*

4. *Дмитренко А.Ю. Проблеми розвитку типології масового житла для післявоєнної відбудови України // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. 2023. Вип. 66. С. 150-167. DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2023.66.150-167>*

5. *ДБН В.2.2-15:2019. Зміна №1. Житлові будинки. Основні положення. [Чинна від 2022-09-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіон України, 2022. 13 с. (Будинки і споруди).*

6. *ДБН В.2.2-40:2018. Зміна №1. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. [Чинні з 2019-04-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіон України, 2022. 17 с.*

## **ПРОБЛЕМА ЗБЕРЕЖЕННЯ КУЛЬТУРНОГО КОДУ М. ЧЕРНІГІВ У КОНТЕКСТІ ЙОГО СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

Архітектурне обличчя Чернігова зазнає змін і цей процес вимагає відповідального ставлення, оскільки може постати під загрозою архітектурна неповторність міста. Ці процеси особливо загострилися у цей період, коли військові дії ворога знищують все на своєму шляху. Наразі має загрозу зникнення архітектурна спадщина з дерев'яним мереживом, яка відтворює цілий пласт поліської культури. При тому, що довоєнний Чернігів мав переважно дерев'яну забудову, нині в місті залишилося близько 250 будинків, прикрашених різьбленням. Кожний п'ятий будинок із тих, що залишились, уже втратив частину своїх прикрас, кожний одинадцятий – зруйнується найближчим часом.

За визначенням Всесвітнього комітету з питань довкілля і розвитку при ООН «сталий розвиток» можна розглядати як зобов'язання суспільства діяти у спосіб, що підтримуватиме життя, і дозволить нашим нащадкам жити комфортно у дружньому, чистому і здоровому світі.

Чернігів — важливий історико-екологічний центр країни. На території Чернігова знаходиться 1/3 історико-культурної спадщини Східної Європи. Чернігів не просто вистояв при блокаді, а живе, планує розвиток і розвивається як місто майбутнього, побудоване навколо людини, співмасштабне з людиною, комфортне для проживання, виховання дітей, оздоровлення та ведення бізнесу, з розвиненим історичним та екологічним потенціалом, з енергоефективними рішеннями, з сучасними технологіями.

Команда архітектурної студії Yakusha в партнерстві з Чернігівською міською радою з квітня 2022р. розробляє концепцію розвитку «Чернігів – стійке місто. Стійкий дух. Стійкий розвиток», у ролі координаторів поєднуючи всіх охочих задля розвитку м.Чернігова. Для оновленого позиціонування міста і пояснення одним словом, про що Чернігів, було обрано слово «стійке», яке поєднує минуле, теперішнє і майбутнє Чернігова:

- стійкість – це про 1300-літню історію;
- стійкість – це про стійкий (сталый) розвиток, без якого неможливе жодне сучасне європейське місто, побудоване навколо людини, яка є частиною природи.

Головна ціль проєкту – глобальне переосмислення і розвиток Чернігова як сучасного міста, побудованого навколо людей. Мета проєкту віддзеркалюється у наступних ключових позиціях (рис. 1):

- зберегти та відобразити історичну, культурну та природну спадщину і потенціал міста;
- сформувати вектори, щоб Чернігів жив та розвивався як сучасне місто, побудоване навколо людей, комфортне для життя;
- закласти потенціал до розвитку Чернігова як історико-екологічного центру України;
- залучати громаду як найбільшого рушія зміни та оновлення ДНК міста та країни загалом;
- створення архітектурного коду для локального та туристичного зацікавлення містом.

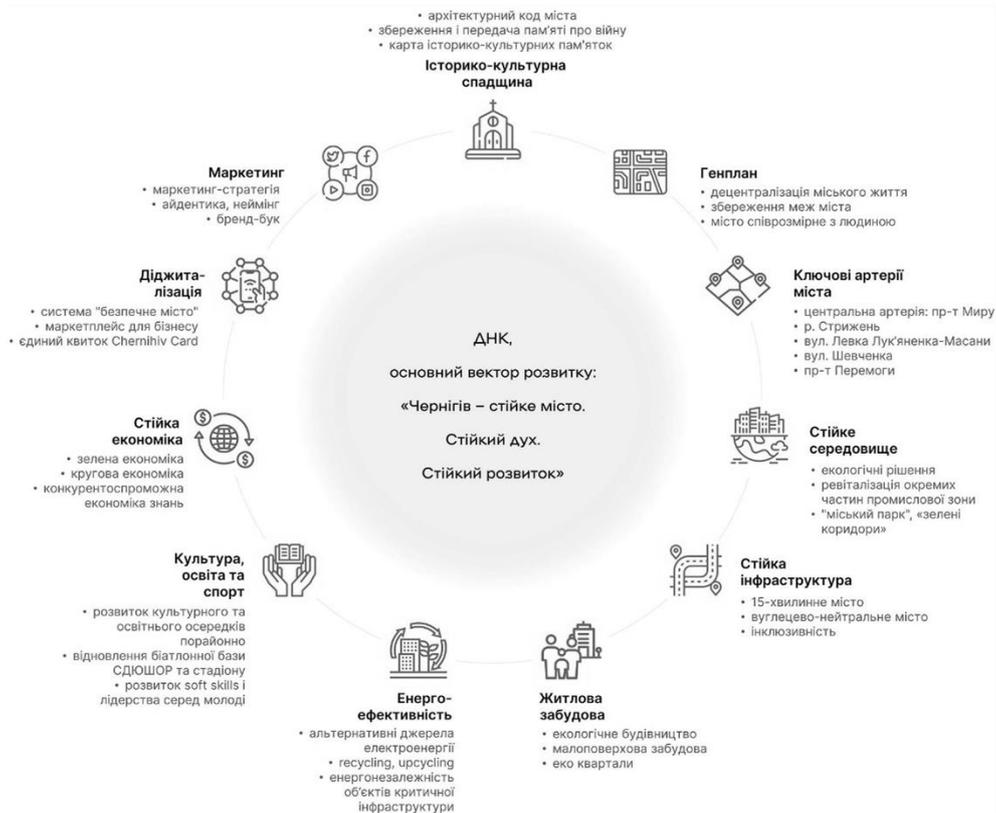


Рис. 1. Основний вектор розвитку міста: «Чернігів – стійке місто, стійкий дух, стійкий розвиток»

Отже, основоположними умовами сталого розвитку міста Чернігів мають бути максимальне збереження його історико-культурної спадщини.

### Література

1. Чернігів: дерев'яні будинки та неоготика Застриження URL: <https://andy-travel.com.ua/chernihiv-zastryzhennya> (дата звернення: 21.04.2023 р.).

## **АРХІТЕКТУРНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ШКІЛ З ІНТЕГРОВАНИМИ ЗАХИСНИМИ СПОРУДАМИ**

Внаслідок масштабної агресії Російської Федерації, питання безпеки в освітніх установах України стало вкрай важливим. Більшість закладів не можуть забезпечити надійний захист та й досі не мають укриття. Архітектурне проектування шкіл, яке включає інтеграцію захисних споруд, відіграє важливу роль у створенні безпечного навчального середовища. Метою цього дослідження є аналіз архітектурних прийомів, що дозволяють ефективно інтегрувати надійні захисні споруди в структуру шкільних будівель, з метою забезпечення психологічного комфорту, захисту учнів та персоналу, можливості проведення очної освіти,.

На основі аналізу архітектурних рішень захисних споруд цивільного захисту в освітніх закладах, які були впроваджені в Україні та світі, наприклад, в Ізраїлі, було виділено прийоми їх формування:

1. Доступність та безпека. Укриття має бути легкодоступним з усіх частин школи, забезпечуючи швидку евакуацію без паніки.
2. Адаптивність простору. Простір укриття повинен бути адаптований для проведення навчальних занять з мінімальним дискомфортом.
3. Акустичний комфорт. Звукоізоляція для забезпечення комфортного середовища, незалежно від зовнішніх перешкод.
2. Емоційний захист. Використання кольорів і матеріалів, які сприяють заспокоєнню і зменшенню стресу.
3. Модульні захисні споруди. Проектування укриттів, що можуть швидко модифікуватися або розширюватися відповідно до потреб школи.
7. Інтеграція з природним середовищем. Захисні споруди, які використовують природні ландшафтні особливості для забезпечення додаткового захисту та естетики.
8. Використання передових матеріалів. Застосування інноваційних, екологічних і стійких матеріалів, які забезпечують високу міцність і тривалий термін служби.
9. Гнучкість планування. Проекти, які дозволяють різні конфігурації використання простору укриття в залежності від поточних потреб.
10. Енергоефективність. Застосування енергоефективних рішень для опалення, вентиляції і освітлення укриття.
11. Технологічна інтеграція. Включення сучасних технологій для моніторингу стану споруди та забезпечення зв'язку з зовнішнім світом.

## **СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ФОРМУВАННЯ ШКІЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ**

В умовах реформування освіти в Україні актуальним є визначення сучасних прийомів формування будівель закладів загальної середньої освіти.

В сучасних умовах обмеженості матеріально-технічних, кадрових, територіальних ресурсів доцільно формувати мережу закладів загальної середньої освіти як цілісну ієрархічну структуру на основі територіальних освітніх округів. Структурними елементами цих утворень є опорні школи, які мають розвинену матеріально-технічну базу та виконують роль ресурсних центрів для магнітних шкіл.

Застосування багатофункціональних типів шкільних будівель, розширення складу та площ загальношкільних та спортивних приміщень шкільної будівлі створює передумови для функціонування закладу загальної середньої освіти як культурно-просвітницького закладу, сприяє зростанню його соціальної ролі у житловому середовищі та дозволяє використовувати його дорослому населенню.

Для забезпечення відповідності архітектурно-планувальної організації сучасним соціально-педагогічним вимогам, підвищення ефективності експлуатаційних якостей, запобігання моральному старінню шкільних будівель рекомендується застосовувати компактні об'ємно-планувальні схеми та прийоми гнучкого планування (трансформація, багатофункціональне використання приміщень, наявність резервних площ).

Для комфортної організації інклюзивного навчання необхідно передбачати заходи доступності шкільної будівлі для маломобільних осіб різних категорій та здійснювати її планування на основі принципів універсального дизайну.

Важливим напрямком удосконалення архітектурно-планувальних рішень закладів загальної середньої освіти є забезпечення безпечного дружнього середовищ шкільної будівлі. Це передбачає формування добре контрольованих прозорих просторів шкільної будівлі, організацію потоків учнів, проектування безпечних сходів, постійне освітлення всіх приміщень, активне застосування кольору, сучасних матеріалів та обладнання.

## MODERN VARIETIES OF THE COMMERCIAL CENTERS

Commercial centers, alternatively known as shopping complexes or retail centers, represent physical locales where a diverse range of economic activities unfolds. These hubs act as pivotal points for commercial transactions, affording consumers access to an assortment of goods, services, and conveniences. From local markets to expansive malls or multipurpose developments, commercial hubs encompass retail outlets, eateries, entertainment venues, service providers, communal spaces, and parking amenities.

Varieties of Commercial Centers:

- *Shopping Malls:* These are vast indoor complexes hosting a wide array of retail stores, ranging from clothing boutiques to electronics outlets and specialty shops. Alongside shopping, malls provide entertainment options such as cinemas, arcades, and food courts or restaurants, making them popular destinations for a day out.
- *Strip Malls:* Unlike malls, strip malls are comprised of a series of connected retail units facing a shared parking lot. Found along major roads or in suburban areas, they offer convenience for quick shopping trips or accessing essential services like grocery stores, pharmacies, and restaurants.
- *Neighborhood Centers:* These smaller-scale commercial hubs serve local communities by providing a mix of essential services such as grocery stores, banks, and post offices, along with neighborhood-oriented retail stores and eateries. They offer convenience for residents who prefer to shop close to home.
- *Mixed-Use Developments:* Integrating residential, commercial, and sometimes office spaces, mixed-use developments aim to create vibrant, walkable communities where residents can live, work, and shop in close proximity. With retail shops, restaurants, parks, and residential units, they foster a sense of community and reduce commuting needs.
- *Outlet Centers:* Outlet centers specialize in discounted retail goods from various brands, attracting bargain hunters with lower prices than traditional retail locations. Typically located in suburban or out-of-town areas, they may offer amenities like food courts and entertainment venues.
- *Specialty Centers:* These cater to niche markets or consumer preferences, with examples like lifestyle centers focusing on upscale shopping and dining experiences, and power centers concentrating on large-format retailers offering competitive prices.

- *Tourist Destinations:* Commercial centers in tourist hotspots feature souvenir shops, boutiques, art galleries, and cultural attractions reflecting the local culture and heritage. They offer unique products and regional cuisine, along with entertainment options like museums and guided tours to enhance the visitor experience.

Types of commercial centers are presented in fig. 1 (according to the research of DeLisle, [1]).

Master List	Australia	Canada	Denmark	France	Germany	Italy	South Africa	UK
Super Regional	Super Regional	Super Regional					Super Regional	
Regional	Regional	Regional					Regional	
Small Regional Shopping Centres							Small Regional	
Community centre	Community centre	Community centre					Community Centres	
Neighbourhood	Neighbourhood	Neighbourhood					Neighbourhood	
Shopping Centres			Shopping Centres	Shopping Centres		Shopping Centres		Shopping Centres
Retail Warehouse							Retail Warehouse	Retail Warehouses
Unit/Standard shop							Unit shop	Standard Shops
Dept / Variety Stores								Dept / Variety Stores
Supermarkets								Supermarkets
Other retail	Other retail	Other retail	Other Retails	All Other Retail		Other Retail		Other Retail
All Retails	All Retails	All Retails	All Retail	All Retail	All Retail	All Retail	All Retail	All Retail
All Property	All Property	All Property	All Property	All Property	All Property	All Property	All Property	All Property

Fig. 1. Types of contemporary Europeans' Commercial Centers due to DeLisle [2]

Key characteristics of contemporary Commercial Centers include:

- *Retail Outlets:* Serving as the core elements, these outlets consist of stores, boutiques, departmental shops, supermarkets, and specialty stores vending products spanning from apparel and electronics to groceries and household items;
- *Dining and Leisure:* A multitude of commercial hubs integrate restaurants, cafés, food courts, and entertainment spots like cinemas, arcades, or event venues, fostering opportunities for relaxation and socializing;
- *Services:* Often housing service-oriented enterprises such as banks, pharmacies, salons, gyms, medical centers, and administrative facilities, commercial hubs cater to consumers' essential needs;
- *Community Spaces:* These encompass squares, atriums, courtyards, or pedestrian zones within the hub, functioning as meeting points for social gatherings, events, and cultural exchanges.

Therefore, Commercial Centers are often combined with transport, entertainment and other institutions and service enterprises. Therefore, they open up great opportunities for solving urban planning, architectural and planning problems.

#### Reference

1. DeLisle J. R. *Toward the Global Classification of Shopping Centers*. URL: <https://jrdelisle.com/retailwatch/GlobalRetailClassV55.pdf> (дата звернення: 20.02.2022)

## САДОТЕРАПІЯ ЯК ВАЖЛИВИЙ ІНСТРУМЕНТ РЕАБІЛІТАЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ

Наші сади, парки, сквери – джерела екологічної та природної енергії, історичного та культурного потенціалу, рекреаційної, соціальної та економічної активності людей. Краса природи з її плавними окресленнями, спокійними формами крони рослин, природними абрисами берегової лінії річок, прибережними насадженнями, запашними травами та дзюрчаннями струмків – це ті художньо-естетичні якості ландшафтних територій, які надають нам ще й неймовірну естетичну насолоду.

Ландшафтні об'єкти – це місця нашого морального та фізичного відпочинку, здатні загоїти рани душі і тіла. Протягом століть так звані закриті сади пропонували прихисток як від потрясінь світу, так і від потрясінь розуму. Обгороджений сад випромінює тепло і затишок, стіни відбивають сонячні проміння, захищають від вітру й шуму.

Такі місця затишку, моральної та фізичної безпеки дуже важливі в житті людини, особливо тепер, коли в Україні війна докорінно порушила ці цінності й призвела до стресу з можливими важкими психологічними наслідками. Дослідження закордонних фахівців у галузі психіатрії, психології, архітектури, географії та інших сфер діяльності довели позитивний вплив природних компонентів на посттравматичні стресові розлади. Серед них – американський психіатр і психоаналітик *Harold Frederic Searles*, який помітив, що пацієнти, які пережили зрив, часто годинами дивляться на дерева й знаходять у них «дружбу», якої не отримаєш від людей» [1]. Британський географ *Jay Appleton* розвинув ландшафтну психологію, мериканська психологиня й експертка з травм *Judith Lewis Herman* вважає, що, безпечний закритий простір саду сам по собі є терапевтичним інструментом. *Roger Ulrich*, професор архітектури *Chalmers University of Technology* (Швеція), поклав початок дослідженню позитивного впливу природи на реакцію людини на стрес (серце, шкіра та м'язи). Американський психіатр та психоаналітик *Harold Searles* вважав, що наша здатність пізнавати глибокий сенс завдяки світу природи часто проявляється лише тоді, коли ми в кризі [1].

### Література

1. Стюарт-Сміт, Сью. Садоотерапія. Як позбутися бур'янів у голові. Київ: Yakaboo Publishing, 2024. 328 с.

## ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПРИ ФОРМУВАННІ НОВОЇ ПОВОЄННОЇ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ В УКРАЇНІ: АРХІТЕКТУРНИЙ АСПЕКТ

У 2019 році Президент України підтримав досягнення Цілей сталого розвитку [1]. У грудні 2020 року Кабінет Міністрів України вніс зміни до Регламенту, встановивши, що досягнення Цілей сталого розвитку має бути враховано під час формування та виконання державної політики. В науковій спільноті реалізації цілей в сфері архітектури під час повоєнної відбудови України актуалізувала В. Базилевич [2]. Викладені результати роботи мають на меті визначити можливі напрямки та гіпотези досягнення 17 цілей сталого розвитку в сфері архітектури та містобудування.

**№1 Подолання бідності.** Дослідження показують зв'язок між якістю житлового середовища і матеріальними показниками проживаючих [3]. Формуючи нове повоєнне житлове середовище, важливо звертати увагу на акустичний, тепловий, візуальний, психологічний комфорт. Необхідно уникати *монотонності та гомогенності житлового середовища*, що є ознакою депресивних районів. Рішенням може стати варіативність та комбінування типологій квартир та архітектури для подолання можливої сегрегації та уникнення формування депресивних районів.

**№2 Подолання голоду.** В сфері архітектури можна виділити підхід *поліфункціонального формування житлового середовища* з інтеграцією громадських функцій. Практика розміщення на перших поверхах закладів обслуговування, що активізують життєдіяльність громади. Таким чином можна позбутися негативних наслідків так званих «спальних районів».

**№3 Міцне здоров'я.** Тут серед архітектурних засобів посприяти благополуччю проживаючих можуть: середня поверховість житла – психологічний комфорт, формування соціальних зв'язків з сусідами; різноманітність фасадів – психологічний, візуальний комфорт; благоустрій прибудинкових територій; озеленення; дитячі та спортивні майданчики.

**№4 Якісна освіта.** Інтегрування житлової забудови в близькій комунікації зі *сформованою* освітньою інфраструктурою. Несталим є формування спочатку житлової забудови, а потім інфраструктури.

**№5 Гендерна рівність.** Даний аспект наголошує на створенні *інклюзивного простору*, що може знайти реалізацію в благоустрою прибудинкових зон: належним освітленням транзитних шляхів та майданчиків, інклюзивним покриття, тощо.

**№6 Чиста вода та належні санітарні умови.** Можливі рішення: формування налагодженої системи сміттєзбирання, водні резервуари накопичення опадів для повторного використання, дотримання правил інсоляції, тощо.

**№7 Доступна та чиста енергія.** Реалізується інженерними засобами: сонячні панелі та інші засоби отримання альтернативної енергії.

**№8 Гідна праця та економічне зростання.** Варто виділити *поліфункціональний підхід до формування житлової забудови з інтеграцією громадських функцій.*

**№9 Інновації та інфраструктура.** Реалізується вдалою інтеграцією житлової забудови в сформовану інфраструктуру міста.

**№ 10 скорочення нерівності.** Варіативність планувальних рішень квартир, комбінування типологій квартир та архітектури житлового середовища в єдиному житловому утворенні – подолання сегрегації проживаючих, запобігання утворенню депресивних районів.

**№ 11 Сталий розвиток міст і громад.** *Поваги до локальних, регіональних, національних традицій; врахування існуючого контексту; партисипація громади; пошук засобів цивільного захисту в забудові.*

**№ 12 Відповідальне споживання.** Важливим є повторне використання будівельних матеріалів; пріоритет на модернізації та реконструкції житлового фонду; формування пасивних енергоефективних будинків; принципи «зеленої архітектури».

**№ 13 Боротьба зі зміною клімату.** Екологічні матеріали, «зелена архітектура».

**№ 14 Збереження морських ресурсів.** Питання пов'язане з застосуванням будівельних матеріалів з території морської акваторії.

**№ 15 Збереження екосистем суші.** Озеленення середовища.

**№ 16 Мир та справедливість.** Можливі засоби досягнення: середня поверховість житла – психологічний комфорт, формування соціальних зв'язків з сусідами; різноманітність фасадів – психологічний, візуальний комфорт; благоустрій прибудинкових територій; інклюзія простору.

**№ 17 Партнерство заради сталого розвитку.** Залучення громадськості в обговоренні та пошуку рішень.

#### *Література*

1. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року : Указ Президента України від 30.09.2019 р. № 722/2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text> (дата звернення: 23.04.2024).

2. Базилевич, В. Досягнення цілей сталого розвитку під час відбудови України. Містобудування та територіальне планування. 2023 р. 83, с. 29–37.

3. Tunstall, R., et al. *The links between housing and poverty: an evidence review.* York: Joseph Rowntree Foundation. s.l. : York: Joseph Rowntree Foundation, 2013.

# СЕКЦІЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

УДК 624.012.45:539.415

*В.Л. Швайковський, аспірант,  
М.Ю. Білокін, студент групи 401-БП,  
О.О. Довженко, к.т.н., професор  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК НА ДІЛЯНКАХ БІЛЯ ОПОР

У сучасному будівництві широко розповсюджені залізобетонні балкові конструкції, ефективність проектування яких значною мірою характеризує рівень ресурсозбереження будівель і споруд.

Ділянки залізобетонних балок, які розташовані біля опор, одні з найбільш напружених та визначальних областей при оцінюванні несучої здатності конструкції. За результатами раніше проведених теоретичних та експериментальних досліджень встановлені фактори, які впливають на опір елементів за похилими перерізами. До їх числа, окрім характеристик міцності бетону й арматури та інтенсивності поперечного армування [1], слід віднести відстань від опори до місця прикладання навантаження, котра в свою чергу визначає розташування й обрис небезпечної похилої тріщини та висоту стиснутої зони бетону над нею. Якщо вплив характеристик міцності бетону та робота поперечної арматури встановлені однозначно, то кількісний вплив інших факторів потребує подальшого дослідження. Опір клиноподібної стиснутої зони, як встановлено в [2], залежить від нахилу тріщини (кута клину).

Для уточнення розрахункових схем і залежностей щодо визначення опору ділянок біля опор передбачено випробування 6-ти залізобетонних балок розмірами  $b \times h(d) \times l = 120 \times 190(160) \times 1500$  мм. Виготовлені 2-і серії зразків, які відрізняються кроком поперечної арматури на ділянках біля опор: 100 мм (рис. 1) і 150 мм (рис. 2).

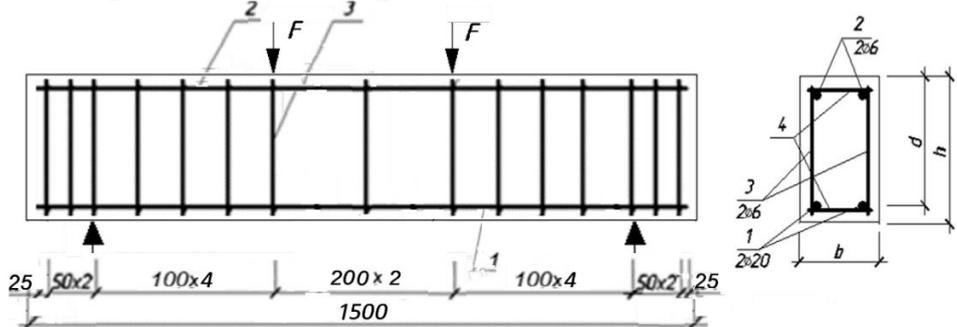


Рис. 1. Дослідний зразок 1-ої серії: 1 – арматура класу А400С; 2 – 4 – арматура класу А240С

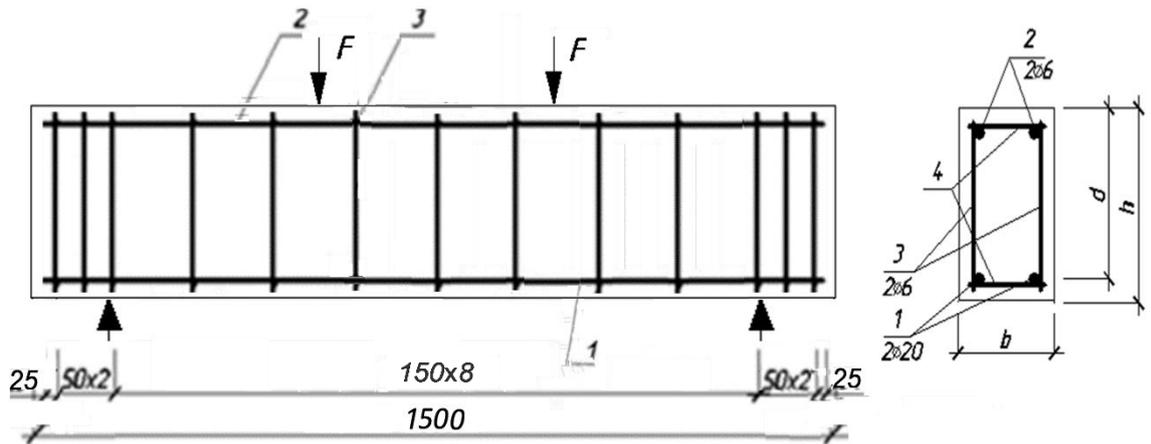


Рис. 2. Дослідний зразок 2-ої серії

Варіюється відстань прикладання зосередженої сили від опори:  $c = 225$  мм, 300 мм, 400 мм і 500 мм; її відношення до плеча пари внутрішніх сил  $z$  змінювалося в інтервалі  $c/z = 1,4 - 3,2$ . Поперечне армування балок: арматура діаметром 6 мм класу А240С; поздовжнє армування 2Ø20 А400С забезпечує запаси несучої здатності за нормальним перерізом. Передбачена передача навантаження на дослідні зразки двома зосередженими силами (за схемою чистого згину) ступенями величиною кожної 10% від очікуваної величини граничного навантаження. При першому випробуванні зразка на ділянці від опори до місця прикладання навантаження з одного боку балки встановлюються зовнішні хомути. Після руйнування непідсиленої ділянки хомути переносяться на неї та здійснюється повторне випробування зразка.

Характеристики міцності бетону й арматури визначаються шляхом випробування бетонних призм на стиск та арматурних стержнів на розтяг.

На кожній ступені навантаження вимірюється величина деформації бетону стиснутої зони над небезпечною похилою тріщиною та поперечної арматури в місцях її перетину тріщиною тензорезисторами базою відповідно 50 мм і 5 мм, фіксується висота стиснутої зони та величина кута її клину в розрахунковому (найбільш небезпечному) перерізі, встановлюється картина втрати монолітності та характер руйнування.

**Висновок.** Передбачена програма експериментальних досліджень дозволить отримати нові експериментальні дані для уточнення методу розрахунку балкових конструкцій за похилим перерізом.

#### Література

1. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування / Мінрегіонбуд України. – К., 2011. – 118 с.

2. Погрібний В.В. Методологія розрахунку несучої здатності залізобетонних і кам'яних конструкцій з використанням умов екстремуму деформування: монографія / В.В. Погрібний. – Полтава: ПП «Астроя», 2022. – 388 с.

## **МЕТОДИ РОЗРАХУНКУ НАДІЙНОСТІ КОНСТРУКЦІЙ СПІРАЛЬНО-ФАЛЬЦЕВИХ СИЛОСІВ**

Ціль дослідження надійності конструкцій полягає в розробці критеріїв проектування та процедур перевірки, спрямованих на забезпечення того, щоб споруди, побудовані відповідно до технічних умов, функціонували належним чином з точки зору безпеки та експлуатаційної придатності [1].

Дослідження теорії надійності будівельних конструкцій можна умовно поділити на два потоки [0]: 1) метод часткових коефіцієнтів надійності (граничних станів); 2) ймовірнісний метод (метод теорії надійності).

Сучасні норми проектування будівельних конструкцій враховують ймовірнісний характер навантажень та несучої здатності конструкцій тільки в частині обробки вихідних даних. Метод граничних станів, який закладений в нормах проектування є напів-ймовірнісним, при цьому надійність конструкцій при проектуванні забезпечується за допомогою використання відповідних коефіцієнтів запасу. Ці коефіцієнти не мають достатнього теоретичного та експериментального обґрунтування.

Методи теорії надійності найбільш точно відображають ймовірнісну природу основних розрахункових величин та взаємозв'язок між зовнішніми впливами та міцністю конструкцій.

Треба відмітити, що на сьогодні розрахунок надійності конструкцій сталевих спіральних-фальцевих силосів залишається актуальною областю досліджень. Оцінювання надійності металевих силосів буде проводитися на основі аналізу резерву міцності, який будемо визначати в просторі напружень наступним чином:

$$\tilde{Y} = \tilde{R} - \tilde{S} = \tilde{\sigma}_y - \tilde{\sigma}_i \geq 0. \quad (1)$$

Випадковими величинами у поставленій задачі оцінювання надійності є:  $\tilde{\sigma}_y$  – випадкова величина межі текучості сталі,  $\tilde{\sigma}_i$  – випадкова величина приведених напружень. Основні навантаження на силосну ємність – це випадковий тиск сипучого матеріалу, тому випадковий характер приведених напружень є наслідком ймовірнісної природи тиску, обумовленої статистичним розкидом характеристик сипучого матеріалу. Ці напруження є функцією випадкових аргументів, таких як  $\tilde{\gamma}$  – питома вага сипучих матеріалів;  $\tilde{\lambda}$  – коефіцієнт бокового тиску сипучого матеріалу;  $\tilde{\varphi}$  –

кут внутрішнього тертя, град;  $\tilde{\mu}$  – коефіцієнт тертя сипучих матеріалів об стіни силосу.

При розгляді осесиметричної задачі для силосу, який знаходиться в безмоментному напруженому стані від тиску сипучого матеріалу, випадкова величина приведених напружень має вигляд:

$$\tilde{\sigma}_i = \sqrt{\tilde{\sigma}_x^2 - \tilde{\sigma}_x \tilde{\sigma}_z + \tilde{\sigma}_z^2}, \quad (2)$$

де  $\tilde{\sigma}_x$  – випадкова величина кільцевих напружень,  $\tilde{\sigma}_z$  – випадкова величина поздовжніх напружень.

Функцію резерву міцності для сталевго силосу можна записати у вигляді:

$$\begin{aligned} \tilde{Y}(\tilde{\sigma}_y, \tilde{\gamma}, \tilde{\mu}, \tilde{\lambda}) = \tilde{R} - \tilde{S} = \tilde{\sigma}_y - \tilde{\sigma}_i = \tilde{\sigma}_y - \sqrt{\left[ \left( \left[ \tilde{P}_h (1 + a_1 + K_{t1}) \right] \cdot r \right) / t \right]^2 +} \\ + \left[ \left( \left[ \tilde{P}_h (1 + a_1 + K_{t1}) \right] \cdot r \right) / t \right] \cdot \left[ \left( \rho \cdot \tilde{\gamma} \cdot z - \frac{\rho}{\tilde{\lambda}} \cdot \tilde{P}_h + N_G \right) / t \right] + \\ + \left[ \left( \rho \cdot \tilde{\gamma} \cdot z - \frac{\rho}{\tilde{\lambda}} \cdot \tilde{P}_h + N_G \right) / t \right]^2 \geq 0, \end{aligned} \quad (3)$$

де  $\tilde{P}_h$  – рівномірно розподілений по периметру випадковий горизонтальний тиск сипучих матеріалів на стіни силосів на глибині  $z$  (м) від верху засипу;  $a_1$  – коефіцієнт місцевого підвищення тиску, що приймається згідно з вимогами 4.11. ДБН В2.2-8-98 [3] в залежності від відношення  $h/d$ ;  $K_{t1}$  – коефіцієнт, що приймається рівним 0,40 – для сталевих стін силосів згідно з 4.18. [3];  $\rho$  – гідравлічний радіус поперечного перерізу силосу;  $t$  – товщина стінки,  $r$  – радіус силосу;  $N_G$  – поздовжні зусилля в стінці від ваги конструкції силосу.

**Висновок.** На основі наведених формул (1, 3) були проведені розрахунки оцінювання надійності металевго спірального-фальцевого силосу. Силосна конструкція завантажувалась різними сипучими матеріалами. Результати розрахунків показали, що сталеві силоси, розраховані за діючими нормами, мають достатню надійність.

#### Література

1. ДБН В.1.2-14:2018. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель та споруд. К: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. 2018. 30 с.
2. Casciati F., G. Sacchi. On the reliability theory of the structures. 15th Polish Solid Mechanics Conference. Zakopane, 1973. P. 291-298.
3. ДБН В.2.2-8-98. Підприємства, будівлі та споруди по зберіганню та переробці зерна. К.: Держбуд України. 1998. 41 с.

*К.О. Оксененко, аспірантка  
А.Т. Титаренко, студентка гр. 302-БМ  
Б.С. Токарь, студент гр. 302-БМ  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ НА ЗГИН МІЖФАЛЬЦЕВОЇ ЗОНИ ОБОЛОНКИ СПРАЛЬНО-ФАЛЬЦЕВОГО СИЛОСУ**

Конструкція стінки силосів спіральньо-фальцевого типу суттєво відрізняється від зварних та традиційних металевих збірних силосів із гофрованих панелей на болтових з'єднаннях [1]. Головна специфічна особливість цих конструкцій полягає в наявності ребра фальцевого типу.

Силоси знаходяться під дією багатьох навантажень, як звичайних для більшості промислових споруд (вага від обладнання, власна вага, вітер, сніг), так і специфічних (тиск сипучих матеріалів, реактивний опір ґрунту, визваний вагою цих сипучих матеріалів). Навантаження від тиску сипучих матеріалів досягають значних величин, тому їх вплив у більшості випадків є вирішальним. Величина тиску на ґрунт при завантаженні та вивантаженні може швидко змінюватись, що створює додаткові особливості роботи споруди та її основи. Під час експлуатації металевих ємностей є вірогідність виникнення відмови конструкції, в зв'язку з руйнуванням стінки. Основними причинами руйнування стінки спіральньо-фальцевих силосів є: нещільне обтиснення фальцевого з'єднання, тріщини у фальцах, які виникають із-за недостатньої пластичності сталі, початковий прогин міжфальцевої зони, який може виникнути в процесі монтажу.

Експериментальні дослідження відіграють значну роль в дослідженні міцності та стійкості тонкостінних циліндричних оболонок. В процесі проведення експериментальних досліджень вивчалася якісна сторона втрати стійкості і закритичної поведінки оболонок.

Для виявлення характеру роботи елемента стінки спіральньо-фальцевого силосу на згин було проведено експериментальне дослідження. Мета дослідження – експериментально встановити зміну деформацій фальцевого з'єднання у процесі навантаження та визначити напружено-деформований стан стінки силосу на етапах згину. Експериментальний зразок представляє собою елементи стінки циліндричної ємності, взяті з натурального спіральньо-фальцевого силосу. Характеристики зразку – марка сталі – DX51D+Z140, ширина – 150 мм, довжина 565 мм, товщина – 4 мм. Ширина зразка прийнята з умови надійного закріплення у випробувальній машині, довжина – з умови надійного закріплення, а також можливості

виміряти прогини міжфальцевої зони стінки силосу та визначити величину та характер розкриття фальцевих ребер від згину.

Етапи експерименту: закріплення зразка у випробувальній машині, ступеневе навантаження зразка, збір даних з індикаторів годинникового типу та фіксація деформацій тензорезисторів на кожному ступені навантаження.

Навантаження зразків виконувалось центральним згинаючим навантаженням, яке прикладалося в статичному режимі в межах від 0 кН до 5,5 кН. Характер прогину зразка у міжфальцевій зоні показаний на графіку (рис. 1).

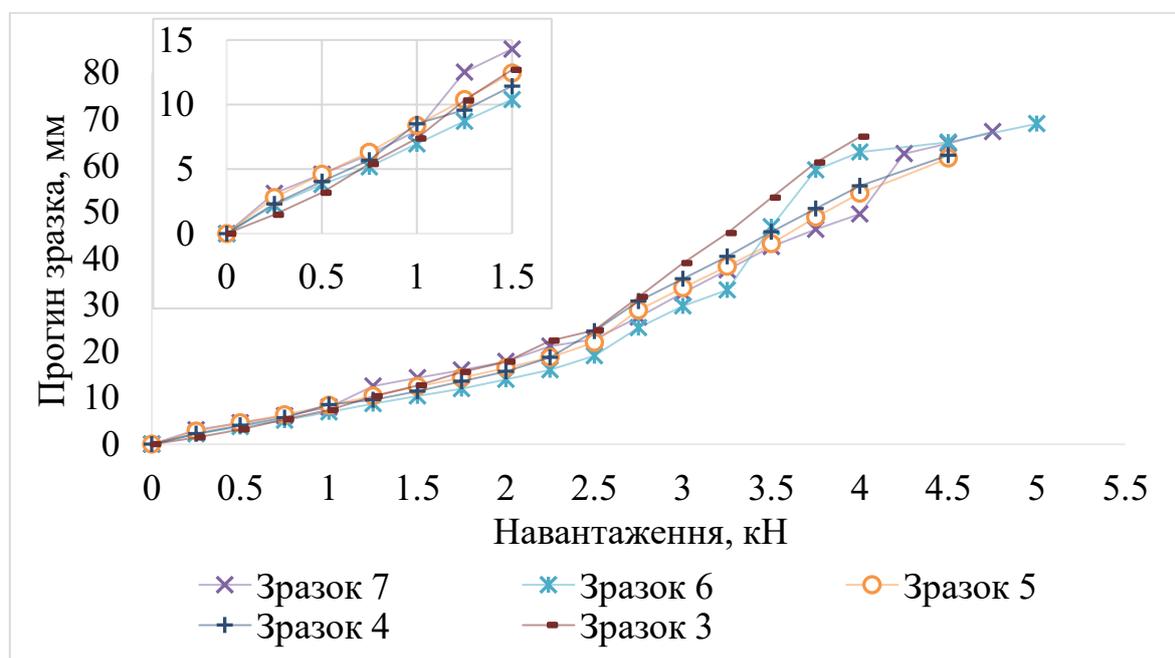


Рис. 1. Характер прогину експериментального зразка у міжфальцевій зоні

Результати експерименту показали високу міцність елемента стінки. Було відзначено, що елемент стінки працював пружно до навантаження 2,25 кН, що суттєво перевищує експлуатаційне навантаження, зі збільшенням навантаження залишкові деформації переважають пружні.

**Висновок.** Міцність стінки та фальцевих ребер забезпечена в умовах експлуатації силосу.

#### Література

1. S. Pichugin, K Oksenenko, Comparative analysis of design solutions of metal silos, Academic journal. Series: Industrial Machine Building, Civil Engineering, 53 (2), 54-60 (2019). DOI: <https://doi.org/10.26906/znp.2019.53.1890>.

## ВПЛИВ СТРУКТУРНИХ НАПРУЖЕНЬ НА ЗМІНУ МІЦНОСТІ БЕТОНУ В ЧАСІ

Дослідами доведено вплив власних (структурних) напружень, викликаних усадкою і набуханням бетону, на його деформативні властивості. Продовжуючи аналіз впливу структурних напружень на міцність бетону, можна дійти висновку, що релаксація усадкових напружень призводитиме до зниження міцності бетону на стиск, і це підтверджується численними дослідженнями. Для прикладу проаналізуємо вплив усадки на зміну міцності бетону в часі. Оскільки цементний камінь (розчин) усадочними напруженнями розтягнутий, то на початку навантажування такого бетону стискувальним навантаженням цементний камінь стиснутий не буде. У цементному камені зберігатимуться розтягувальні напруження до величини зовнішнього навантаження, здатного погасити їх. З цього випливає, що руйнівне навантаження під час стиснення буде вищим на величину, що компенсує усадочні напруження в цементному камені (розчині). Ці висновки підтверджуються загальновідомим підвищенням міцності бетону на стиск за рахунок тривалого обтиснення (повзучості під час стиснення). З плином часу при загасанні усадки і прояві релаксації усадочних напружень, вплив останніх зменшується, тобто додаткове підвищення міцності поступово затухає.

При зволоженні бетону буде проявлятися ефект, протилежний впливу усадки. Під час набухання цементний камінь (розчин), збільшуючись у розмірах, розтягує заповнювач, а сам він буде стиснутий. Стиснення такого бетону викликатиме напруження в цементному камені, більші, ніж у цементному камені, що не має власних напружень. Оскільки у важкому бетоні заповнювач міцніший за матрицю, що огортає його, і руйнування відбувається по цементному каменю, то зволоження бетону знижуватиме його міцність при стисненні. З плином часу інтенсивність набухання спадає і власні напруження за рахунок релаксації знижуються, зменшуючи цим самим вплив на результуючу міцність бетону. Підтвердженням отриманих висновків про вплив структурних власних напружень на міцність бетону може слугувати загальновідоме зниження міцності на стиск під час його водонасичення та відновлення її під час висихання.

### *Література*

1. Фенко Г.О. Вплив структурних напружень на властивості бетону / Г.О. Фенко, О.Г. Фенко // *Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Збірник наукових праць*. – Рівне, 2008. – Вип. 16. – Ч. 2. – С. 398-403.

## **МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РЕЦИКЛЬОВАНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД, ПОШКОДЖЕНИХ У РЕЗУЛЬТАТІ ВОЄННИХ ДІЙ**

На сьогодні внаслідок повномасштабного вторгнення РФ на територію України існує нагальна потреба у капітальному ремонті, реконструкції та відновленні будівель і споруд громадської, житлової забудови і промислових підприємств, пошкоджених і зруйнованих внаслідок надзвичайних ситуацій, бойових дій та терористичних актів. Комплексне розв'язання цієї проблеми потребує розроблення та запровадження ефективних (раціональних) конструктивних рішень, ресурсозберігаючих методів і технологій будівництва з одночасним забезпеченням вимог щодо їх економічності, раціонального природокористування під час їх виготовлення й надійності на всіх етапах життєвого циклу, що має практичну цінність для органів державного управління при формуванні стратегічних і програмних документів [1].

Зазначеним пояснюється актуальність у розробки шляхом підбору, адаптації й удосконалення ресурсоощадних інженерних рішень та технологій застосування рецикльованих будівельних матеріалів для відновлення сталезалізобетонних несучих конструкцій, цегляних і спіральньо-фальцевих тонколистових сталевих огорожувальних конструкцій будівель та споруд, пошкоджених у результаті воєнних дій та терористичних актів [2]. Рецикльовані будівельні матеріали можуть бути отримані під час демонтажу зруйнованих частин будівель та споруд із врахуванням атмосферних впливів на них під час знаходження у незаконсервованому зруйнованому вигляді, що забезпечить підвищений рівень раціонального природокористування.

Проведення досліджень у вказаному напрямку передбачає інтегральне об'єднання проектних (розрахунково-конструктивних) і технологічних рішень, які дозволять здійснювати проектування і улаштування раціональних (економічно-ефективних) балкових та плитних сталезалізобетонних несучих конструкцій, як єдиного циклу при капітальному ремонті, реконструкції чи новому будівництві будівель і споруд.

Наукова новизна досліджень полягатиме у економічно-раціональному вдосконаленні існуючих конструктивних рішень і методів розрахунку несучої здатності та експлуатаційних властивостей несучих і

огороджувальних конструкцій будівель і споруд, які можуть бути використані як при підсиленні, капітальному ремонті чи реконструкції, так і при новому будівництві. Такі економічно-раціональні вдосконалення полягають у: визначенні мінімальної (достатньої) кількості армування (площі перерізу арматурних стержнів та конструктивних сталевих елементів, їх ваги) в розрахункових перерізах сталезалізобетонних, трубобетонних і армованих цегляних конструкціях при визначених (заданих) розмірах їх перерізу, типах матеріалів (їх характеристик) з урахуванням проектних обмежень, таких як: проектування конструкцій з урахуванням виду навантажень, що діють на неї, та формування (типізація) випадку її граничного напружено-деформованого стану залежно від визначених граничних критеріїв руйнування її компонентів [3].

Корисними практико-методичними напрацюваннями, що очікуються в проекті, є нормативно-технічна документація у вигляді рекомендацій і настанови щодо розрахунку, проектування та улаштування сталезалізобетонних конструкцій і елементів суцільного (в бетонній оболонці) і гібридних (збірно-монолітних, складених) перерізів балкових та плитних перекриттів (покриття), які будуть раціональними економічно як при капітальному ремонті, так і при реконструкції чи новому будівництві будівель і споруд; конструктивні рішення з уніфікації і типології суцільного (в бетонній оболонці) і гібридного (комбінованого, складеного) перерізів балкових і плитних конструкційних елементів сталезалізобетонних перекриттів громадських і житлових будівель, які сприймають характеристичні рівномірно розподілені тимчасові навантаження.

Галузь впровадження результатів проекту – будівництво. Дослідження цілком направлені на розв'язання нагальних соціальних і економічних проблем держави, пов'язаних з відновленням (капітальний ремонт, реконструкція, нове будівництво) будівель і споруд, що зазнали ушкодження та руйнування в результаті надзвичайних ситуацій, бойових дій та терористичних актів, промислових підприємств та житлового фонду міст, селищ і сіл України.

#### *Література*

1. Гасенко, А.В. (2022). Досвід створення попередніх самонапружень у стиснутих сталезалізобетонних елементах. *Український журнал будівництва і архітектури* 3, 009, 35-43. <https://doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.050722.35.862>
2. Dovzhenko O., Pohribnyi V., Usenko D., & Mahlinza K. (2020). Work of masonry under the combined action of vertical and horizontal loads: an analysis of experimental studies. *Academic journal. Industrial Machine Building, Civil Engineering*, 2(55). – p. 44-51. [https://znp.nupp.edu.ua/files/archive/ua/55\\_2020/5.pdf](https://znp.nupp.edu.ua/files/archive/ua/55_2020/5.pdf)
3. Hasenko, A.V., Semko, V.O. & Skliarenko, S.A. (2023). Calculation of the constructive nonlinearity of ribbed reinforced concrete slabs of self-stressed covering panels. *Slovak Journal of Civil Engineering*, 31 Issue 3, 12-23. <https://doi.org/10.2478/sjce-2023-0016>

*А.В. Гасенко, д.т.н., доцент  
О.В. Гарькава, к.т.н., доцент, докторант  
О.Г. Фенко, к.т.н., доцент  
В.А. Кириченко, к.т.н., доцент  
В.Л. Швайковський, аспірант  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **РЕЗУЛЬТАТИ ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК АРМАТУРНИХ СТЕРЖНІВ, ВИГОТОВЛЕНИХ НА СУЧАСНИХ МЕТАЛУРГІЙНИХ КОМБІНАТІВ, ДЛЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КАРКАСІВ СПОРУД ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

В Україні за офіційними даними станом на листопад 2023 року після початку повномасштабного вторгнення РФ зафіксована велика кількість зруйнованих будинків [2]. Згідно офіційних даних зруйновано або пошкоджено внаслідок бойових дій більше 167,2 тис об'єктів житлового фонду, з них 147,8 тис. – приватні будинки; 19,1 тис. – багатоквартирні. У п'ятірці найбільш постраждалих регіонів за руйнуваннями житлового фонду – Донецька, Київська, Луганська, Чернігівська та Харківська області. У зв'язку з цим, сучасне будівництво наразі охоплює як нові, так і невідкладно необхідні відновлювальні, викликані воєнними діями, ремонтні роботи будівель та споруд громадського, житлового та виробничого призначення.

Наразі будівництво потребує багатофункціональних, інтегрованих у громадський простір планувальних схем та економічних каркасних конструктивних систем будівель із високим рівнем надійності, живучості та ремонтпридатності. У тому числі у планувальних схемах будівель мають бути обов'язково передбачені приміщення під споруди цивільного захисту, такі як сховища, найпростіші укриття чи споруди подвійного призначення.

Під час виготовлення залізобетонних та сталезалізобетонних конструкцій нового будівництва і відновлюваних несучих і огорожувальних конструкцій пошкоджених будівель, потрібна металопродукція. Виробництво металургії в Україні страждає від російської окупації вже не перший рік. У 2014-2015 роках втрачено чотири металургійні підприємства на окупованих територіях Донецької та Луганської областей. Після початку російського повномасштабного вторгнення взимку 2022 року руйнація «Азовсталі» та «Маріупольського металургійного комбінату» призвела до втрати більшої частини загальнодержавного потенціалу виготовлення металопродукції [3].

Зважаючи на вище сказане, діючі металургійні підприємства на території України мають нарощувати кількість та розширювати

номенклатуру виробленої продукції. Виготовлення нових типів металопрокату вимагає налагодження контролю її якості, зокрема контролю фізико-механічних характеристик.

Метою досліджень є визначити фізико-механічні властивості профільованих арматурних стержнів різних діаметрів класу міцності А400С шляхом експериментальних випробувань зразків, відібраних із металопрокату, виготовленого на діючих на території України металургійних комбінатах, до розриву, а також виконати статистичну обробку визначених міцнісних та деформативних характеристик сталевих стержнів.

Таким чином, відповідно до поставлених задач експериментальних досліджень було досліджено 8 груп по 6 зразків загальною кількістю 48 штук [1]. Визначені у результаті експериментальних випробувань на розтяг до розриву фізико-механічні властивості зразків профільованої сталеві арматури класу А400С діаметром від 10 мм до 25 мм з кроком згідно з номенклатурою арматурного прокату вище встановлених характеристичних величин із забезпеченістю  $p = 0,95$  для границі плинності  $\sigma_T$  і тимчасового опору  $\sigma_B$  та із забезпеченістю  $p = 0,90$  для  $\sigma_B/\sigma_T$ , що задовольняє вимозі п. 7.2.3.1 ДСТУ EN 10080:2009. Визначені із забезпеченістю  $p = 0,95$  границя плинності та тимчасовий опір більше мінімальних нормованих значень на 8,5...19,4% і 10,4...18,2% відповідно. Більші від нормативного значення стандарту для третьої групи стержнів Ø14 мм показує те, що зразки взяті із різних партій прокату, які мають дещо відмінні характеристики.

Отримані точні результати випробування сталевих арматурних стержнів дозволяють застосувати їх при виготовленні залізобетонних конструкцій каркасних конструктивних систем як нових, так і відновлювальних будівель. Визначені експериментально значення збільшення напружень в арматурі на ділянці пружно-пластичної її роботи після досягнення межі плинності можуть бути враховані при розрахунку міцності залізобетонних елементів.

#### *Література*

1. Гасенко, А.В., Гарькава, О.В., Фенко, О.Г., Кириченко, В.А. (2023). Статистичний аналіз характеристик арматурних стержнів із сучасних металургійних комбінатів для залізобетонних каркасів споруд цивільного захисту. *Зб. наук. пр. НУВГП: Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди*, 44, 148-156. <https://doi.org/10.31713/budres.v0i44.17>
2. Майже 160 тисяч будівель і споруд в Україні зруйновані через війну. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-vidbudova/3780899-majze-160-tisac-budivel-i-sporud-v-ukraini-zrujnovani-cerez-vijnu.html> (дата звернення 01.11.2023).
3. Що лишилось від української металургії. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2023/03/29/698540/> (дата звернення 05.10.2023).

## ВИЗНАЧЕННЯ УЗАГАЛЬНЕНИХ СИЛ ВІБРАЦІЙНОГО ПРИСТРОЮ З КЕРОВАНИМ ЗБУДЖУВАЧЕМ КОЛИВАНЬ

Математична модель спрощеної схеми вібраційного пристрою, обладнаного керованим механічним відцентровим дебалансним збуджувачем колових поступальних коливань [1], у вигляді рівнянь Лагранжа II-го роду

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} = Q_i \quad (i = 1, 2, \dots, i, \dots, s)$$

містить узагальнені сили  $Q_1, \dots, Q_i, \dots, Q_s$ , де  $Q_i$  – узагальнена сила, що відповідає узагальненій координаті  $q_i$ .

З аналізу кінематичної схеми вібропристрою видно (див. [1], рис. 1), що положення в просторі усіх матеріальних тіл механічної системи, яка моделює зазначений пристрій, однозначно задають незалежні параметри:

- декартові координати  $x_C = x_C(t)$  і  $y_C = y_C(t)$ , які визначають положення центра  $C$  мас корпусу  $1$  в нерухомій системі координат  $Oxy$ ;

- кут  $\varphi = \varphi(t)$  повороту нерухомого дебалансу  $3$  навколо осі  $\varphi$  обертання дебалансного вала  $2$ , яка проходить через точку  $C$  перпендикулярно до площини  $Oxy$ , від початкового вертикального нижнього положення цього дебалансу;

- кут  $\theta = \theta(t)$  повороту кожного рухомого дебалансу  $4$  і  $5$  навколо осі  $\varphi$  від свого початкового положення.

Отже, розглядувана механічна система, що складається з п'яти матеріальних тіл, має  $s = 4$  ступенів вільності, узагальненими координатами якої є  $q_1 = x_C$ ,  $q_2 = y_C$ ,  $q_3 = \varphi$  і  $q_4 = \theta$ , яким відповідають чотири узагальнені сили. Значення ж цих узагальнених сил напряму залежить від діючих на систему зовнішніх сил.

Одним зі способів знаходження узагальненої сили  $Q_i$ , що відповідає узагальненій координаті  $q_i$ , є визначення її через залежність

$$Q_i = \frac{\delta A_i}{\delta q_i}, \quad (1)$$

де  $\delta A_i = \sum_{j=1}^n [P_j \cdot \delta s_j \cdot \cos(\vec{P}_j, \delta \vec{s}_j)]$  – сума елементарних робіт усіх зовнішніх сил, діючих на розглядувану систему, на можливих

переміщеннях точок прикладання зазначених сил, які отримали ці точки у результаті заданого узагальненої координаті  $q_i$  нескінченно малого приросту  $\delta q_i$ .

Будь-якими опорами рухам матеріальних тіл розглядуваної механічної системи знехтуємо.

У такому разі на неї діють зовнішні сили: а) сили тяжіння матеріальних тіл системи, що прикладені у відповідних точках; б) сили пружності пружин, на які спирається корпус  $I$ ; в) механічний крутний (або обертальний) момент  $M_{\text{об}}$  приводного двигуна.

За законом Гука лінійна пружна сила  $F_{np}$ , що виникає при лінійній деформації  $\Delta l$ , пропорційна зазначеній деформації  $F_{np} = c \cdot \Delta l$ , де  $c$  для пружини – коефіцієнт жорсткості.

Через те, що в робочому режимі корпус  $I$  здійснює у площині  $Oxy$  поступальний рух по коловій траєкторії, то вертикальні пружини, на які спирається корпус, зазнають не тільки лінійних деформацій уздовж вертикальної осі  $Oy$ . Для урахування жорсткості кожної пружини в напрямку горизонтальної осі  $Ox$  уведемо дві горизонтально розташовані віртуальні пружини з жорсткостями  $c_x$ . У такому разі з боку кожної пружини на корпус  $I$  будуть діяти дві ортогональні пружні сили

$$F_{np.x} = c_x \cdot \Delta l_x \quad \text{і} \quad F_{np.y} = c \cdot \Delta l,$$

де  $\Delta l_x$  і  $\Delta l$  – деформації відповідних пружин.

Розглянувши механічну систему у її положенні статичної рівноваги, із умови рівноваги  $\sum Y = 0$  дістанемо відповідне рівняння рівноваги

$$-M \cdot g + c_e \cdot f_{cm} = 0, \quad (2)$$

де  $M = m_1 + m_2 + 2 \cdot m$ ,  $c_e = c + c = 2 \cdot c$  – еквівалентна жорсткість пружин (або жорсткість еквівалентної пружини),  $f_{cm}$  – статична вертикальна деформація еквівалентної пружини (звісно, у положенні статичної рівноваги механічної системи кожна з пружин, на які спирається корпус  $I$ , має таку ж вертикальну статичну деформацію, а обидві введені віртуальні пружини є недеформованими).

Для знаходження узагальненої сили  $Q_2 = Q_{y_C}$  надамо узагальненій координаті  $q_2 = y_C$  нескінченно малий приріст  $\delta q_2 = \delta y_C$ , лишаючи інші узагальнені координати незмінними, й обчислимо можливу роботу  $\delta A_2$  усіх зовнішніх сил на можливих переміщеннях точок їх прикладання:

$$\delta A_2 = \delta A_2(\vec{G}) + \delta A_2(\vec{F}_{np}) + \delta A_2(M_{\text{об}}), \quad (3)$$

де  $\delta A_2(\vec{G})$ ,  $\delta A_2(\vec{F}_{np})$  і  $\delta A_2(M_{\text{об}})$  – відповідно можливі роботи сил тяжіння, сил пружності пружин і крутного моменту  $M_{\text{об}}$  двигуна.

Оскільки розглядуваний приріст  $\delta q_2 = \delta y_C$  є лінійним і напрямлений по вертикалі, то можлива робота крутного моменту  $M_{oe}$  двигуна

$$\delta A_2(M_{oe}) = 0 \quad (4)$$

й можливі роботи сил пружності горизонтально розташованих віртуальних пружин на такому можливому переміщенні дорівнюють нулю, через що

$$\delta A_2(\vec{F}_{np}) = \delta A_2(\vec{F}_{np.y}),$$

де  $\delta A_2(\vec{F}_{np.y})$  – можливі роботи сил пружності дійсних пружин.

Далі врахуємо, що робота і сили тяжіння, і сили пружності не залежить від траєкторії та закону руху точки прикладання відповідної сили. При цьому: а) робота сили тяжіння залежить лише від різниці по вертикалі між початковим і кінцевим положеннями точки її прикладання й при переміщенні цієї точки вниз здійснена силою тяжіння робота є додатною, а при переміщенні вгору – від’ємною; б) робота сили пружності залежить лише від значень деформацій пружини у початковому і кінцевому положеннях точки її прикладання та виконується силою пружності робота додатна, коли сила пружності сприяє зменшенню деформації пружини, й від’ємна, якщо сила пружності збільшує деформацію пружини, й немає ніякого значення чи є вказана деформація пружини деформацією розтягу чи стиснення.

З урахуванням викладеного неважко бачити, що

$$\delta A_2(\vec{G}) = -M \cdot g \cdot \delta y_C \quad (5)$$

та

$$\delta A_2(\vec{F}_{np}) = c_e \cdot f_{cm} \cdot \delta y_C - c_e \cdot y_C \cdot \delta y_C. \quad (6)$$

Підставляючи значення (4), (5) і (6) у формулу (3), матимемо

$$\begin{aligned} \delta A_2 &= -M \cdot g \cdot \delta y_C + c_e \cdot f_{cm} \cdot \delta y_C - c_e \cdot y_C \cdot \delta y_C = \\ &= (-M \cdot g + c_e \cdot f_{cm} - c_e \cdot y_C) \cdot \delta y_C, \end{aligned}$$

звідки, урахувавши рівність (2), дістанемо

$$\delta A_2 = -c_e \cdot y_C \cdot \delta y_C.$$

Тоді за формулою (1)

$$Q_2 = \frac{\delta A_2}{\delta q_2} = \frac{\delta A_2}{\delta y_C} = \frac{-c_e \cdot y_C \cdot \delta y_C}{\delta y_C} = -c_e \cdot y_C.$$

Аналогічно визначаються й інші узагальнені сили.

#### Література

1. Жигилій С.М. До визначення кінетичної енергії вібраційного пристрою з керованим збуджувачем коливань / С.М. Жигилій // Тези 75-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». Том 1. (Полтава, 02 – 25.V.23 р.) – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2023. – С. 127-128.

## THEORETICAL BASICS FOR CALCULATING THE STRENGTH AND BEARING CAPACITY OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES ACCORDING TO THE EXTREME CRITERION USING PC SOFTWARE

The deformation model with extreme strength criterion [1-4] has significant advantages over the existing deformation models. It makes it possible to calculate the strength of reinforced concrete elements (RCE) in a normal cross-section in the limit state, as well as to obtain their parameters of the stress-strain state, when applying a wide range of concrete strength classes. The deformation model with an extreme strength criterion is an alternative model in relation to the known deformation models with an empirical strength criterion. Therefore, the improvement of the methodology for calculating the strength of compressed concrete blocks in a normal section based on a deformation model with an extreme strength criterion, which is based on the equations of the mechanics of a deformable solid body and takes into account the physical and mechanical properties of materials and their real work in the limit state (including taking into account high-strength concrete), is an urgent problem.

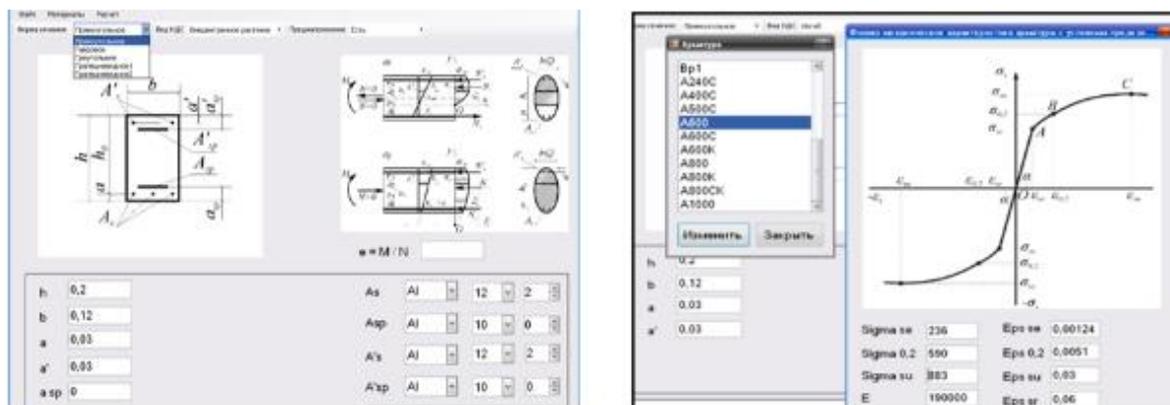


Fig. 1. The main window of the program

Modern construction of high-rise buildings and structures, bridges, tunnels, etc. requires the use of high-strength concrete in large volumes. High strength, gas and water tightness, corrosion resistance and resistance to the action of an aggressive environment put this material, in a number of cases, out of competition when compared with traditional building materials.

An urgent task is the development of methods for calculating reinforced concrete structures from high-strength concrete based on more complete

consideration of the features of their stress-strain state, strength and deformation characteristics of material properties. All this will allow to obtain a significant economic effect. In the opinion of the author, it is necessary to develop an engineering methodology for calculating strength using high-strength concrete, conduct additional experimental studies on full-scale samples, and implement this methodology in a computer program.

The developed software (Figure 1) for determining the bearing capacity of reinforced concrete structures and their elements working for bending, central and off-center compression (tension) based on the deformation technique with an extreme strength criterion. According to this method, calculations of the strength and bearing capacity of reinforced concrete statically determined and statically indeterminate structures (beams, columns with different kinematic conditions at the ends) were performed. Calculation results are compared with experimental data and methods [1, 2, 4].

#### *References*

1. Митрофанов, В.П. Алгоритмы решения задач прочности нормальных сечений железобетонных элементов на основе экстремальных критериев / В.П. Митрофанов, П.Б. Митрофанов // *Науковий вісник будівництва*. – Вип. 69.– Харків: ХДТУБА ХОТВАБУ, 2012. – С. 137 – 149.
2. Шкурупій, О.А. Застосування деформаційної моделі з екстремальним критерієм для розрахунку міцності залізобетонних елементів із високоміцних бетонів / О.А. Шкурупій, П.Б. Митрофанов // *Вісник одеської державної академії будівництва та архітектури*. – Одеса: Зовнішрекламсервіс, 2012. – № 46. – С. 377 – 387.
3. Шкурупій, О.А. Граничний напружено-деформований стан і міцність стиснутих залізобетонних елементів / О.А. Шкурупій, П.Б. Митрофанов // *Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: збірник наукових праць*. – Рівне: НУВГП, 2013. – Вип. 25. – С. 480 – 487.
4. Митрофанов П.Б. Експериментальні дослідження міцності стиснутих залізобетонних елементів із високоміцних бетонів / П.Б. Митрофанов // *Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво)* – Полтава: ПолтНТУ, 2011. – Вип. 29. – С. 75 – 79.

*Д. Ципляк, студентка гр. 201-БМ  
В. Кучер, студентка гр. 201-БМ,  
О.В. Михайловська, к.т.н., с.н.с,  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія  
Кондратюка»*

## **ВПЛИВ ЗОЛИ ВІНОСУ НА МІЦНІСТЬ ГРУНТОЦЕМЕНТУ**

Змішування місцевих ґрунтів із цементом, вапном, гіпсом, шлаками і з уведенням різних добавок дозволяє отримати матеріал – ґрунтоцемент, який останнім часом широко використовується для підготовки основ під фундаменти, зведення фундаментів, а також для спорудження різних геотехнічних споруд.

Для покращення властивостей ґрунтоцементу різними авторами запропоновані добавки у вигляді вапна, глини, пластифікаторів, пісків і хвостів (відходів збагачення корисних копалин). В даній роботі в якості мінеральної добавки до ґрунтоцементу пропонується зола виносення у відношенні 15%, 20% та 30% від вмісту цементу у віці 7 діб. Ця добавка успішно використовується для бетонів. Бетонні суміші з золами володіють більшою зв'язністю, меншим водовідділенням і розшаруванням. Бетон має при цьому більшу міцність, щільність, водонепроникність, стійкість до деяких видів корозії, меншу теплопровідність [1].

Для підтвердження доцільності використання золи виносення в якості добавки до ґрунтоцементу проведені експериментальні дослідження властивостей ґрунтоцементу з додаванням золи виносення та математичні дослідження.

Матеріалами для виготовлення ґрунтоцементу прийнято цемент, зола виносення, глинистий ґрунт, вода.

Для виготовлення досліджуваних зразків ґрунтоцементу був використаний ґрунт – суглинок лесоподібний, вода, що не має шкідливих домішок, зола виносення – продукт спалювання твердого палива, цемент.

Суть методу полягає у визначенні максимальної руйнівної сили при одноосьовому стиску циліндричного зразка [2].

Цемент перемішували з золою в сухому вигляді, додавали воду. Отриману консистенцію поєднували з ґрунтом. Далі протягом 5 хвилин активно перемішували. Отриману масу поміщали у циліндричні форми. Залишали застигати на 24 години. Потім поміщали у воду та витримували 7 діб. Потім залишали на повітрі протягом 3 діб.

Після цього переходили до випробувань міцності зразків [3-5].

Зразок встановлювали торцевою поверхнею в центрі опорної плити преса без будь-яких прокладок або мастила. Приводили прес в дію зі

швидкістю навантаження в секунду. Обрану швидкість руйнування зразка зберігають постійною аж до його руйнування. Фіксували максимальну величину руйнуючого навантаження  $P_{max}$  та величину навантаження, яке призвело до першої тріщини.

Для визначення межі міцності кожного зразка використали формулу:

$$\sigma = \frac{P_{max}}{S}, \quad (1)$$

де  $S$  – площа торцевої поверхні.

Результати випробувань зразків представлені у таблиці 1.

**Таблиця 1. Визначення межі міцності ґрунтоцементних зразків з додаванням золи виносу у віці 7 діб**

Назва експерименту	Середня площа зразка, см <sup>2</sup>	Руйнуюче навантаження Р (МПа)	Руйнуюче навантаження Р (МПа)	Середня межа міцності при одноосному стисненні $\sigma_{CP}$ (МПа)	
		перша тріщина	повне руйнування	перша тріщина	повне руйнування
Без додавання золи	541,335	0,309	0,309	0,267	0,227
		0,316	0,316		
		0,283	0,283		
		0,16	0,202		
15% золи виносу	583,35	0,227	0,231	0,193	0,249
		0,195	0,240		
		0,210	0,257		
		0,140	0,269		
20% золи виносу	586,95	0,262	0,306	0,27	0,308
		0,296	0,322		
		0,252	0,297		
30% золи виносу	604,95	0,262	0,269	0,192	0,218
		0,195	0,221		
		0,133	0,177		
		0,179	0,208		

**Висновок:** за результатами експерименту додавання золи у кількості 15% та 20% у віці 7 діб позитивно впливають на середню міцність зразків на стиск. Максимальне руйнуюче навантаження витримали зразки, які мали 20% золи виносу від вмісту цементу. Вміст золи на 30% негативно вплинув на міцність зразків, але позитивно вплинув на пластичність маси, вона легко перемішувалась та трамбувалась у форми.

## Література

1. Маєвська І. В., Очеретний В. П., Гончарук М.С. Визначення впливу добавок золи-винесення на властивості ґрунтоцементу / Іноваційні технології в будівництві. Міжнародна н/т конф. ВНТУ, Вінниця, 2018. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/itb2018/paper/view/6020>.
2. Гріщенко Р. П., Маєвська І. В. Аналіз міцності ґрунтоцементу при частковій заміні ґрунту на золу винесення. / Енергоефективність в галузях економіки України. Міжнародна н/т конф. ВНТУ, Вінниця, 2019. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2019/paper/viewFile/8263/6946>
3. Дворкін Л. Й. Будматеріали з відходів [Електронний ресурс] / Л. Й. Дворкін, О. Л. Дворкін // Фенікс. – 2007. – Режим доступу до ресурсу: <http://bibliograph.com.ua/spravochnik-110-stroitelnye-materialy/index.htm>.
4. Дворкин Л. И., Дворкин О. Л., Корнейчук Ю. А. Эффективные цементно-золевые бетоны. — Ровно, 1998. — 196 с.
5. Журнал «ECOBUSINESS. Екологія підприємства» №5, 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://ecolog-ua.com/news/pro-praktychni-rishennya-zola-vynosu-v-cementniy-promyslovosti-zamist-vycherpnyh-pryrodnyh>

## УДК 628.112.2

*А.В. Шпортко, студентка гр. 201-БМ  
М.С. Тур, студент гр. 201-БМ  
О.В. Михайловська, к.т.н., с.н.с,  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія  
Кондратюка»*

## **ВИЗНАЧЕННЯ МЕЖІ МІЦНОСТІ ГРУНТОЦЕМЕНТНИХ ЗРАЗКІВ З ДОДАВАННЯМ МАГНЕЗІАЛЬНОГО В'ЯЖУЧОГО**

**Вступ.** Використання ґрунтоцементу, як матеріалу для виготовлення фундаментів та підсилення основ, є ефективним напрямком зниження вартості будівництва адже використовуються ґрунти, що залягають безпосередньо в основі будівельних об'єктів. Змішування місцевих ґрунтів із цементом, вапном, гіпсом, шлаками і з уведенням різних добавок дозволяє отримати матеріал – ґрунтоцемент, який останнім часом широко використовується для підготовки основ під фундаменти, зведення фундаментів, а також для спорудження різних геотехнічних споруд [1].

Магнезіальні в'язучі речовини – каустичний магнезит і каустичний доломіт – це дисперсні порошки, головною складовою частиною яких є оксид магнію. Особливістю цих в'язучих є те, що вони замішуються не водою, а водними розчинами солей. Магнезіальні цементи, відомі як

цементи Сореля, не потребують вологих умов твердіння, забезпечують високу вогнестійкість, низьку теплопровідність, підвищені зносостійкість і міцність утвореного штучного каменю [2].

Магнезіальний цемент найчастіше використовують разом з органічними заповнювачами. Такі вироби відрізняються підвищеною ударною в'язкістю, добре обробляються, є жаростійкими, мають звукоізоляційні властивості. Типовими прикладами таких матеріалів є ксилоліт (заповнювач – деревна тирса) і фіброліт (заповнювач – довговолокнувата деревна маса) [2].

Хімічна речовина  $MgSO_4$  (сульфат магнію) у будівництві застосовується як добавка для влаштування дорожніх і аеродромних підстав та покриттів. Входить до складу магнезіального цементу [3].

Грунтоцемент в міцності поступається цементу, саме тому вирішенням проблеми став сульфат магнію. Оскільки в попередньому дослідженні виявлено покращення міцності грунтоцементу при додаванні  $MgSO_4$ , вирішено провести експеримент при додаванні його в такій послідовності 5%, 10% та 20%.

**Методика проведення експерименту.** Експеримент проводили таким чином: необхідну кількість ґрунту подрібнювали до порошкоподібного стану та просіювали на ситі 1 мм. До потрібної кількості цементу в окремій посудині додавали відсоток магнію сульфат та перемішували. Після чого було додано воду. Консистенція – помірно щільна. Перед проведенням експерименту потрібно виміряти штангенциркулем діаметр –  $d$  та висоту –  $h$  кожного зразка. Також виміряли масу зразків –  $m$ . Зразки виготовляли циліндричної форми.



Рис.1. Проведення досліджень з визначення міцності зразків  
Результати експерименту представлено в табл.1.

**Таблиця 1. Характеристики міцності на стиск ґрунтоцементних зразків з додаванням MgSO<sub>4</sub> у віці 7 діб**

Назва експерименту	Середня площа зразка, см <sup>2</sup>	Руйнуюче навантаження Р (МПа)	Руйнуюче навантаження Р (МПа)	Середня межа міцності при одноосному стисненні $\sigma_{ср}$ (МПа)	
		перша тріщина	повне руйнування	перша тріщина	повне руйнування
Без додавання	5,38	2,42	2,55	2,41	2,56
5% магnezії	5,79	1,74	3,33	1,75	3,34
10% магnezії	5,89	2,69	4,47	2,70	4,48
20% магnezії	5,68	2,57	4,68	2,57	4,68

### **Висновки:**

Застосування магnezії при влаштуванні ґрунтоцементних елементів є доцільним, бо підвищує міцність зразків. Найбільша середня межа міцності при одноосному стисненні спостерігається у зразків з додаванням магnezії в кількості 20%. Ці показники говорять про те, що магnezіальне в'язуче позитивно впливає на міцність ґрунтоцементу.

### *Література:*

1. Блащук Н.В. & Маєвська І. В. (2020) Використання золи винесення у складі ґрунтоцементу. Вилучено з: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/allfbtegp-2020/paper/download/9154/7828>.
2. Магnezіальні в'язучі речовини | Неорганічні в'язучі речовини | Матеріалознавство. lectures.7mile.net. Вилучено з: <https://lectures.7mile.net/materialoznavstvo/neorhanichni-viazhuchi-rechovyny/magnezialni-v-yazhuchi-rechovini.html>.
3. Сульфат магнію. "ПЕРШИЙ УКРАЇНСЬКИЙ МАРКЕТ ХІМІЧНОЇ СИРОВИНИ". Вилучено з: <https://soda.kiev.ua/ua/p39521742-sulfat-magniya.html>.

*С.М. Микитенко, к.т.н., доцент  
Д. Ю. Надточій студент гр. 301-БП  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Оптимальне проектування є направленим вибором параметрів конструкції, яке дозволяє отримати найкращий результат при певних їх значеннях. Для розв'язку таких задач рекомендується застосовувати методи оптимізації, котрі дають можливість одночасно враховувати вплив різних факторів.

Застосування певного критерію оптимальності залежить від кінцевої мети, яка ставиться на початку проектування. За результатами досліджень у області оптимізації будівельних можна виділити два основних критерії оптимальності: перший – конструкції мінімальної маси, другий – конструкції мінімальної вартості. На перший погляд, ці два критерії можуть дублювати один одного, наприклад менша маса – менша вартість і навпаки, але, як буде показано далі така залежність не завжди підтверджується. Повне врахування вартості, технологічних та інших факторів потребує значної кількості показників, що ускладнює задачу оптимізації. Особливо це стосується конструкцій із залізобетону, наприклад на собівартість виробу  $C_{зб}$  відповідно до рекомендацій впливає до восьми факторів. Така значна кількість факторів, котрі впливають на собівартість конструкції ускладнює алгоритм оптимізації. Тому пропонується об'єднати їх у два узагальнені критерії:  $C_b$  – вартість одиниці об'єму бетону та  $C_a$  – вартість сталі у виробі. Тоді критерій вартості для залізобетону в загальному випадку буде являти собою вартість бетону та сталі у виробі

$$C_{зб} = \int_V (C_b V_b + C_a V_a \gamma_s) dV, \quad (1)$$

де  $V_b$  – об'єм бетону в конструкції;  $V_a$  – об'єм сталі в конструкції;  
 $\gamma_s$  – маса 1 м<sup>3</sup> арматурної сталі.

Необхідну площу поздовжньої арматури  $A_s$  визначаємо із рівнянь рівноваги для прямокутного перерізу при дії згинального моменту  $M$  та при врахуванні нелінійної діаграми деформації бетону.

$$A_s = \frac{2M}{f_{yd} d \left( 1 + \sqrt{1 - 4 \frac{k_x}{\omega} \frac{M}{f_{cd} b d^2}} \right)}. \quad (2)$$

Необхідна площа поперечної арматури  $A_{sw}$  згідно ДСТУ Б В.2.6-156:2010 попередньо визначається за формулою

$$A_{sw} = \frac{V_{Rd,s} S}{Z f_{ywd} \cot \theta}, \quad (3)$$

де  $V_{Rd,s}$  – значення розрахункової поперечної сили;  $Z=0,9d$ .

Враховуючи (1)-(3), цільова функція для зігнутих елементів прямокутного перерізу відповідно до (1) буде мати вигляд.

$$C_{3\delta}(d, b) = (d + a_s) b l C_{\delta} + \left( \frac{2M}{f_{yd} d \left( 1 + \sqrt{1 - 4 \frac{k_x}{\omega} \frac{M}{f_{cd} b d^2}} \right)} + \frac{4,44M}{l \cdot f_{ywd}} (d + b) k_w / d \right) l \gamma_s C_a, \quad (4)$$

де  $l$  – довжина балки;  $S$  – крок поперечної арматури;  $k_w$  – коефіцієнт інтенсивності поперечної арматури;  $C_{\delta}$  – вартість  $1 \text{ м}^3$  бетону, грн./ $\text{м}^3$ ;  $C_a$  – вартість  $1 \text{ т}$  арматурної сталі, грн./т;  $\gamma_s = 7,85$  – маса  $1 \text{ м}^3$  арматурної сталі, т/ $\text{м}^3$ .

Аналіз функціоналу (4) показав якщо ширина балки  $b$  зменшується, а робоча висота  $d$  збільшується то зменшується вартість конструкції  $C_{3\delta}$ , але ширина або висота можуть бути обмежені конструктивними вимогами. При фіксованому значенні  $b$  залежність для визначення оптимальної площі арматури набуває вигляду

$$A_{s,opt} = \sqrt{\frac{M f_{cd} C_{\delta} b}{f_{yd} \left( f_{yd} C_{\delta} \frac{k_x}{\omega} + f_{cd} \gamma_s C_a \right)}}. \quad (3)$$

На основі проведених досліджень можна зробити такі висновки:

1. Отримано аналітичні залежності для проектування оптимальних конструкцій на основі критерію мінімальної вартості.
2. Використання критерію мінімальної вартості дозволяє проектувати більш оптимальні конструкції в порівнянні з критерієм мінімальної маси.

## **ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОПОРУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСОЛЕЙ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ МОДЕЛІ "CONCRETE DAMAGE PLASTICITY"**

Несуча здатність залізобетонних консолей широко досліджена як теоретично [1] так і експериментально [2]. Через питання, пов'язані із сумісною роботою бетону й арматури, нелінійним деформуванням бетону, складними крайовими умовами задачі, побудова аналітичного рішення таких задач неможлива без суттєвих спрощень. Проте, такі спрощення можуть привести до невідповідностей моделі та об'єкта дослідження і повинні бути обґрунтовані численними експериментальними дослідженнями.

Незважаючи на широке застосування залізобетонних консолей, результати їх моделювання із застосуванням сучасних програмних комплексів зустрічаються рідко, тому актуальними є детальні чисельні дослідження напружено-деформованого стану таких елементів із урахуванням фізичної нелінійності матеріалів, особливостей армування та характеру навантаження.

Сучасні програмні комплекси для вирішення задач міцності є потужними інструментами які, порівняно з аналітичними методами, мають значно вищий рівень можливостей. Запропоновано використання програмного комплексу ABAQUS, який має ряд переваг при моделюванні залізобетонних елементів. Зокрема, в задачах міцності залізобетонних консолей є можливість створення реалістичних матеріальних моделей, які враховують нелінійну поведінку матеріалів, включаючи деформації при руйнуванні при будь-якій складності геометричних моделей та навантаження, що відповідає реальним умовам експлуатації. Завдяки можливості враховувати руйнування матеріалів, ABAQUS дозволяє аналізувати і прогнозувати місця концентрації напружень та можливі місця пошкоджень. Широкі можливості рішення контактних задач дозволяють моделювати із урахуванням наявності тертя. Моделювання роботи арматури та бетону забезпечується спеціальним інструментом із автоматичним контролем взаємодії матеріалів.

Робота бетону в ABAQUS реалізована в моделі Concrete Damage Plasticity (CDP) [3], що має ряд переваг, зокрема використовує поняття ізотропної пошкодженої пружності в поєднанні з ізотропною пластичністю при розтяганні та стисканні для представлення непружної поведінки бетону.

Модель CDP призначена саме для використання в поєднанні з арматурою, у тому числі для випадків, у яких бетон піддається монотонному, циклічному або динамічному навантаженню із урахуванням незворотних пошкоджень, які виникають в процесі руйнування. Модель передбачає можливість видалення скінченних елементів на основі критеріїв руйнування матеріалу.

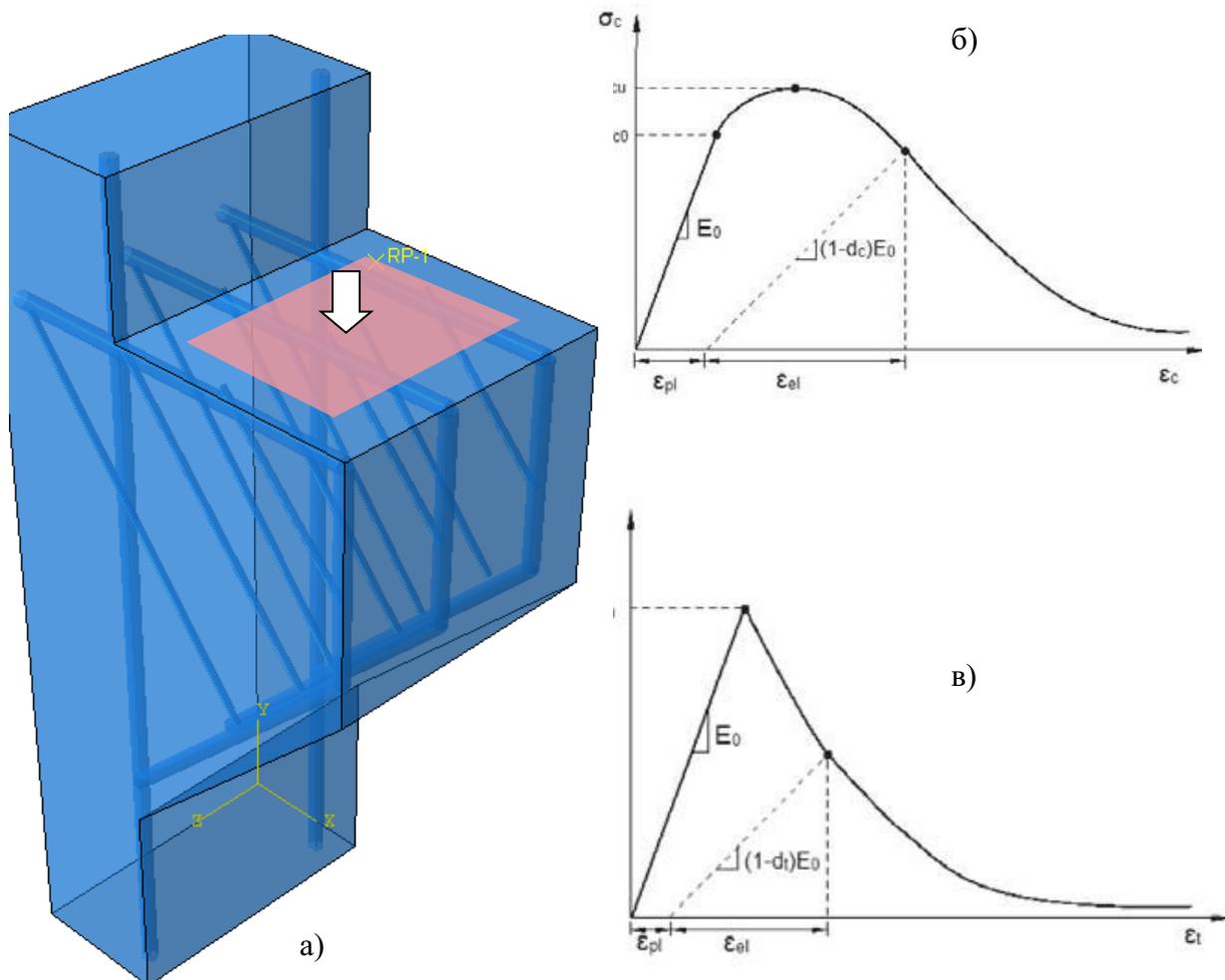


Рис. 1. Модель консолі: а) геометрична модель; б) діаграма стану бетону при стиску; в) діаграма стану бетону при розтягу

Параметрами матеріалів у запропонованій моделі є: модуль пружності та коефіцієнт Пуассона матеріалів; діаграма «напруження-деформації» бетону, в якій відокремлюються пружні лінійні деформації та пластичні нелінійні, діаграма задається окремо для деформацій стиску та розтягу, з урахуванням спадної гілки; діаграма «напруження-деформації» арматурної сталі, із урахуванням ділянки текучості; відношення границі міцності бетону при двовісному стисканні до границі міцності при одновісному стисканні; ступінь деградації бетону залежно від рівня деформацій при

стиску ( $d_c$ ) та при розтягу ( $d_t$ ); кут дилатації (Dilation angle); параметри “eccentricity” та “K” моделі CDP.

Для оцінювання можливості чисельного моделювання залізобетонних консолей проведено ряд розрахунків, що дозволили дослідити вплив параметрів моделі на отримані результати. Модель бетону CDP передбачає використання явного обчислювача для динамічних задач (Dynamic Explicit). Це пов'язано із використанням нелінійних моделей матеріалів, у тому числі із врахуванням спадної вітки діаграми «напруження-деформації». Визначено, що прорахунок моделі в стадії перед руйнуванням потребує суттєвої обчислювальної роботи. Як вихід з цієї ситуації, рекомендується задавати не приріст навантаження, а приріст переміщень точки прикладання сили. Це дозволяє суттєво покращити збіжність рішення а також отримати повну діаграму «навантаження-переміщення», у тому числі із спадною віткою. Крім цього, це дозволяє краще досліджувати формування зон руйнування конструкції та робити висновки про причину та спосіб руйнування.

Робота арматури в бетоні в ABAQUS моделюється за допомогою інструменту “Embedded region”, який дозволяє довільне розміщення арматурних стержнів у тілі бетону, без явної прив'язки вузлів скінченноелементної сітки бетону до вузлів арматури. Їх взаємодія обраховується автоматично залежно від взаємного положення. Ця особливість дозволяє легко реалізовувати в моделі армування будь-якої складності, що є визначальними при моделюванні залізобетонних консолей.

Сучасні програмні комплекси, зокрема розглянутий комплекс ABAQUS є ефективним інструментом для моделювання міцності залізобетонних консолей колон, дозволяючи аналізувати вплив широкого спектру параметрів на опір консолей залізобетонних колон.

#### *Література*

1. Dawood A.A., Kadhum A.K., Abdul-Razzaq Kh. S. *Strength of reinforced concrete corbels – a parametric study // IJCIET. – 2018. – Vol. 9. – Is. 1. – Pp. 2274-2288.*
2. Kriz L.B., Raths C.H. *Connections in precast concrete structures – strength of corbels // Journal of the Prestressed Concrete Institute. – 1965. – Vol. 10. – №. 1. – Pp. 16-61.*
3. *ABAQUS Analysis User's Manual [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://classes.engineering.wustl.edu/2009/spring/mase5513/abaqus/docs/v6.6/books/usb/default.htm?startat=pt05ch18s05abm36.html#usb-mat-cconcretedamaged> – Concrete damaged plasticity*

# СЕКЦІЯ БУДІВНИЦТВА ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

УДК 69.059.2

*Т.Ю. Качан, к.т.н., судовий експерт,  
О.В. Крутибич, судовий експерт*

*Полтавський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України*

## **ОСОБЛИВОСТІ ОБСТЕЖЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД, ЯКІ ЗАЗНАЛИ ПОШКОДЖЕНЬ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВОЇ АГРЕСІЇ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ**

За час повномасштабного вторгнення збройних сил російської федерації на територію України масштабних руйнувань зазнають промислові будівлі та споруди.

Одним із основних завдань які постають при проведенні будівельно-технічної експертизи являється визначення технічного стану будівель, споруд та інженерних мереж, причин пошкоджень, руйнувань об'єктів та їх елементів.

Встановлення категорії технічного стану об'єкта, що досліджується, проводиться на підставі попереднього та/або детального обстеження, яким оцінюють технічний стан конструктивної системи будівлі/споруди (будівельних конструкцій і основ), інженерних систем та прилеглого середовища [1].

При проведенні попереднього візуального обстеження, огляду підлягають усі відкриті частини конструкцій об'єкта і його приміщення з метою виявлення та фіксації наявних аварійних та інших дефектів і пошкоджень. При цьому необхідно здійснювати відповідні вимірювання геометричних розмірів об'єкта, складання обмірних креслень, схем розташування дефектів та пошкоджень, з обов'язковою прив'язкою в натурі, а також фотофіксацію.

У разі виявлення дефектів і пошкоджень, що можуть знижувати міцність, стійкість і жорсткість будівельних конструкцій та експлуатаційні показники елементів інженерних мереж і систем об'єкта, проводиться детальне обстеження шляхом:

- проведення аналізу дефектів і пошкоджень, які змінили основні проектні характеристики будівельних конструкцій, інженерних мереж і систем внаслідок позапроектних впливів (воєнних дій);

- детального вимірювання необхідних геометричних параметрів об'єкта, будівельних конструкцій, інженерних мереж і систем, їх елементів і вузлів;

- інструментального визначення параметрів дефектів і пошкоджень, фотофіксації, складення схем їх розташування, а також їх прив'язки в натурі;

- проведення аналізу причин виникнення дефектів і пошкоджень;

- узагальнення інформації про технічний стан будівельних конструкцій, мереж і систем об'єкта.

Визначення складу робіт детального обстеження, види інструментальних досліджень та вибір необхідних приладів вимірювальної техніки здійснюється експертом із урахуванням мети досліджень, специфіки об'єкта та характеру наявних дефектів і пошкоджень.

Основним аспектом при проведенні попереднього та детального обстежень є дотримання техніки безпеки при огляді промислових будівель і споруд, що зазнали пошкоджень внаслідок бойових дій (рис. 1).



Рис. 1. Приклад промислової будівлі пошкодженої внаслідок військової агресії російської федерації

Безпосередньо перед проведенням обстеження промислової будівлі, обов'язково потрібно ознайомитися з проектно-технічною документацією та дізнатися у власника (користувача) про технологічні процеси, що там відбувалися та про наявність отруйних чи радіоактивних речовин. Особливу увагу потрібно приділяти приміщенням де знаходяться сипучі матеріали, оскільки вони можуть містити у собі нерозірвані боєприпаси чи міни, у таких місцях доцільно використовувати БПЛА [2].

#### *Література*

1. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану», затверджені Наказом Міністерства регіонального розвитку та будівництва України від 02.07.2016 № 213, чинний з 01.04.2017

2. BIM та дрони в будівництві URL: <https://store.quadro.ua/bim-ta-droni-v-budivnitsvi-yak-bim-ta-droni-dopomagaut-na-budivelnomu-maydanchiku/>

*М.В. Леценко, к.т.н., головний судовий експерт,  
В.Б. Черкун, завідувач відділу будівельних, земельних досліджень та оціночної діяльності,  
Полтавський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України*

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ МАТЕРІАЛЬНОЇ ШКОДИ ОБ'ЄКТІВ, ЩО ЗАЗНАЛИ ЗНАЧНИХ РУЙНУВАНЬ ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ**

З початком воєнних дій на території України, внаслідок збройної агресії російської федерації, значних руйнувань зазнають будівлі та споруди. Внаслідок цього всі власники нерухомого майна зазнають величезних втрат (шкоди).

Матеріальна шкода в межах будівельно-технічного дослідження, завдана внаслідок збройної агресії, визначається як вартість відновлювального ремонту пошкоджених будівель чи споруд. Вартість відновлювального ремонту визначається як вартість ремонтно-будівельних робіт на підставі чинних державних будівельних норм та правил по визначенню вартості будівництва [1].

При розрахунках вартості відновлювального ремонту враховується заміна конструктивних елементів (пошкоджених покриттів тощо) на аналогічні. Наприклад, вразі пошкодження віконних дерев'яних рам до розрахунку включається вартість робіт по заміні тільки дерев'яні рами.

Технічний стан конструктивних елементів (пошкоджених покриттів) об'єкта визначається за технічним станом конструктивних елементів (опоряджувальних покриттів), які не зазнали пошкоджень під час події.

Вартість ремонту складається із вартості робіт, вартості будівельних матеріалів та вартості експлуатації машин та механізмів.

До переліку ремонтно-будівельних робіт по відновленню опорядження або конструктивних елементів повинні обов'язково включатись види робіт, які були виконані до руйнувань, та роботи, які будуть виконувати функцію попереджувальних заходів (наприклад, при проведенні відновлювального ремонту тільки заміни вікон доцільно виконати захист укосів; це зменшує вартість та дозволяє зберегти неушкодженим первісне покриття укосів).

Вартість ремонтно-будівельних робіт, проведення яких необхідно для усунення пошкоджень, що виникли внаслідок руйнівної сили розраховується як інвесторська кошторисна документація.

Інвесторська кошторисна документація – сукупність кошторисів, кошторисних розрахунків, відомостей кошторисної вартості пускових комплексів, зведених кошторисних розрахунків вартості об'єкта будівництва або його черг, зведень витрат, пояснювальних записок та відомостей ресурсів, складених на стадії розроблення проектної

документації [1].

Механізм розрахунку розміру кошторисної заробітної плати, який враховується при визначенні ремонтно-будівельних робіт визначено Порядком № 281 [2], відповідно до якого, розмір кошторисної заробітної плати визначається у складі вихідних даних на проектування для звичайних умов будівництва за розрядом складності робіт 3,8, але не нижче ніж середньомісячна заробітна плата у будівництві (у розрахунку на одного штатного працівника) за попередній звітний рік, що оприлюднюється центральним органом виконавчої влади в галузі статистики, збільшена на прогнозний індекс споживчих цін на поточний рік (у середньому до попереднього року), який є складовою основних прогнозних макропоказників економічного і соціального розвитку України, що схвалюються Кабінетом Міністрів України.

Оскільки конструктивні елементи (опоряджувальні покриття тощо) втрачають техніко-експлуатаційні показники (міцності, стійкості, надійності, естетичності та ін.) внаслідок дії природно-кліматичних, технологічних факторів та життєдіяльності людини з плином часу, вартість будівельних матеріалів обчислюється з врахуванням величини фізичного зносу.

Якщо пошкоджені конструктивні елементи (опоряджувальні покриття тощо), влаштовані з використанням будівельного матеріалу, який не вбачається можливим врахувати через відсутність пропозиції подібного будівельного матеріалу на ринку товарів (наприклад, припинено виробництво подібного матеріалу), враховується сучасний матеріал аналогічний за своїми фізико-механічними властивостями. Зіставлення властивостей будівельного матеріалу виконується на підставі пропозицій сучасного ринку будівельних товарів даного регіону.

Таким чином, матеріальна шкода в межах будівельно-технічного дослідження, визначається за формулою:

$$V_{\text{шк}} = V_{\text{роб}} + V_{\text{мат}} * K_{\text{фіз}} + V_{\text{емм}} \quad (1)$$

де,  $V_{\text{роб}}$  – вартість виконання робіт, грн;

$V_{\text{мат}}$  – вартість будівельних матеріалів, грн;

$K_{\text{фіз}}$  – коефіцієнт фізичного зносу будівельних матеріалів;

$V_{\text{емм}}$  – вартість експлуатації машин та механізмів, грн.

#### *Література*

1. Кошторисні норми України. Настанова з визначення вартості будівництва, затверджені Наказом Міністерство розвитку громад та територій України №281 від 01.11.2021, чинний з 08.11.2021.

2. Порядок розрахунку розміру кошторисної заробітної плати, який враховується при визначенні вартості будівництва об'єктів, затверджено Наказом Міністерства розвитку громад та територій України № 281 від 20.10.2016, дата початку дії 27.07.2018.

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГІВ ТА ВАРТОСТІ РЕМОНТНО-БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ ВНАСЛІДОК ПОЖЕЖІ БЕЗ ОГЛЯДУ ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЗА МІСЦЕМ РОЗТАШУВАННЯ**

Встановлення дефектів та пошкоджень, а також визначення обсягів і вартості ремонтно-будівельних робіт внаслідок пожежі входить до одного із завдань судової будівельно-технічної експертизи.

Пожежа - це неконтрольоване горіння вогню, що поширюється в просторі та створює загрозу життю і здоров'ю людей, спричиняє значні матеріальні втрати. Причиною загоряння часто стають пошкодження комунікацій чи злочинна недбалість.

Відповідно до Порядку обліку пожеж та їх наслідків, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 26 грудня 2003 р. № 2030 [1]:

Документом, що засвідчує факт пожежі, є акт про пожежу (далі - акт). Акт складається представником центрального органу виконавчої влади або його територіального органу, іншого державного органу, що веде облік пожеж, на місці пожежі не пізніше 24 годин із моменту ліквідації пожежі чи подання письмової заяви та підписується комісією, до складу якої входить не менше трьох осіб, зокрема представник центрального органу виконавчої влади або його територіального органу, іншого державного органу, що веде облік пожеж, власник об'єкта (постраждалий) або його представник та свідок або поліцейський. До акта вносяться дані, встановлені за результатами огляду місця пожежі. Внесення змін і доповнень до акта не допускається.

Матеріальні втрати від пожежі визначаються сумою прямих, побічних збитків і витрат на гасіння пожежі. Облік прямих, побічних збитків і витрат на гасіння пожежі ведеться окремо.

Прямі та побічні збитки, завдані пожежею суб'єктам господарювання та іншим юридичним особам, визначаються на підставі довідок про оціночну вартість знищених та/або пошкоджених матеріальних цінностей (акта оцінки знищеного та/або пошкодженого майна, експертного висновку знищеного та/або пошкодженого майна, висновків експертів), складених згідно із законодавством.

Для того, щоб розрахувати обсяги та вартість ремонтно-будівельних робіт внаслідок пожежі максимально об'єктивно, потрібно якнайшвидше після інциденту провести обстеження об'єкта дослідження.

Слід зазначити, що провести огляд об'єкта дослідження одразу після пожежі під час дії правового режиму воєнного або надзвичайного стану не завжди можливо, і взагалі неможливо на окупованих територіях.

Для проведення судової будівельно-технічної експертизи необхідно долучити наступні матеріали:

– документ на нерухомість, який засвідчує право власності (користування);

– технічний паспорт на нерухоме майно;

– акт ЖЕКу /дефектна відомість від експлуатаційної служби;

– документи про пожежу, складені пожежною службою;

– фото- та/або відеоматеріали об'єкта нерухомості до та після виникнення пожежі;

– протоколи огляду місця пожежі та допиту потерпілого, в яких наведено опис об'єктів нерухомості, і детально зазначено які пошкодження були завдані пожежею.

Визначення обсягів ремонтно-будівельних робіт проводиться на підставі фото- та/або відеоматеріалів, а також враховуючи надану на дослідження технічну документацію та матеріали огляду місця пожежі.

Визначення вартості ремонтно-будівельних робіт проводиться на підставі чинних державних будівельних норм та правил для визначення вартості будівництва шляхом складання кошторису.

У випадках із об'єктами, за якими через недостатній обсяг вихідних даних провести розрахунки за кошторисними нормами не вбачається за можливе, за умов надання мінімально необхідних даних щодо технічних параметрів конструктивних елементів (опорядження) об'єкту дослідження, розрахунок може проводитися за Збірниками укрупнених показників відновної вартості. У такому випадку, відновлювальний ремонт об'єктів дослідження визначається як вартість від суми питомих ваг пошкоджених конструктивних елементів будівлі.

У випадках, коли огляд об'єктів дослідження не проводився та на дослідження не надано проектно-кошторисну документацію по об'єктам дослідження, вартість відновлювальних робіт визначається з використанням методу розрахунку вартості укрупненого одиночного показника будівельного аналога на підставі Збірника укрупнених показників вартості відтворення функціональних об'єктів-аналогів для оцінки малоповерхових будинків, будівель та споруд (Збірник) [2].

#### *Література*

1. *Порядок обліку пожеж та їх наслідків, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 26 грудня 2003 р. № 2030.*

2. *Збірник укрупнених показників вартості відтворення функціональних об'єктів-аналогів для оцінки малоповерхових будинків, будівель та споруд. Додаток до п.2 наказу Фонду державного майна України та Державного комітету України з питань житлово-комунального господарства від 23 грудня 2004 р. № 2929/227.*

*О.І. Філоненко, д.т.н., професор,  
Д.А. Берун, студент гр. 201-БП  
М.Б. Філінець, студент гр. 201-БП  
Національний університет*

*«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ПРОЕКТУВАННЯ СХОВИЩ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЛЯХ**

В зв'язку з військовим станом у нашій країні стало надзвичайно актуальним питання сховищ в громадських будівлях. З урахуванням масованих обстрілів цивільних об'єктів з боку російської федерації, безпека громадян має бути на першому місці за пріоритетом. Тому метою роботи було проаналізувати стандарти та вимоги до сховищ цивільного захисту, а також закордонний досвід, і, за результатами, розробити відповідні планувальні рішення.

Захисні споруди та споруди подвійного призначення громадських будівель та житлових будинків проектуються з урахуванням забезпечення їх доступності для людей з інвалідністю та інших маломобільних груп населення [1].

Конструктивно-планувальні рішення входів, а також виходів, пандусів піднесених над поверхнею споруди подвійного призначення із захисними властивостями, повинні забезпечувати необхідний захист від іонізуючого випромінювання у разі радіоактивного забруднення місцевості, дії засобів звичайного ураження та виключати можливість їх прямого потрапляння у приміщення які захищаються [2].

Аналіз ізраїльських джерел показав, що з 1993 року в житлових будинках країни почали будувати «мамади» — це кімнати з масивними залізобетонними стінами, 30 см, потовщеними перекриттями, металевими герметичними дверима та вікнами, які витримують вибухову хвилю. Такі кімнати є в кожній квартирі, або одна на поверх. У мирний час ізраїльтяни використовують їх як звичайні житлові приміщення [3].

Представляє цінність досвід Фінляндії. Побудовані у 1960-х роках на випадок ядерної війни сховища у 2022 році оснащені системою безпеки, а також мають їдальню, ігрові кімнати для дітей, кімнату відпочинку, кімнату психолога, тренажерний зал і навіть міні-футбольний стадіон. Ці приміщення можуть витримати не лише сильні бомбардування, а й ядерні та хімічні атаки. Головною перевагою бомбосховищ у Гельсінкі є можливість приховати одночасно до 500 тисяч людей [4].

Особливостями проектування ТРЦ є забезпечення в них пішохідними та транспортними зв'язками, засобами безпеки, орієнтування, отримання інформації, у тому числі для осіб із порушеннями зору, та включати:

тактильні елементи доступності, візуальні елементи доступності та аудіопоказчики.

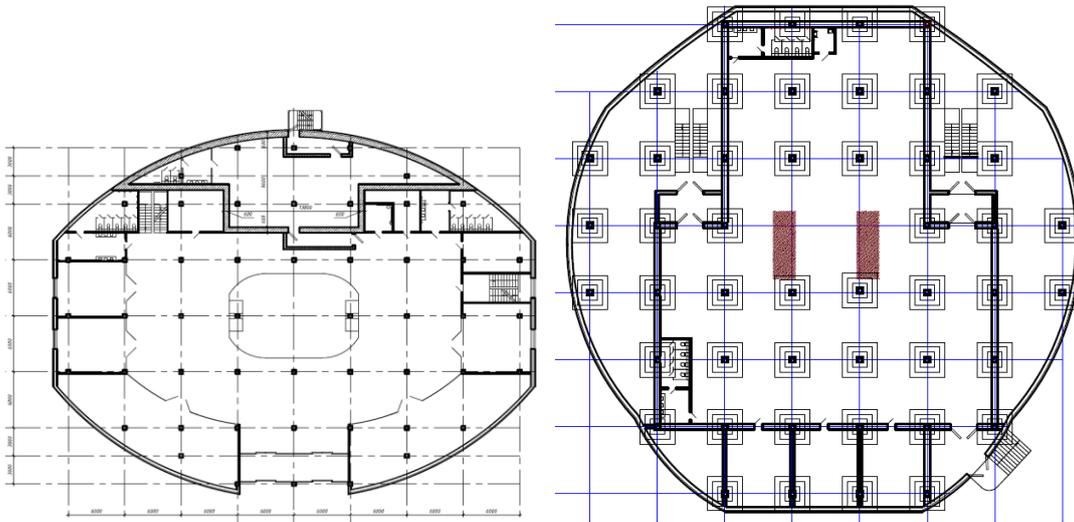


Рис. 1. Проектні пропозиції улаштування сховищ цивільного захисту в торговельних комплексах

В роботі розроблено два різних види укриттів для торговельних комплексів – підземне сховище та сховища на кожному наземному поверсі (рис.1). В першому варіанті головною перевагою є додаткова залізобетонна зовнішня стіна та підсилення колон шаром залізобетону 100 мм. Основним недоліком є час евакуації людей до укриття з усіх поверхів. Другий варіант забезпечує максимальну доступність до сховища так як передбачено укриття на кожному поверсі з залізобетонними монолітними стінами, 600 мм. Основним недоліком є підвищена вірогідність влучання зброї масового ураження. Обидва варіанти мають запасні виходи на зовні, які забезпечені тамбурами та герметичними дверима. Крім цього застосована в цих проектах система КУБ зі збірно-монолітними настилами перекриттів, що забезпечує підвищену стійкість конструкцій.

#### *Література*

1. ДБН В.2.2-9 2018 Громадські будинки та споруди основні положення
2. ДБН В.2.2-5:2023 Захисні споруди цивільного захисту
3. Історія сховищ в Ізраїлі <https://birdinflight.com/architectura-uk/20220411-tamad.html>
4. Як виглядають бомбосховища у різних країнах світу <https://donbas24.news/news/yak-viglyadayut-bombosxovishha-u-riznix-krayinax-svitu-foto>

## **ВЛАШТУВАННЯ СХОВИЩ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В ЖИТЛОВИХ БАГАТОПОВЕРХОВИХ БУДИНКАХ**

Україна з 2022 року гостро відчула невідповідність до захисту громадян від озброєного вторгнення. Споруди цивільного призначення будувалися після Другої світової війни і поступово вийшли з будівельного досвіду. Тому необхідно вивчати досвід країн, для яких війна – це тривала реальність сьогодення.

Досвід Ізраїлю в проектуванні сховищ в квартирах представляє найбільшу цінність. Безпечна кімната, також відома як захищений або укріплений простір, стала ключовим словом у лексиконі ізраїльтян. Керівництво Ізраїлю змінило перевагу з підвальних бомбосховищ або герметичних приміщень на приміщення з підвищеним захистом. Кожна нова будівля повинна мати безпечну кімнату, або «*mamad*» («*merhav tugan dirati*») побудовану із залізобетону з міцним герметичним вікном і сталевими дверима, які можуть захистити від вибуху ракет. У житлових будинках, побудованих за останні 20 років, тепер є або «*мамаки*» («*merhav tugan komati*») — безпечні кімнати на кожному поверсі), або «*мамади*», побудовані в кожній квартирі, зазвичай одна над одною, створюючи ядро жорсткості у будівлі. У старих будівлях власники можуть створити укріплені приміщення, зміцнивши стандартне приміщення залізобетоном, 12 см, та додавши спеціальні сталеві двері та вікна. В захищених кімнатах не повинно бути стелажів, водопроводу, звичайних декоративних освітлювальних приладів та інших речей, які можуть впасти. Часто додаються декоративні дерев'яні двері всередину важкої сталеві дверної рами, залишаючи важкі металеві двері постійно відкритими. Сучасні норми Ізраїля вимагають в новобудовах улаштувати стіни та перекриття з 20 см високоякісного бетону підсиленого сталевими листами [2].

В ДБН В.2.2-5:2023 «ЗАХИСНІ СПОРУДИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ» питання щодо багатоповерхових будівель дуже мало врегульовані та описані. Є загальні вимоги чи рекомендації, які потребують більш детального доопрацювання. Тому розробка конкретних планувальних рішень захищених приміщень – є пріоритетним напрямком у будівництві

В даному проєктному рішенні рекомендовано підсилення стін санвузлів, що має на меті зробити вертикальне ядро жорсткості на власному фундаменті у середині будівлі (рис. 1).

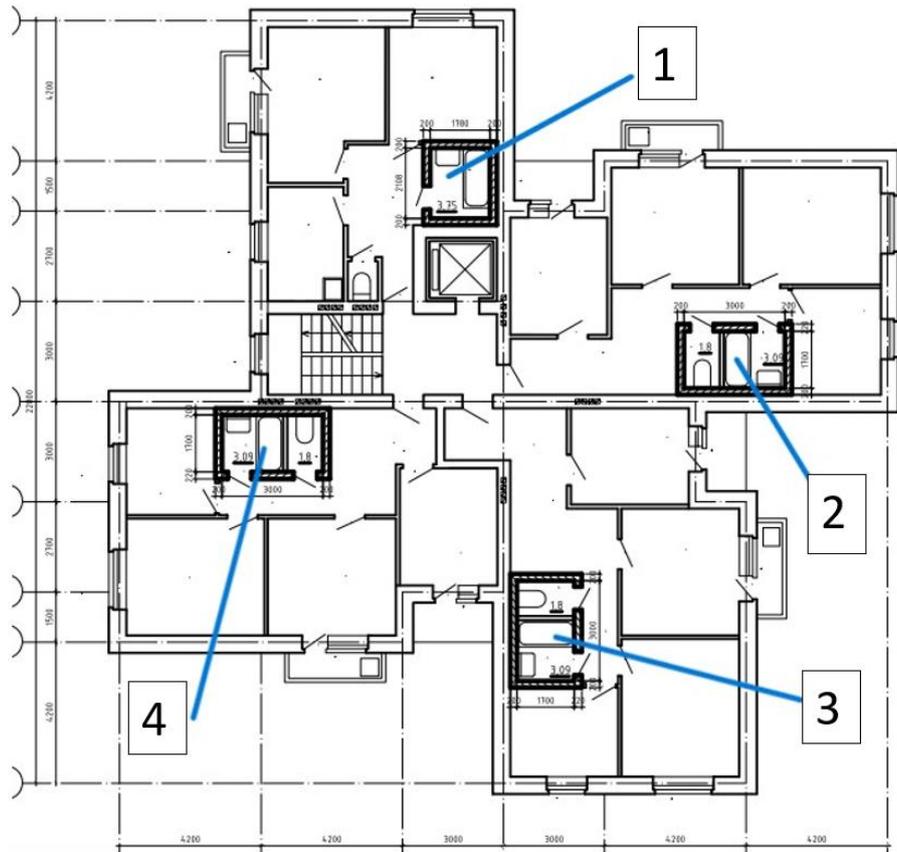


Рис. 1 План типового поверху

Для збільшення показників безпеки, потрібно планувати захищені кімнати всередині будівлі (щоб вони не мали зовнішніх стін), унеможливити потрапляння різних предметів чи осколків за траєкторією вікно/захищена кімната, вікно/не захищені двері/захищена кімната, коли віконні конструкції не мають додаткового захисту.

На основі проведених аналізу влаштування сховищ цивільного захисту в житлових багатоповерхових будинках визначено за необхідне напрацьовувати конкретні технічні та практичні рішення, що зможуть зберегти життя при загрозі застосування різних типів озброєння чи терористичних атаках.

#### Література

1. ДБН В.2.2-5:2023 ЗАХИСНІ СПОРУДИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ, Київ Міністерство розвитку громад, території та інфраструктури України 2023
2. <https://www.timesofisrael.com/the-safest-room-in-the-house/>

*Oleksandr Semko, DrSc., Prof.,  
Tetiana Ilchenko, PhD-student,  
Andrii Filonenko, PhD-student  
National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»,  
Nataliia Mahas, PhD, Assoc. Prof.  
Slovak University of Technology in Bratislava*

## **PREPARATION OF A FULL-SCALE EXPERIMENT TO STUDY THE THERMAL CHARACTERISTICS OF THE WALL IN THE GROUND**

The enclosing structures of premises bordering on the ground and used for civil protection should have a certain level of thermal comfort. During the inspection of a significant number of such premises, wetting of the wall structures bordering the ground and significant heat loss through them were observed (Fig. 1). A full-scale experiment is planned to study the distribution of heat flow and temperature in the thickness of the enclosing structure bordering the ground.



Figure 1 - Wetting of the wall structure



Figure 2 - Thermal insulation of the wall structure

The object of study is the building of an educational institution in Poltava. During the major overhaul of the underground premises, which are planned to be used for dual purposes, it became necessary to perform waterproofing and insulation of the walls bordering the ground. The structure consists of concrete foundation blocks 500 mm thick and external insulation with 150 mm thick polystyrene foam with a protective studded membrane (Fig. 2).

Thermal sensors were installed on the inside and outside of the structure, at the boundary of the layers, and in the soil of the foundation zone. For contact measurements of the heat flux density, a heat flux converter is installed on the inner surface of the wall in the center of the thermally homogeneous zone. The heat flux converter is attached to the surface of the object with plasticine using a viscous heat-conducting compound between the surfaces of the enclosing structure and the heat flux converter (Fig. 3).

Thermal tests of enclosing structures in full-scale conditions, which are performed to assess their thermal insulation performance, should be carried out in the presence of a temperature pressure of at least 15 K [1]. When inspecting buildings with a heat transfer resistance of  $2.0 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$  or more, relative humidity of no more than 80% at a temperature of  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ , atmospheric pressure from 84 kPa to 106.7 kPa (630 mm Hg to 800 mm Hg). The measurements are planned to be carried out using the measuring and recording complex “Теплограф-4” (Fig. 4).



Figure 3 - Mounting the heat flux converter and thermal sensors on the inside of the wall structure



Figure 4 - Measuring and recording complex “Теплограф-4”

The device is designed to determine the heat transfer resistance of enclosing structures, as well as for a comprehensive inspection of various objects to determine their thermal protection properties and identify thermal insulation defects. The device is based on a microprocessor-based central unit to which communication adapters with sensors are attached via a four-wire communication line.

During the study of objects, the device can perform long-term monitoring of several channels of temperature and heat fluxes with reference to time and date.

The measurement period is scheduled for 10 days. The device will record measurements at 15-minute intervals.

**Acknowledgments:** This work was carried out within the framework of the applied research «Resource-saving structures and planning solutions of composite steel and concrete structures systems for civil protection structures in new and reconstructed buildings», which was financed from the state budget of Ukraine. The work and contribution of N. Mahas was funded by the EU NextGenerationEU through the Recovery and Resilience Plan for Slovakia under the project No. 09I03-03-V01-00036.

#### *References*

1. DSTU B V.2.6-101:2010. Method for determining the heat transfer resistance of enclosing structures (ДСТУ Б В.2.6-101:2010 Метод визначення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій) - Kyiv, Ministry of Regional Development of Ukraine, 2010. (in Ukrainian).

## ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ФОРМИ ЗОВНІШНІХ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Науково-технічна спільнота активно досліджує проблематику енергоефективності будівельних огорожувальних конструкцій, зокрема зовнішніх стін, які часто виготовляються з неякісних матеріалів. Це призводить до збільшення енерговитрат на опалення, що відображається на зростанні електроенергетичних витрат. У наш час відбувається активний пошук передових технологій та методів, спрямованих на підвищення рівня енергоефективності будівельних конструкцій з метою зменшення їх впливу на енергетичну економіку.

Дослідження технічних характеристик зовнішніх стін для енергоефективних будівель [1]. Для зменшення теплопередачі через конструкції стін використано метод радіаційного екрану, застосовуючи скінченно-елементний аналіз з використанням відповідної програми. Розрахунки проводилися для конструкції зовнішньої стіни, яка складалася з пустотілого бетонного блоку та двох шарів штукатурки. На нижче наведеному рисунку 1 зображено розподіл температури поверхні блоку розміром  $200 \times 400 \times 200$  мм.

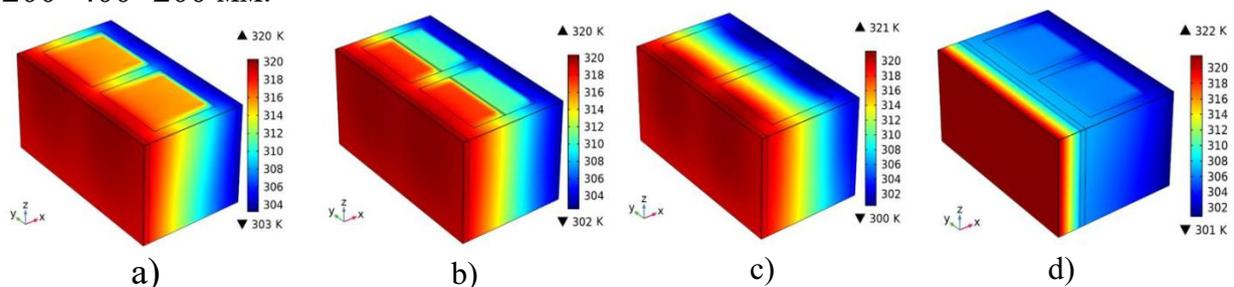


Рис. 1. Розподіл температури поверхні, (а) низько ефективного покриття, (б) випромінюючий екран, (с) заповнення утеплювач з пінополістиролу (д) зовнішній утеплювач з пінополістиролу

Також були розглянуті основні фактори, що впливають на загальну теплову ефективність кам'яних стін та методи їх ефективно оцінки і вимірювання [2]. Складові стіни: бетонні блоки, розчин, цемент, арматура, ізоляційні плити, кутики для полиць, фанерні зв'язки та повітряні зазори у випадку пустотних стін. Виявлено вплив кожного з цих елементів на загальну теплову ефективність кам'яних стін на основі попередніх експериментальних досліджень та чисельного моделювання. Додатково надані рекомендації з покращення термічної стійкості цих компонентів стін на основі попередніх

досліджень.

Розмір, кількість і розподіл порожнин у бетонних блоках впливають на загальну теплову ефективність блоку. Отвори в шаховому порядку спричиняють подовження шляху теплового потоку через стіну, що підвищує термічний опір блоків у порівнянні з рівномірно розташованими отворами або суцільними блоками. На рисунку 2 представлено варіанти розташування теплоізоляції всередині різних порожнин блоку.

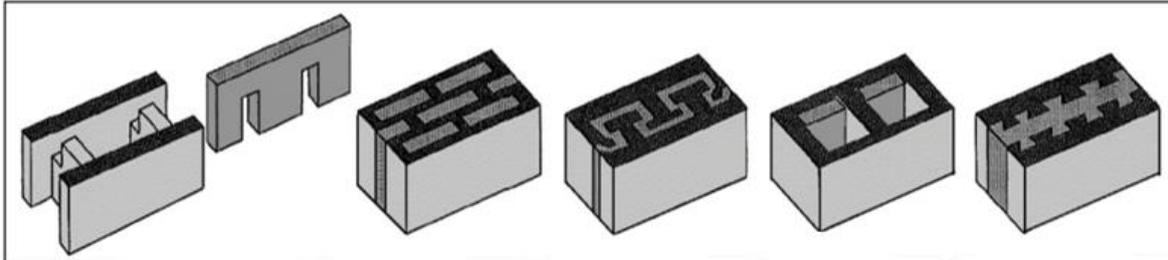


Рис. 2. Термоізоляція у різноманітних порожнинах блоку.

На основі вивчення європейського досвіту щодо споживання енергії було проаналізовано п'ять будівель з різною складовою зовнішніх огорожувальних конструкцій [3], де AER – це газобетонні блоки (375 мм), CER – перфоровані керамічні блоки (440 мм), EXP – перфоровані керамічні блоки (500 мм), LOG – ламінований брус (200 мм), PLY – фанерні панелі (200 мм).

Виявлено, що температура у будівлях підтримувалась на відмітці в 19°C. На початку опалювального сезону, споживання енергії в будівлях AER і EXP виявилось вищим, ніж в інших трьох будівлях з майже однаковим рівнем споживання. Різниця у споживанні теплової енергії для всіх тестових будівель збільшувалася протягом одного опалювального місяця. Підвищений вміст вологи в стінах будівлі AER та збільшене значення коефіцієнта теплопровідності для стін у будівлі EXP спричинили збільшення споживання енергії на опалення.

#### Література

1. Alfarawi, S., Omar, H., El-Sawi, A. and Al Jubori, A. (2022). Thermal Performance Assessment of External Wall Construction for Energy-Efficient Buildings. *European Journal of Sustainable Development Research*, 6(3), em0189. <https://doi.org/10.21601/ejosdr/12039>
2. Maysoun Ismaiel, Yuxiang Chen, Carlos Cruz-Noguez and Mark Hagel. (2021). Thermal resistance of masonry walls: a literature review on influence factors, evaluation, and improvement. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/17442591211009549>
3. A Jakovičs, S Gendelis and L Bandeniece (2015). Energy Efficiency and Sustainability of Different Building Structures in Latvian Climate, <http://iopscience.iop.org/1757-899X/96/1/012032>

*О. І. Філоненко, д.т.н., професор,  
Б.С. Токарь, студент гр. 302-БМ  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ЕТАПИ ВІДНОВЛЕННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ІСТОРИЧНИХ БУДІВЕЛЬ**

Україна має багату історію і культуру, які, зокрема, представлені чисельною історичною забудовою. Частина будівель, яким понад 100 років, знаходяться в непридатному до нормальної експлуатації стані, внаслідок непрофесійного ремонту без збереження автентичності. Під час аналізу закордонного досвіду реконструкцій історичних будівель [1,2,3], проаналізовано основні дефекти та пошкодження.

У рамках розроблення облікової документації об'єкту культурної спадщини проведено технічне обстеження адміністративної будівлі в м. Полтава. Будівля двоповерхова, стінової конструктивної системи з поздовжніми несучими стінами. Розміри в плані: 55,5×37,5 м. Карниз знаходиться на позначці + 9,890. Найвища позначка даху + 13,090. Під будівлею розміщено підвал.

Фундаменти будівлі – цегляні на вапняному розчині. Стіни цегляні, мають товщину 510-640 мм. Головний фасад ззовні оштукатурений по цеглі, дворові – утеплено пінопластом з оздобленням штукатуркою. Перекриття – монолітне залізобетонне. Підвальний поверх перекрито залізобетонними монолітними балковими конструкціями, в приміщеннях в осях 5-8 та В-Г – підсиленими в приопорній частині сталевими опорними стойками. Горищне перекриття частково виконано з металевих балок (двутавр №20) з подвійним дерев'яним накатом та з дерев'яних балок 160×120 мм з щитовим накатом. Над сходовими клітинами та санвузлами горищне перекриття виконано з монолітного залізобетону балкового конструктиву (з балками 210×340 мм над плитою).

Дах горищний з холодним горищем. Несучі елементи горища – дерев'яні крокви 80×150 мм з кроком 1200-1300 мм та метало-дерев'яні ферми прольотом 13500 мм з кроком 3300-3500 мм, на які підвішено балки перекриття. Горищне перекриття утеплено мінеральною ватою 200 мм.

Покрівля – фальцева з оцинкованого металу. Система водовідведення – зовнішня організована з настінними жолобами.

Близько 30 років тому було виконано підсилення основ і фундаментів методом силікатизації, але загальна деформація цоколю залишається досить помітною. На рівні перекриття між першим та другим поверхами металева затяжка з круглої сталі.

Технічний стан несучих та огорожувальних конструкцій на момент обстежень – стан 2 «задовільний». Спостерігаються тріщини по головному фасаду внаслідок нерівномірного осідання ґрунту шириною розкриття до 2 мм. Покриття даху має сліди враження корозією, руйнується цегляна кладка вентиляційного каналу (рис 1.).



Рис.1.Дефекти об'єкта: а) відшарування штукатурки і подальше руйнування карнизу; б) деформація стін внаслідок нерівномірного осідання;

Основні чинники, які порушують автентичність будівлі поч. 20 ст – інженерне обладнання на дворових фасадах; непрофесійний ремонт (оштукатурення) фасадів, що спотворило деякі архітектурні деталі; інтер'єри будівлі виконані із сучасних оздоблювальних матеріалів; вікна та двері з ПВХ рамами.

Розроблені рекомендації з подальшої експлуатації об'єкта, які передбачають заміну покрівлі на металеву фальцеву з системою танення криги та блискавкозахисту, а також виконання професійних реставраційних робіт по відновленню фасадів.

#### *Література*

1. *Україні на замітку: як міста Європи відбудовувалися після повного руйнування.* URL: <https://www.unian.ua/tourism/impression/vidnovlennya-ukrajini-yak-mista-yevropi-vidbudovuvalisya-pislya-povnogo-ruynuvannya-11802297.html>
2. *The Reconstruction of Destroyed Architectural Monuments in Central and Eastern Europe.* URL: <https://books.openedition.org/cvz/8464>
3. *Reconstructing Religious Buildings in 20th and 21st century Europe. Monuments, Heritage, Identity.* URL: <https://www.archdaily.com/1005632/reconstructing-religious-buildings-in-20th-and-21st-century-europe-monuments-heritage-identity>

## ДО ПИТАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНКЛЮЗИВНОСТІ В ТОРГІВЕЛЬНИХ ЦЕНТРАХ

В ДБН-і вказано, що торговельні центри повинні включати в себе багато елементів доступності, таких як: пандуси, тактильні смуги, та багато іншого [1]. Саме відсутність всіх цих елементів призводить до зниження частоти відвідування даних закладів [2].

Для наукового обґрунтування результатів досліджень інклюзивності в торговельному центрі використаний теоретичний метод, а саме метод аналізу, системний підхід та метод індукції.

Більшість людей з порушенням зору використовують тростину як свою стратегію навігації [3], тому були запроектовані спеціальні тактильні смуги, також на входах тактильні інформаційні покажчики. Було використано контрастне співвідношення кольорів.

Згідно [4] необхідно улаштувати місце для відпочинку.

Слід віддавати перевагу нековзким матеріалам на мокрій та сухій поверхні для забезпечення безпеки людей [5].

На основі аналізу нормативних вимог та закордонного досвіду було розроблено торговельний комплекс з дотриманням вимог інклюзивності. На вході були запроектовані пандуси ухилом 8%(1:12), межею вогнестійкості R60 та поручні на висоті 0,9 та 0,7 м, діаметром труби 0,03м, а також двері з автоматичним відчиненням для безперешкодного доступу.

Для горизонтальної комунікації були запроектовані ліфти, також на бічній, зовнішній відносно до маршу поверхні поручнів передбачаються рельєфні позначення поверхів у тактильному вигляді.

Нами були запроектовані туалети загального користування з універсальною кабіною на кожному поверсі розмірами 2×1,8 м. На входах передбачені інформаційні таблички (рис1).

Приміщення обладнані умивальником, унітазом, до унітазу додатково підведено змішувач з гігієнічним душем, а також обладнані сповивальним столиком який відкидається,

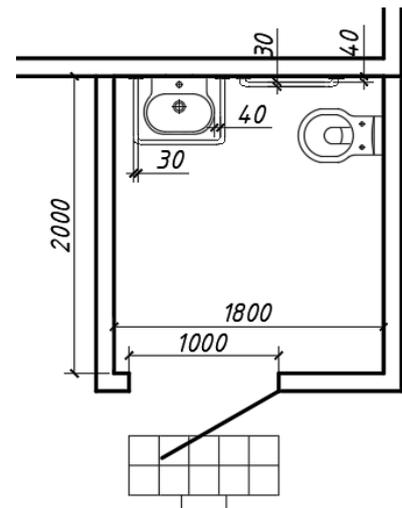


Рис.1. Універсальна кабіна туалету загального користування

площа такого приміщення 6-9 м<sup>2</sup>. Також ці приміщення передбачені аварійною сигналізацією.

Замкнутий простір будівлі (ліфти, окремі санітарно-гігієнічні та туалетні кімнати з окремим входом), в яких людина може залишитися одна, обладнані двобічним зв'язком із диспетчером, а також передбачено аварійне освітлення (рис 2).

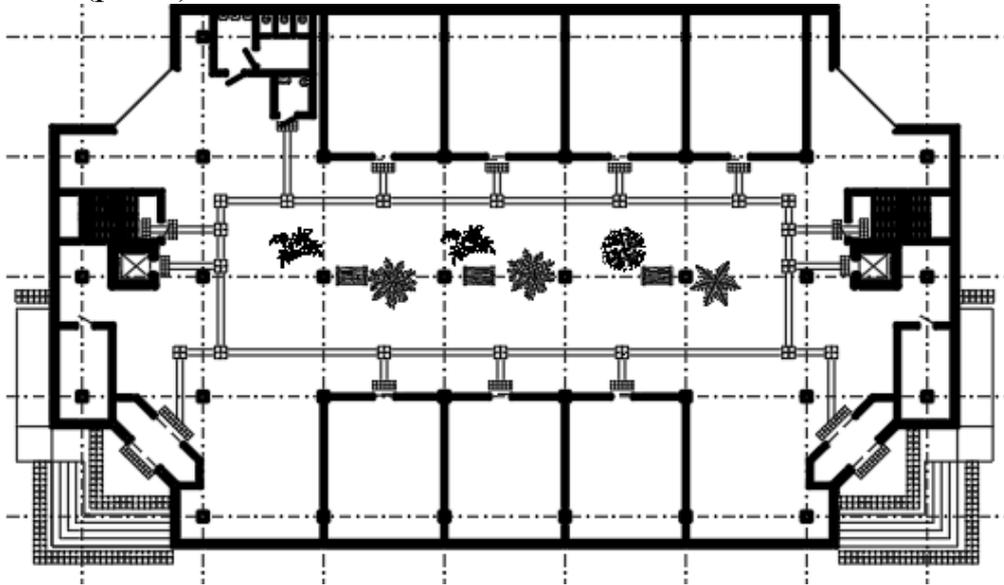


Рис.2. План першого поверху

Даний торговельний центр являється максимально доступним та комфортним, тому що в ньому забезпечені всі елементи та обладнання необхідні для цього.

#### Література

1. ДБН В.2.2-40:2018. Будинки і споруди. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. Зі Зміною №1. [Чинний 01.09.2022]. – К.: Мінрегіон України, 2022.
2. VILNAI-YAVETZ, Iris; GILBOA, Shaked; MITCHELL, Vincent. Malls designed for inclusion? Emotional experience of irritating aspects of the mallscape that distance consumers with disabilities. *Journal of Services Marketing*, 2024.
3. Uribe-Fernández, Mariana, et al. "Assessment of how inclusive are shopping centers for blind people." *Advances in Design for Inclusion: Proceedings of the AHFE 2018 International Conference on Design for Inclusion, July 21-25, 2018, Loews Sapphire Falls Resort at Universal Studios, Orlando, Florida, USA 9*. Springer International Publishing, 2019.
4. KÖSTEPEN, Kübra Göksu. *Service design and implementation suggestions to convert shopping malls into centers of attraction for disabled people*. 2017.
5. Ulvi, Hayri. "A Study on Accessibility of Disabled People: Case for Kızılay Shopping Center, Ankara." *ICONARP International Journal of Architecture and Planning* 7.1 (2019): 226-250.

*О.В. Семко, д.т.н., проф.,  
Д.П.Марченко, магістрант  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ АРХІТЕКТУРНО- КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ФАСАДІВ БАГАТОКВАРТИРНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ**

Анотація: виявлені особливості і проблеми архітектурно-конструктивних елементів фасадів., розглянуті вимоги щодо їх проектування і реконструкції.

Ключові слова: архітектурно-конструктивні елементи фасадів, балкони, лоджії, проблеми технічного стану.

Архітектурно-конструктивні елементи фасадів (балкони, еркери, лоджії, парапети, фронтони, входи та ганки) істотно впливають на формування художнього вигляду будівель: збагачують пластику фасадів, роблять фасади більш виразними, рельєфними. Балкони, лоджії, еркери створюють тіньовий захист приміщень в спекотні сонячні дні, пов'язують будівлю з навколишньою природою і значно підвищують ступінь благоустрою житлових будинків, виконують окремі протипожежні функції. Рациональність їх застосування залежить від кліматичних умов району будівництва, а також від конструктивних особливостей будівлі.

Як відзначають провідні зарубіжні і вітчизняні урбаністи, пандемія коронавірусу та запроваджені через неї карантинні заходи виявили проблему браку приватних відкритих просторів у сучасних містах, функцію яких виконують балкони і лоджії. Тому дослідження проблем їх стану, конструктивних і планувальних особливостей, проектування, реконструкції та ремонту є актуальною задачею.

Вимоги щодо проектування нових та реконструкції, капітального ремонту житлових будинків, архітектурно-конструкторських елементів фасадів будівель регламентуються державними будівельними нормами України. Наприклад, ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення із Зміною № 1 у п.5.24, п.5.25 визначаються місця розташування балконів і лоджій багатоповерхових житлових будинків за проєктним рішенням з урахуванням вимог пожежної безпеки (п.8.10) та за умовами забезпечення внормованої інсоляції квартири (п.10.3). Вимоги щодо фронтонів будівель регламентуються ДБН В.2.6-162:2010. Кам'яні та армокам'яні конструкції, вимоги щодо ризаліту регламентується ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель і споруд, вимоги щодо плит балконів і лоджій регламентуються ДСТУ Б В.2.6-69:2008 Плити балконів і лоджій залізобетонні тощо.

На сьогодні дуже гострим проблемним питанням є поганий стан балконів, пов'язаний з віком споруди: балкони в старих будинках руйнуються і їх потрібно реконструювати.

Реконструкція балконів і лоджій найчастіше передбачає комплексний підхід будівельних робіт, але це суто індивідуально, тому що залежить від конкретного об'єкта, його терміну експлуатації, можливо міри пошкодження (аварійного стану тощо), особистих побажань замовника і об'єму робіт.

Необхідно оцінити справжній стан елемента, провести візуальну діагностику ступеня пошкоджень, підібрати матеріали і визначити спосіб ремонту.

Перш за все потрібно обстежити бетонну плиту. Це дуже актуальне питання, особливо для старих будинків, тому, що відкрита балконна плита неодноразово піддавалася промерзанню і воложилася атмосферними опадами, що позначається на її стані та у процесі експлуатації призводить до зношення. Дуже вразливими є кути примикання плити до вертикальної стіни будівлі. Якщо гідроізоляції немає (або вона вже своє відслужила), то ці місця стають постійним скупченням вогкості, яка впливає на балкон і в деяких випадках на квартиру. Небезпека також знаходиться і в торцевій частині плит, на яку впливають атмосферні опади, перепади температур і поширення вологи.

Основними ознаками того, що плита в аварійному стані є: руйнування країв балконної плити; рихлість на поверхні балконної плити, які легко змиваються водою; відшарування бетону, за яким видно арматуру; великих розмірів тріщини між несучою стіною і балконною плитою. Дуже важливо вчасно відстежити цей момент адже, це значна небезпека для оточуючих.

Наступним етапом аналізу задачі по реконструкції є діагностика захисного бар'єру балкону – огорожі. Експлуатаційна безпека балконних майданчиків залежить від справності кожної частини конструкції.

Отже, аналіз проблем архітектурно-конструктивних елементів фасадів виявляє необхідність проведення досліджень з метою пошуку раціональних прийомів їх проектування, реконструкції та ремонту.

#### *Література:*

1. Куліков П. М., Плоский В. О., Гетун Г. В. *Архітектура будівель та споруд. в 5-ти кн.: підручник / Під ред. Гетун Г. В. – Кам'янець-Подільський.: Рута, – 2020 р. – 816 с.*
2. ДБН В.2.2-15:2019 *Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. – К.: КИЇВЗНДІЕП, 2019.*
3. ДБН В.1.2-9-2008 *Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека експлуатації. – К.: НДІБК, 2008.*

## **АНАЛІЗ ФОРМУВАННЯ МЕМОРІАЛЬНИХ ПАРКІВ**

Меморіальний парк є об'єктом ландшафтної архітектури, що поєднує в собі будь-які твори образотворчого мистецтва і архітектури, які створені в пам'ять про окремих осіб та історичні події, і вписані в структуру міського парку. Також особливістю таких парків є те що це територія з розміщеними на ній монументальними архітектурними спорудами: мавзолеями, пантеонами, скульптурними групами, обелісками слави й пам'ятниками, присвяченими видатним подіям з історії країни і народу, що її населяє.

Як приклад меморіальні комплекси різних країн: Меморіальний парк «Інфлекшн» в Медельїні, Колумбія, Сучасний меморіальний комплекс «Пагорб Слави» у Львові, Парк пам'яті Великої синагоги в Освенцимі, Польща, «Парк Миру» у Хіросімі, Японія.



Категорія меморіальних парків, які присвячені воєнним подіям, є найчисленнішою з поміж інших. Такі садово-паркові комплекси відіграють важливу роль у збереженні та популяризації культурної та історичної спадщини, забезпечуючи доступ до цінних об'єктів для широкої громадськості.

Запропоновано місце для улаштування нового меморіального парку на місці старого кладовища в м. Полтава. Так як на місці старого кладовища проектувати житлові комплекси чи мікрорайони не доцільно, було б гарним рішенням зробити саме там меморіальний комплекс.

Існують різні підходи та особливості при проектуванні простору меморіального парку. Особливу увагу приділяють озелененню, планувальній структурі, переліку елементів благоустрою, збереженню ландшафтних об'єктів архітектури, маршрути руху.

Зроблено висновки на основі наданого аналізу та інформації. Робота меморіальних парків як складників культурної спадщини нерозривно пов'язана з постійною еволюцією як їхніх територій, так і міського оточення. Тож меморіальні садово-паркові комплекси відіграють важливу роль у збереженні та популяризації культурної та історичної спадщини, забезпечуючи доступ до цінних об'єктів для широкої громадськості. Вони є не лише місцями зберігання артефактів минулих епох, а й центрами освіти, культурно-просвітницької роботи та туристичного розвитку.

#### *Література:*

1. *Планування та забудова територій* : ДБН Б.2.-12:2019. - [Чинний від 2019-10-01]. – К. : Міністерство регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019. – 177 с. - (Державні будівельні норми України). ДБН Б.2.2-12:2019 *Планування та забудова територій*.

2. *Благоустрій територій* : Планування та забудова міст , селищ і функціональних територій :ДБН Б.2.2-5:2011 [Чинний від 2011-10-28]. – К. : Міністерство регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України.

3. М.Головко. А.Мацьоха. О.Мельник. А.Дземблюк. І.Добровольська. А.Васильєва. М.Криворучко. Р.Мурін. Довідник з благоустрою парків. Урбанина. 2022. URL: <https://www.urbanyna.com/parky>

4. *Європейський зелений курс. Ресурсно-аналітичний центр «Суспільство і довкілля»*. 2015-2023. URL: <https://www.rac.org.ua/priorytety/evropeyskyyzelenyy-kurs>

## ПРО ПОШКОДЖЕННЯ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ УКРАЇНИ В РЕЗУЛЬТАТІ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ

За період воєнних дій і обстрілів з боку РФ на території України зокрема постраждала освітня інфраструктура. Завдяки діям ворога зруйновано та пошкоджено дитячі садки, школи, коледжі та університети.

За статистикою МОН України станом на квітень 2024 року 3798 закладів освіти пошкоджено і 365 зруйновано повністю. Найбільшу шкоду завдано на півдні та сході країни. Ще менше пошкоджень завдано півдню України. А західна частина майже не зазнала руйнувань.

За даними Unicef, станом на початок 2023 року, близько 500 тисяч дітей шкільного віку перебувають за межами держави, а на окупованих територіях – приблизно 95 тисяч школярів. Також у майже 13 тисячах діючих шкіл освітній процес реалізують у таких формах: 3995 у традиційному форматі – офлайн; 4364 – в онлайн-режимі та 4608 – змішано. Ще можна зазначити, що з близько 4 мільйонів учнів більше половини навчається в онлайн режимі. Майже 49% дітей не повернулись до очної форми навчання.

За даними моніторингу наслідків бойових дій було запропоновано класифікацію пошкоджень за типом впливу та, згідно норм, поділено на 4 технічні стани (Табл. 1).

**Таблиця 1. Класифікація пошкоджень за типом впливу**

	Кулі	Уламки	Артилерія	Ракети, БПЛА, ПТКР
1	2	3	4	5
1	-	-	-	-
2	Незначне руйнування опоряджувального шару стін, вікна, що тріснули	Руйнування опоряджувального шару стін	-	-

Продовження таблиці 1.

1	2	3	4	5
3	Вибоїни від куль в стінах, отвори від куль у вікнах та дверях	Отвори і вибоїни у стінах, посічена покрівля, розбиті вікна та отвори у дверях	Отвори і вибоїни у стінах, отвори в покрівлі, перекритті, розбиті вікна, тріщини та вибоїни у стінах, нахилення стін (без вибуху)	Вибиті вікна і двері, зірвана покрівля внаслідок впливу вибухової хвилі (без прямого влучання), нахил стін (без вибуху)
4	-	-	Руйнування частин несучих конструкцій: стін, часткове руйнування залізобетонних конструкцій (плити перекриття, колони, фундамент) зруйнована покрівля	Руйнування частин несучих конструкцій: стін, часткове руйнування залізобетонних конструкцій (плити перекриття, колони, фундамент) зруйнована покрівля, займання пожежі

Завдання відновлення освітньої інфраструктури особливо важливе, адже велика кількість здобувачів освіти, через військову агресію позбавлені можливості навчатись в очному форматі, а через відсутність нормальних умов якість освіти може значно погіршитись.

*Література:*

1. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016. *Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану.* [Чинний з 2017-04-01]. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2017. 32 с.
2. ДСТУ 8855:2019 *Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності).* – Чинний від 2019-12-01. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. –17 с.
3. *Мапа зруйнованих і пошкоджених закладів освіти.* <https://mon.gov.ua>

*А.Ю. Зигун, к.т.н., доцент,  
Д.С. Суптеля, ст.гр. 302-БМ  
Національний університет*

*«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## ОСНОВИ ФІЗИЧНОЇ БЕЗБАР'ЄРНОСТІ В ЦНАП

Центр надання адміністративних послуг (ЦНАП) з точки зору споживача адміністративних послуг – це таке місце (будівля, приміщення, орган влади), де різні групи громадян можуть отримати широкий спектр адміністративних послуг у комфортних умовах.

За даними центрів ДІЯ в Україні функціонують 4039 ЦНАП. Їх кількість значно збільшилась з 1 кварталу 2023 року. Як можемо побачити згідно з статистикою (рис.1) найменший приріст був у Донецькій, Запорізькій, Черкаській, Херсонській та Луганській областях. Найбільший приріст відбувся у Львівській області, їх кількість збільшилась на 88 одиниць (менше ніж за пів року).

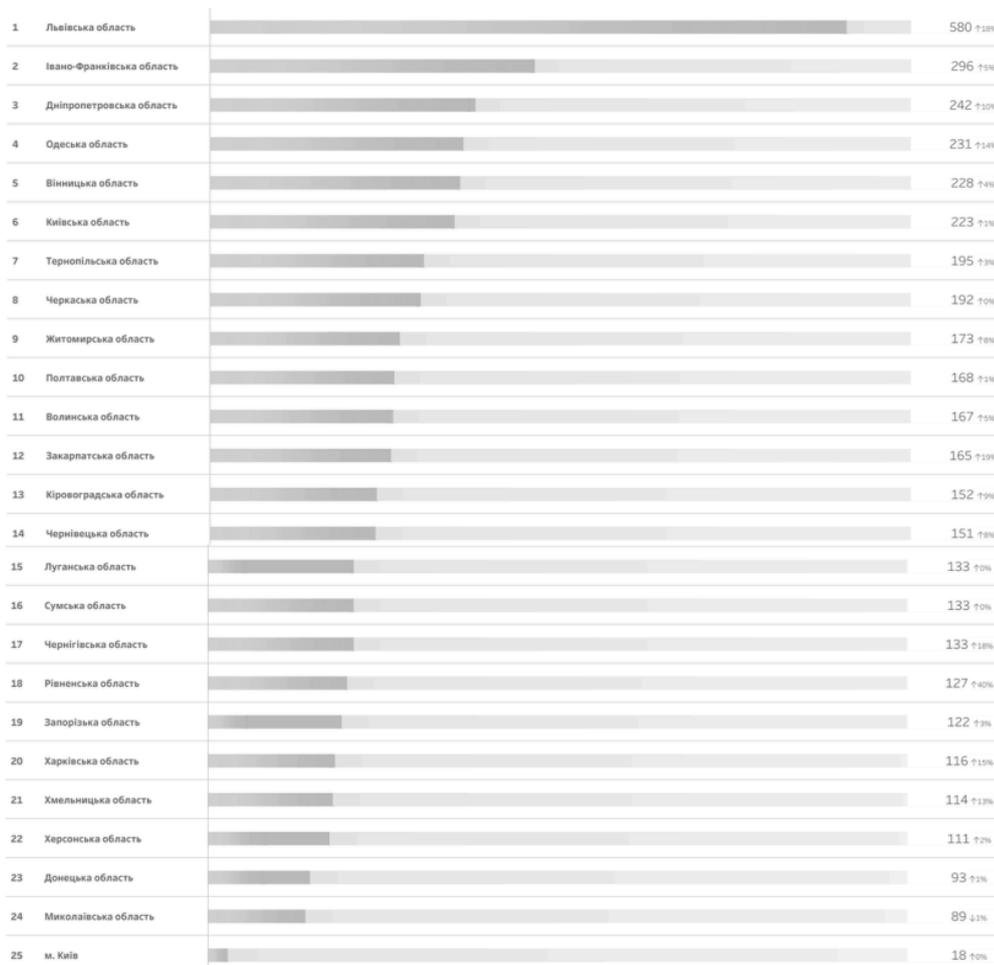


Рис.1. Статистика розвитку мережі ЦНАП, у розрізі регіонів

Через повномасштабне вторгнення зросла потреба в більшій кількості ЦНАП, який, до того ж, повинен виконувати свої функції для всіх без винятку учасників. Тобто був зручним як і для звичайних людей, так і для маломобільних груп (наприклад: людей літнього віку, людей з обмеженими фізичними можливостями, вагітних жінок та людей з дітьми у візках).

Безбар'єрність - це забезпечення рівних прав і можливостей для всіх користувачів.

Які засоби модернізації зроблять ЦНАП комфортнішим для людей:

1) Наявність достатньої кількості паркомісць для людей з інвалідністю, відсутність будь-яких перешкод для руху маломобільних людей, як наприклад порогів.

2) Наявність тактильних направляючих плиток для людей з порушенням зору, а також табличок з шрифтом Брайля.

3) Планування приміщень, для безперешкодного пересування. ЦНАП слід розміщувати на першому поверсі будівлі. За потреби, для обслуговування додатково використовується другий та інші поверхи приміщення. У цьому разі, доступ до усіх груп послуг у ЦНАП має бути забезпечено на першому поверсі або ж має бути забезпечений вільний доступ до усіх робочих місць, тобто використовуючи ліфти та підйомники.

#### *Література*

1. Будинки і споруди. Інклюзивність будівель і споруд : ДБН В.2.2- 40:2018. –К. : Міністерство регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. – 64 с.

2. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення : ДБН В.2.2.-9:2018. – К. : Міністерство регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019. – 43 с.

3. ДБН В.2.2-28:2010 Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення Київ. Мінрегіон України, 31 с.

4. Результати моніторингу мережі Центрів, у розрізі регіонів. <https://center.diiia.gov.ua/>

**УДК 721.05:355.58**

*Зигун А.Ю. к.т.н., доцент,,  
Ніколаєнко Д.М. студент групи 302-БМ  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ПРО ПРОЕКТУВАННЯ ТА БУДІВНИЦТВО ОБ'ЄКТІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

З початку війни в Україні на порядок денний стало питання про розвиток споруд цивільного захисту на території всієї держави для захисту цивільного населення. Починаючи з 2022 року основну роль захисту цивільного населення відігравали укриття подвійного призначення.

Укриття поділяють згідно термінології Кодексу Цивільного Захисту України та нормативного документа ДБН В.2.2-5:2023 Захисні споруди цивільного захисту на: сховища, протирадіаційні укриття, швидко споруджувані захисні споруди цивільного захисту та споруди подвійного призначення.

Для швидкого реагування населення на сигнали повітряної тривоги, людина має перейти в укриття не менше ніж за 10 хвилин. Тому швидко споруджувана захисна споруда цивільного захисту є варіантом для подальшого розвитку в проектуванні. Термін встановлення складає від 1 до 4-х тижнів, в залежності від місткості споруди, та часу який потребується на перевезення та встановлення конструкцій. Потім відбувається облаштування споруди санітарним обладнанням, водо- та електропостачанням, вентиляційною системою місцевими комунальними службами. На відміну від сховищ житлових та громадських будівель, на початку війни працівники ДСНС провели обстеження сховищ Полтавщини та виявили проблему щодо їх доступності. Пов'язано це з тим що ОСББ, які раніше створили сховища для своїх мешканців і внесли себе на мапу від ДСНС, не пускають туди мешканців інших будинків. Сама найчастіша проблема в укриттях, це те що воно занедбане, там постійно накопичується мотлох, фактично здебільшого відсутня вентиляція, санітарне обладнання, водо- або електропостачання, облаштування стін та підлоги, відсутній запасний евакуаційний вихід. В лікарнях до сховищ доступ для містян є: персонал, пацієнти та перехожі можуть спуститися через заклад. Але не в усі, бо, як правило, ці укриття розраховані лише для працівників.

Швидкоспоруджувані захисні споруди цивільного захисту мають переваги в фінансових затратах, одна захисна споруда на 20 осіб, буде коштувати від 1 до 1,2 млн. грн. А капітальний ремонт підвалів житлових будинків буде коштувати від 2 до 4 млн. грн., відповідно до місткості, площі сховища, комунікацій та облаштування для довготривалого перебування.

Для прикладу можна привести місто Дніпро, в якому споруджено з 2022 року 58 укриттів модульного типу, а також на 2024 рік планується спорудити ще 54 одиниці. В Харкові встановили понад 80 таких укриттів за 2023 рік. В Києві розробили проект зупинки-укриття, яку можна побудувати за допомогою 3Д друку.

Враховуючи теперішню ситуацію та всі фактичні проблеми укриттів на території Полтавської області, швидко споруджувані захисні споруди цивільного захисту, мають перевагу у сфері будівництва та проектування. Захисні споруди можуть використовуватись як для населення, так і для критичної та військової інфраструктури. Міста які потерпають від артилерійських та ракетних обстрілів та області в яких фіксується чисельна кількість повітряних тривог, потрібні бути підпорядковані наказом Міністерства оборони про встановлення швидко споруджуваних захисних споруд цивільного захисту, в максимально швидкий термін зведення.

### *Література*

1. ДБН В.2.2-5:2023 *Захисні споруди цивільного захисту*. - Київ "Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України", 2023. – 123 с.
2. ДСТУ 9195:2022 *Швидкостроуджувані захисні споруди цивільного захисту модульного типу*. - Київ ДП "УкрНДНЦ", 2023. – 12 с.
3. ДСТУ 9107:2021 *Захисні споруди цивільного захисту. Методи випробування*. - Київ ДП "УкрНДНЦ", 2022.
4. ДСТУ Б В.2.2-22:2008 *Будівлі мобільні (інвентарні). Загальні технічні умови*. - Київ "Мінрегіонбуд України", 2009. – 26 с.
5. КЦЗУ гл.7 ст. 32. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text>
6. *Постанова Кабінету Міністрів України від 10.03.2017 № 138 «Деякі питання використання захисних споруд цивільного захисту»*.

**УДК 711.455-048.78**

*А.Ю. Зигун, к.т.н., доцент,  
А.В. Плешинець, аспірант  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ІНФРАСТРУКТУРНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕКРЕАЦІЙНИХ ТЕРИТОРІЙ МІСТА**

Під міськими рекреаційними просторами розуміється будь-яка частина міста, яка використовується в рекреаційних цілях у вільний час і відповідним чином розвинена для рекреаційних цілей. До міських рекреаційних просторів належать парки та міські ліси, спортивні майданчики, пляжі та місця для купання, спортивно-оздоровчі комплекси, дитячі майданчики, а також об'єкти або території, де здійснюється культурно-розважальна та громадська діяльність. Настільки широкий підхід до рекреаційних просторів дозволяє припустити, що поняття рекреації дуже ємне, а значення його ототожнюється насамперед з фізичним відпочинком, в даний час набуває все більших форм і значень.

В умовну класифікацію видів діяльності, що включаються до поняття рекреації можна виділити такі форми:

- спортивний відпочинок;
- туристичний відпочинок;
- соціальний відпочинок;
- віртуальний відпочинок.

Створення рекреаційних зон у містах вже не обмежується створенням парків чи спортивних майданчиків – рекреаційні простори в містах набувають все більш різноманітних форм, а тому базуються вже не лише на функціональних, а й на естетичних аспектах. В результаті створюються

сміливі проекти у вигляді вертикальних парків, рекреаційних терас, оглядових майданчиків, творчих майданчиків, пристаней для човнів, пляжів на прибережних бульварах та парків над вулицями, збудованими на місці колишніх залізничних мостів. Щоб підвищити їхню привабливість, з'являються цікаві рішення, такі як інноваційні поверхні та топографії, оригінальні форми освітлення, міські меблі з дедалі цікавішим дизайном, використання інтерактивних інсталяцій та вуличного мистецтва, впровадження водних елементів, таких як водні завіси, штучні річки або вуличні гідранти, а також творчі ігрові майданчики.

Міські рекреаційні простори повинні відповідати декільком основним критеріям:

- бути унікальними, виділятися серед інших просторів та бути послідовним із сучасними тенденціями розвитку;
- є продумане продовження навколишнього середовища з урахуванням місцевої спадщини;
- мати індивідуальну функціональну програму;
- мати легкий та безбар'єрний доступ для людей з обмеженими можливостями;
- розділятися на зони відпочинку для різних соціальних груп;
- бути цікавим з погляду архітектури, урбанізму та естетики (включаючи планування, кольори, освітлення та елементи малої архітектури).

#### *Література*

1. Величко В.В. *Організація рекреаційних послуг: навч. посіб.* / В.В. Величко Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х.: ХНУМГ, 2023. – 202 с.
2. Бейдик О.О. *Рекреаційно-туристські ресурси України: методологія та методика аналізу, термінологія, районування* / О.О. Бейдик - К.: ВПЦ «Київський університет», 2021. - 395 с.
3. Кобанець Л.О. *Концепція управління розвитком рекреаційної діяльності* / Л.О. Кобанець. - Донецьк: ІЕП НАН України, 2017. - 192 с.
4. Фоменко Н.В. *Рекреаційні ресурси та курортологія: Навч. посібник* / Н.В. Фоменко. - К.: Центр навч. літ., 2017. - 312 с.

*О.В. Семко, д.т.н., професор,  
А.А Філоненко, студент гр. 102 Б  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## ПИТАННЯ ЗБЕРЕЖУВАНOSTI НЕСУЧИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ПАМ'ЯТОК АРХІТЕКТУРИ

Історичні будівлі центральної частини міста Полтава представлені забудовою 19 – початку 20 століття. Частина будівель зберегли історичні конструкції, але знаходяться в непридатному до нормальної експлуатації стані.



Рис. 1. Фасад будівлі



Рис. 2. Переріз будівлі

Будівля двоповерхова зі стіновою конструктивною системою. Розміри в плані: 23,55 x 16,65 м. Найвища позначка даху + 13,000. Під частиною будівлі розміщено підвал (рис. 1, 2). Грунтових вод в підвалі не виявлено.

Горище прохідне, добре вентиляоване, але використовується як складське приміщення, що створює додаткові не розрахункові навантаження на перекриття і може привести до його руйнування. Водовідведення з даху – зовнішнє неорганізоване.

Горищні перекриття виконані по дерев'яним балкам перерізом 160×220 мм з кроком 1100-1300 мм. В осях 3-4 дерев'яні балки підсилено швелером №22 в припорній ділянці. В осях 2-3 за часів зведення будівлі передбачались тяжі-підвіски для встановлення додаткової балки підсилення в середині прольоту. На час обстеження це підсилення відсутнє. Між балками – дерев'яні щити по черепним брускам. Теплозвукоізоляція – глина з органічними включеннями (типу солома-січка) для зменшення об'ємної ваги. Дах горищний з дерев'яною кроквяною системою.

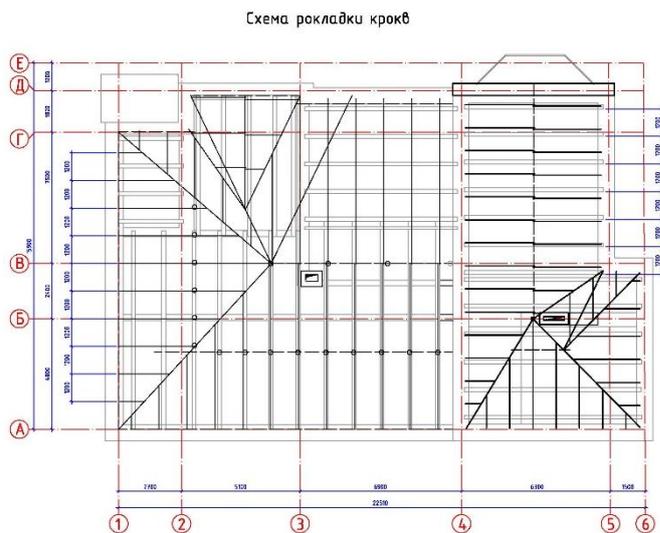


Рис. 3. Схема розкладки крокв



Рис. 4. Кроквяна система

В осях 1-4 крокви діаметром 150 мм та кроком 1200 мм з обпиранням на центральний прогон по стійкам (рис. 3). Покрівля фальцева з додатковим шаром шифера. В осях 4-6 дерев'яні крокви під кутом 60° діаметром 100 мм кроком 1200 мм. Покрівля з керамічної черепиці. Кроквяна система стара, частково пошкоджена гниллю та дереводними комахами. На карнизних частинах виявлено біозабруднення у вигляді дерев (береза). Кроквяна система під черепицею має значні деформації (рис. 4).

Рекомендовано для збереження експлуатаційних характеристик конструкцій та відновлення архітектурно-історичного автентичного вигляду об'єкта:

- часткова заміна елементів кроквяної системи, біовогнезахист дерев'яних елементів;
- заміна покрівлі на металеву фальцеву
- улаштування системи зовнішнього водовідведення з настінними жолобами та антикриговим захистом;
- часткова заміна балок та конструктивних елементів горіщного перекриття;

#### Література

1. *Історико-архітектурний опорний план м. Полтава. Пояснювальна записка.* – К.: УКРНДІПРОЕКТРЕСТАВРАЦІЯ, 2020. – 125 с.
2. *ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану.* [Чинний від 2017-04-01]. – К.: Мінрегіон України, 2017. – 50 с
3. *ДБН В.1.2-14-2018. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд.* [Чинний від 2019-01-01]. – К.: Мінбуд України, 2018. – 30 с.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛО-ВОЛОГІСНОГО РЕЖИМУ ХОЛОДНИХ ГОРИЩ**

Через недотримання температурно-вологісного режиму та неправильну експлуатацію даху з холодним горищем відбувається гниття дерев'яних елементів, поява плісняви (рис.1), корозія металевих конструкцій, руйнування карнизів (рис.2).



Рис.1. Біла пліснява на кроквах та укосах



Рис.2. Руйнування карнизів



Вентиляція перешкоджає утворенню на поверхні покрівлі льоду та бурульок, не дає намокнути утеплювачу через утворений конденсат (рис.3), тобто допомагає уникнути тепловтрат та втрат несучої здатності. Особливо важлива стабільна циркуляція повітря пізньою осінню та ранньою весною.

Рис.3. Конденсування вологи на внутрішніх поверхнях горища

Серед різновидів горищних дахів найпоширенішим є дах з холодним горищем. Метою такої конструкції є забезпечення в горищному приміщенні оптимального температурно-вологісного режиму, при якому різниця між зовнішньою та внутрішньою температурами не має бути більшою за 4°C. З огляду на те, що вміст вологи теплого повітря вище, ніж холодного, при недостатній теплоізоляції горищного перекриття тепле повітря, що знаходиться у верхній частині приміщення в контакті зі стелею, охолоджуючись, буде виділяти конденсат.

Для вентиляції холодного горищного приміщення влаштовуються системи отворів (продухів) і зазорів, через які буде здійснюватися постійний повітрообмін. Ефективнішими будуть вентиляційні виходи в карнизах під схилом і коньком покрівлі. В такому випадку повітря циркулює по всій площі даху. Площа продухів складає 1/300-1/500 від загальної площі горищного перекриття. Карнизні продухи це щілини між цеглою та покрівлею (щілинні продухи) шириною 2-2,5 см або влаштовують окремі отвори (розміром 20\*20 см) в прикарнизних частинах стіни і закривають решіткою для захисту від птахів. Роль карнизних продухів полягає в збереженні конструкцій даху (кінців стропильних ніг, мауерлату, обрешітки, схилів покрівлі), їх відсутність призводить до порушення температурно-вологісного режиму.

Додатково можна зробити вентилявання через слухові вікна на фронтонах або скатах даху. Вікна обладнані жалюзійними решітками для можливості регулювання інтенсивності провітрювання. Слухові вікна встановлюють на протилежних схилах даху для того, щоб не було непровітрюваних ділянок. Слухові вікна можуть бути прямокутної, трикутної і напівкруглої форми. Їхня нижня частина має знаходитися на висоті не більше 0.8-1.0 м від підлоги перекриття на горищі, а верхня частина не нижче, ніж 1.75 м від підлоги на горищі. Слухові вікна повинні бути відкриті цілодобово.

Під час експлуатації холодних горищних приміщень слід приділити увагу теплоізоляції. Правильна послідовність утеплення горища дозволить уникнути тепловтрат, а також появи мокрих плям, на стелі які не тільки погіршують зовнішній вигляд приміщення, але і викликають появу цвілі та грибка. Теплозахист може бути забезпечений тільки за умови, що утеплювач буде в сухому стані. При недостатній товщині теплоізоляції перекриття втрачає найбільше тепла. Для визначення ефективності теплової ізоляції проводять температурні виміри поверхні теплоізоляційного шару. Для утеплення горищного перекриття рекомендується використовувати теплоізоляцію з мінераловатних плит, покладених у два шари. Переваги в утепленні горища жорсткими мінераловатними плитами із захисним шаром полягають в тому, що утеплювач має низьку щільність і теплопровідність, не вбирає вологу, крім теплоізоляції забезпечує відмінну звукоізоляцію приміщення.

При якісній експлуатації дахів, своєчасному проведенні профілактичного ремонту, дотриманню температурно-вологісного режиму горищного приміщення термін експлуатації даху значно збільшується.

#### *Література*

1. *Посібник «Утеплення , ремонт та реконструкція плоских покрівель цивільних будівель» під загальною редакцією д.т.н., проф. О.В. Семко, авторський колектив: Ю.О. Авраменко; М.В. Леценко; Н.М. Магас; О.В. Малюшицький; В.О. Семко; С.О. Скляренко; О.І. Філоненко; О.І. Юрін. Полтава: ПП «Астроя», 2017. 238 с.*

2. *Вплив вентиляційного режиму холодного горища на конструкції О.І. Філоненко, О.І. Юрін, О.А. Кодак. Харків: Комунальне господарство міст, 2017, Серія: технічні науки та архітектура, № 134. С.15-20. URL: [https://scholar.google.com.ua/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=ru&user=xOyeLLcAAA AJ&citation\\_for\\_view=xOyeLLcAAAAJ:3fE2CSJrl8C](https://scholar.google.com.ua/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=xOyeLLcAAA AJ&citation_for_view=xOyeLLcAAAAJ:3fE2CSJrl8C)*

3. URL: [https://remontu.com.ua/xolodne-gorishhe-pirig-steli-pristrij-paroizolyaciya-perekrittya-i-gidroizolyaciya#google\\_vignette](https://remontu.com.ua/xolodne-gorishhe-pirig-steli-pristrij-paroizolyaciya-perekrittya-i-gidroizolyaciya#google_vignette)

**УДК 628.14**

*В.Г. Новохатній, д.т.н., професор,  
І.С. Усенко, к.т.н., доцент  
Ю.В. Казидуб, студент групи 2МБВ  
Національний університет*

*«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ЛІКВІДАЦІЯ КАВІТАЦІЇ В НАСОСАХ ВОДОПРОВІДНОЇ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ**

**Актуальність проблеми.** Рух води в системах водопостачання забезпечують водопровідні насосні станції, які обладнані, зазвичай, відцентровими насосами. Все обладнання цих насосних станцій потребує проведення планового попереджувального ремонту, що гарантує їх надійне функціонування. При цьому потрібні дотримуватися відповідні умови експлуатації. Для насосних агрегатів відцентрового типу це, у першу чергу, необхідність забезпечення безперервного, та в повній мірі, припливу води на робоче колесо насоса. Якщо ця умова не витримується, виникає кавітація як на робочому колесі, так і в корпусі насоса.

**Мета роботи** – представити умови за яких виникала кавітація у відцентрових насосах на насосні станції 1-го підняття, діючої системи водопостачання з поверхневого джерела та заходи її ліквідації.

**Основна частина.** Система централізованого водопостачання з поверхневого джерела включає водозабірні споруди, насосну станцію 1-го

підняття, водопровідні очищувальні споруди, резервуари чистої води, насосну станцію 2-го підняття, напірні водогони і водопровідну мережу міста. Надто важливим є зв'язок цих споруд за витратами води, тому що режими роботи цих споруд протягом доби суттєво відрізняються. Насосна станція 1-го підняття подає «сиру» воду на водопровідні очищувальні споруди, які технологічно видають очищену воду рівномірно протягом доби. Здається, що насосна станція повинна також працювати рівномірно протягом доби. Проте існує один нюанс. Під час відновлення запасу очищеної води, який був витрачений з резервуарів чистої води для промивання швидких фільтрів, відцентрові насоси насосної станції 1-го підняття вимушені працювати у форсованому режимі. І тоді може виникати ситуація, коли на всмоктувальні трубопроводи насосних агрегатів надходить недостатня кількість води і насоси окрім води частково захоплюють й повітря. Потік води стає 2-х фазним, утворюються безліч каверн (бульбашок) з пониженим тиском всередині, які в напірній стороні корпуса насоса миттєво захлопуються. Це призводить до мікрогідроударів, які й руйнують робоче колесо та внутрішній корпус насоса. Явище кавітації може наступити з наступних причин:

- провал робочої точки на Q-H характеристиці відцентрового насоса; це може відбуватися як при малих подачах, так і при дуже великих подачах води, коли потік відривається від лопаток робочого колеса;

- порушення вимоги необхідного допустимого кавітаційного запасу на вході робоче колесо відцентрового насоса;

- порушення вимоги: «на вході в насос має бути завжди більше води, ніж на виході» при встановленні насоса під заливом.

Явище кавітації на діючий насосні станції 1-го підняття виникло саме через порушення останньої вимоги. Ліквідувати кавітацію можна тільки шляхом узгодження припливу води зі сторони водозабору і такої подачі цієї води насосами, щоб витримувався принцип: «приплив води в насос завжди повинен бути таким, щоб насос постійно був під заливом». Для цього необхідно збільшити приплив води зі сторони водозабірних споруд у періоди форсованої роботи відцентрових насосів.

*О.В. Семко, д.т.н., професор,  
О.В. Дроботя, аспірант  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## МЕТОДИКА ВИГОТОВЛЕННЯ ПОПЕРЕДНЬО НАПРУЖЕНИХ СТАЛЕ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ПРОГОНІВ

Одним із способів виготовлення попереднього напруження сталезалізобетонних конструкцій є їх попереднє деформування на етапі виготовлення вигинами, що протилежні експлуатаційним [3]. Такі вигини влаштовують домкратами або шляхом влаштування додаткових попередньо напружених стержнів [1; 4; 5]. При цьому попередньо зігнутий стан сталеві частини фіксується зварюванням її складових частин під час виготовлення або зміною умов закріплення цієї сталеві балкової частини з колонами [2], або власне влаштуванням напружених додаткових стержнів [1; 4; 5], або обетонуванням сталеві частини перерізу сталезалізобетонних конструкцій [3].

Метою роботи є опис методики виготовлення експериментальних зразків та дослідження можливості фіксації попередньо зігнутого стану заповненням бетоном внутрішньої порожнини сталеві U-подібної частини перерізу сталобетонного стержня, що може використовуватися у якості стінового прогону. Предметом дослідження є методика виготовлення попередньо напружених сталезалізобетонних конструкцій та несуча здатність попередньо напруженого таким чином сталобетонного стержня.

Для вирішення поставленої мети заплановано виготовити та експериментально дослідити зразки із сталеві гнутого швелера довжиною 3000 мм із зовнішнім габаритом перерізу 50×100 мм і товщиною стінки 3 мм із заповненням бетоном внутрішньої U-подібної порожнини. Зразки мали дві опори із центральним навантаженням за допомогою механічного домкрату (див. рис. 1). Під час проведення експериментальних досліджень заплановано дослідити вплив на несучу здатність попереднього напруження сталобетонних зразків.



Рис. 1. Попередній вигин сталеві частини перерізу балки

Для проведення експерименту використано:

- сталевая балка (гнутий швелер 100×50×3 мм);
- дві опори, облаштовані по крайніх точка конструкції;
- центральне навантаження, яке забезпечувалось за допомогою механічного домкрату;
- індикатор годинникового типу для контролю величини вигину;
- анкери, приварені до внутрішніх стінок балки (рис. 2) та анкери по довжині балки (рис. 3);
- заповнення бетоном внутрішньої порожнини коритоподібного профілю.

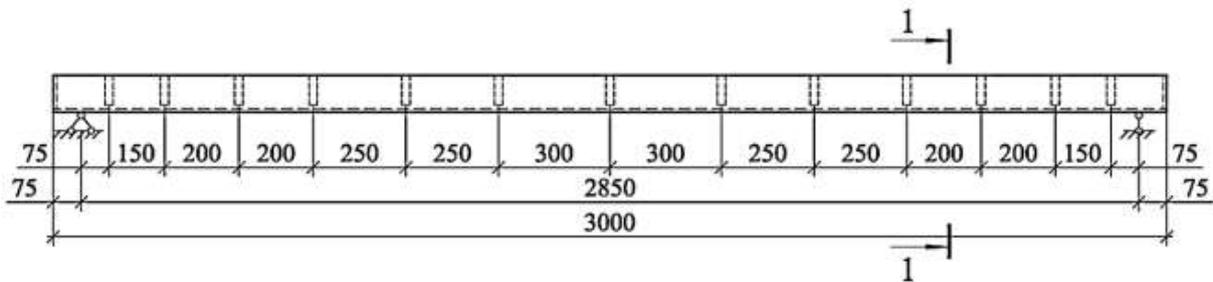


Рис. 2. Схема розміщення анкерів до внутрішніх стінок стінок балки

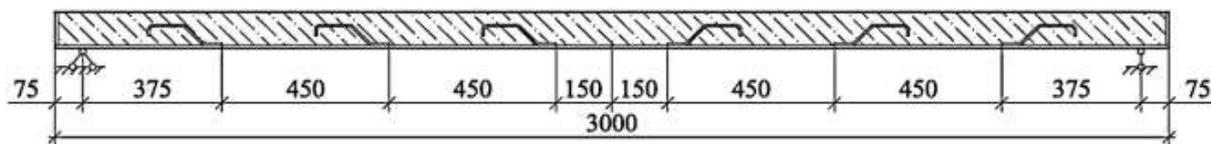


Рис.3. Схема розміщення додаткових анкерів по довжині балок

Так зразок після попереднього напруження сталеві частини заповнюватимуться бетоном в рівень із пером полицок швелера; загальна висота їх поперечного перерізу буде рівна 50 мм, коефіцієнт армування складе 11,4%. Бетон заповнення внутрішньої порожнини та U-подібна сталеві частини сталобетонних балок поєднуюватимуться в сумісну роботу за допомогою вертикальних арматурних стержнів класу А240С діаметром 6 мм довжиною 40 мм, що будуть приварені до внутрішньої сторони бокових полицок швелера. Так як ці анкерні засоби були приварені по всій висоті до полицок швелера, їх власний згин під час навантаження неможливий. Крім цього, з метою заборони зсуву двох шарів один відносно одного по торцях балок наварені пластини товщиною 4 мм. Тому балки цієї серії можна розглядати як двошарові композитні конструкції із жорстким поєднанням в сумісну роботу двох шарів (сталі та бетону). Для забезпечення сумісної роботи двох матеріалів у пластичній стадії їх роботи додатково наварені з внутрішньої сторони до горизонтально розташованої стінки швелера S-подібні анкерні стержні класу А240С діаметром 6 мм, форма і крок приварювання яких показана на рисунку 3. Ці додаткові анкерні засоби мали включатися в роботу після втрати місцевої стійкості полицок швелера та їх відриву від бетонного осердя.

*Литература:*

1. Al-Kaimakchi A., Rambo-Roddenberry M. *Structural behavior of concrete girders prestressed and reinforced with stainless steel materials. Structures.* 2021. Bun. 35(11). <https://doi.org/10.1016/j.istruc.2021.08.134>
2. Hasenko A.V. *Deformability of bends continuous three-span preliminary self-stressed steel concrete slabs. Academic journal. Series: Industrial Machine Building, Civil Engineering.* 2021. Bun. 1 (56). C. 135-141. <https://doi.org/10.26906/znp.2021.56.2518>
3. Hasenko A.V. *Previous self-stresses creation methods review in bent steel reinforced concrete structures with solid cross section. Academic journal. Series: Industrial Machine Building, Civil Engineering.* 2021. Bun. 2 (57). C. 82-89. <https://doi.org/10.26906/znp.2021.57.2589>
4. Wang C., Shen Y., Yang R., Wen Z. *Ductility and Ultimate Capacity of Prestressed Steel Reinforced Concrete Beams. Hindawi Mathematical Problems in Engineering.* 2017. Bun. 6, 1467940. <https://doi.org/10.1155/2017/1467940>
5. Ізбаиш М.Ю. *Зниження витрат напруженої арматури в локально обтиснутих сталезалізобетонних згинаних конструкціях. Наук.-техн. зб. ХНАМГ: Комунальне господарство міст. Серія: Технічні науки та архітектура.* 2017. Bun. 81. C. 15-23.

**УДК 711.73:625.739.12**

*Yu. Avramenko, PhD.  
Ojedare Timileyin James, student of group 401-Bi  
National University «Yuri Kondratyuk Poltava  
Polytechnic»*

## **FORMATION OF ENGINEERING STRUCTURES OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE**

The urgency of parking in large cities is not in doubt. The growing population of city has created many problems one of the challenging ones being car parking which we confront almost every day. Besides the problem of space for cars moving on the road, greater is the problem of space for a parked vehicle considering that private vehicles remain parked for most of their time. While residential projects still escape with designated parking, the real problem lie with commercial spaces many a time which is overcome by taking extra open spaces and underground to park. Parking is one of the major problems that are created by the increasing road track. It is an impact of transport development. The availability of less space in urban areas has increased the demand for parking space especially in areas like Central business district. All too often cities suffer from too many cars and too few parking spaces. Effective parking management can help reduce congestion and expand the space on the roads.

The automobile has an important role to play in the urban transportation system. As a result, parking is an essential piece of infrastructure in the built environment. Yet, cities are continually challenged to find ways of integrating parking into their fabric that are efficient, compact, attractive and ecologically sensitive. A key reason for this is that structured parking and/or underground parking is extremely expensive to construct and maintain and as a result large areas of surface parking prevail.

Standards or their sections are used for design can be divided into:

- Parking standards for residential developments The overall intention of the standards is to ensure that subject to road capacity considerations; future residential developments should have sufficient parking provision to match the car ownership of residents.

- Parking standards for community facilities - The provision of parking for community facilities should generally be limited to operational requirements. Users of community facilities will generally be expected to use public transport or public car parks. However, for certain major GIC facilities such as cultural/recreational complexes which are of territorial significance, there may be a need to provide sufficient parking spaces commensurate with the nature of such facilities.

- Parking standards for commercial facilities - The overall intention of the standards is to ensure that, except in special circumstances, future commercial developments should have sufficient on-site parking to match manifest operational requirements.

- Parking standards for industrial and business developments – The overall intention of the standards is to ensure that sufficient parking and loading/unloading spaces are provided to satisfy requirements. In all cases, the level of provision in a development is to be decided by the Authority. The standards serve to provide a guideline on which the Authority will base the decision.

#### *Literature*

1. *Model of Parking Choice and Behavior / Yanjie Ji<sup>1</sup>, Wei Wang<sup>2</sup>, Wei Deng<sup>3</sup>, and other// School of Transportation, Southeast University, No. 2, Sipailou – Nanjing, 2008-6p.*

2. *Amplification of special parking areas in London Borough // VBJ Low. Highways and Transp. – 1992. - Vol. 39, N 3. - 22—23 p.*

3. *Annex D: Maximum Parking Standards (2001). “Planning Policy Guidance 13: Transport” Department for Communities and Local Government.[Electronic Resource]. – Mode of access: URL: <http://www.ashford.gov.uk/pdf/PPG%2013%20Annex%20D.pdf> - Title from the screen.*

4. *Automatic fire-extinguishing installations: ISBN 5-901018-17-6; Directory. - Third edition (as amended.). - M.: Used, 2003 – 215-340p.*

5. *Bell, G. Resident's parking in Richmond / G. Bell // Traffic Eng. and Control. - 1992. - V. 33, № 5. - 299—305 p*

6. *Commercial Vehicle Parking. T. Maze. Center for Transportation Research and Education. 1999. – 35 p.*

*О.С. Кічасов, аспірант, Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
Марченко В.І., к.т.н., провідний інженер,  
ТОВ «НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ ПІДПРИЄМСТВО «АЛЬМАГРУПІ»*

## **ВПЛИВ ГЕОТЕХНІЧНИХ УМОВ НА ВИБІР КОНСТРУКЦІЇ ФУНДАМЕНТІВ МЕТАЛЕВИХ СИЛОСІВ**

Історія зведення та експлуатації металевих силосів для зберігання зерна налічує в Україні понад 20 років. За цей час сформувався певний досвід їх проектування в т. ч. вибір ефективних конструкцій фундаментів, які б з одного боку були економічними, а з іншого дозволили їх безпечну експлуатацію. На ранніх етапах (2000-ні роки) через брак досвіду передусім експлуатації таких споруд та відсутність проектів-аналогів в практиці проектування і зведення приймалися рішення щодо фундаментів, які не враховували або частково враховували такі фактори: складну конструктивну схему споруди, де навантаження на основу передається нерівномірно (навантаження на основу в межах споруди коливаються від 100 до 400 кПа), циклічність етапів «навантаження-розвантаження», взаємний вплив споруд через ґрунтову основу, особливості інженерно-геологічної будови основи та, особливо, прогноз їх зміни у процесі експлуатації. Такі помилки часто призводили до наднормативних осідань основ, що ускладнювало їх експлуатацію, та кренів, що викликало загрозу нерівномірного навантаження на стінки силосів та їх аварії.

Одним із визначальних факторів вибору конструкцій фундаментів є інженерно-геологічні умови ділянки будівництва, як частина системи «основа-фундамент-споруда». Зважаючи на значну поширеність складних інженерно-геологічних умов [1], а також необхідність зведення таких споруд поблизу промислових і транспортних вузлів, які зазнали значних техногенних впливів, очевидно, що зведення металевих силосів можливе на ділянках будь-якої складності, а це потребує ретельного підходу до вивчення таких умов в рамках інженерно-геологічних вишукувань, які часто проводять мінімально необхідному обсязі та зазвичай нехтують геотехнічними вишукуваннями, які б дали змогу не лише встановити фактичні (на момент будівництва) стан і умови ділянки, а й проаналізувати ці умови в комплексі з сусідніми ділянками з урахуванням історії експлуатації території та спрогнозувати можливі зміни у майбутньому (можливість підтоплення ділянок, впливи забудови сусідніх ділянок, деградація та просідання лесових ґрунтів, техногенні впливи тощо) [2].

Узагальнено ділянки за особливістю інженерно-геологічних та гідрогеологічних умов можемо виділити: складені ґрунтами, які не мають особливих властивостей, залягання шарів є відносно рівномірним,

витриманим за товщиною і глибиною, рівень підземних вод і його можливі коливання суттєво не змінюють фізико-механічних властивостей ґрунтів; ділянки складені лесовими просадочними ґрунтами; ділянки складені слабкими ґрунтами (різного генезису); підтоплені території; зсувні та зсувонебезпечні території; ділянки, які зазнали значного техногенного впливу (підроблювані території, насипи, намиви, стара забудова, тощо).

На ділянках без особливих властивостей можливі варіанти фундаментів неглибокого закладення (плитні, кільцеві) на природній основі. Кільцеві фундаменти використовуються під стінки силосів з приєднанням чи без приєднання днища. Їх перевагою є економічність та простота в зведенні – на ранніх етапах будівництва силосів дуже часто використовувались, однак в багатьох випадках експлуатація показала низьку надійність такого вирішення фундаментів (зокрема через зміну інженерно-геологічних умов, не врахування складної роботи системи «основа-фундамент-споруда»). Плитні фундаменти бувають жорсткі або кінцевої жорсткості. Вони дають змогу більш рівномірно розподілити навантаження по всій площі. Однак для них характерними є утворення зон концентрації напружень по периметру плити та пряма залежність глибини стислої товщі від діаметра силосу, нерівномірні осідання через довантаження сусідніми спорудами [3].

На ділянках із особливими властивостями вдаються до більш складних в т. ч. комбінованих варіантів фундаментів:

- плитні фундаменти (часто коробчастого типу) як на природній, так і на штучній основі (ущільненій, підсиленій одним зі способів тощо);
- пальові фундаменти із плитним або кільцевим ростверком;
- комбіновані фундаменти з чи без підземних конструкцій.

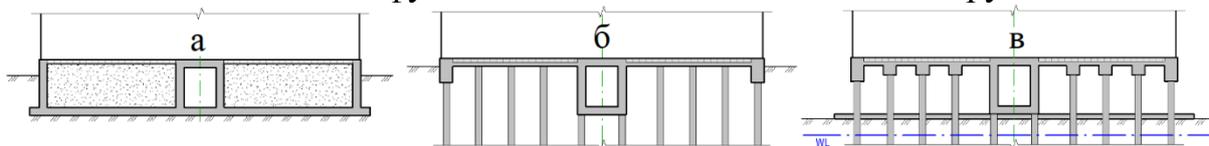


Рис. 1. Типи фундаментів металевих силосів для зерна на ділянках із особливими властивостями: а) плитний фундамент коробчастого типу ; б) пальовий із плитним ростверком; в) пальовий із плитним ростверком та надземною галереєю

#### Література

1. ДБН В.1.1-24:2009 *Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування.*
2. ДБН В.1.1-45:2017 *Будівлі і споруди в складних інженерно-геологічних умовах, Міністерство раціонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, Київ, Україна, 2017.*
3. *Аналіз експлуатаційної придатності фундаментів споруд для зберігання зерна / Ю.Л. Винников, М.О. Харченко, В.І. Марченко, О.С. Кічасов // Основи та фундаменти. – 2023. – № 46. – С. 63–70. – DOI: 10.32347/0475-1132.46.2023.63-72*

## ОПІР КАМ'ЯНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРИ ДІЇ ВЕРТИКАЛЬНОГО ТА ГОРИЗОНТАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Кам'яні стіни й опори завдяки своїм експлуатаційним властивостям та підвищеному залишковому ресурсу знайшли широке застосування в сучасному будівництві.

Розглядаються ділянки кам'яних конструкцій, що працюють на сумісну дію вертикального та горизонтального навантаження. При цьому, горизонтальна сила спрямована у площині конструкції. В нормативних документах [1] врахування впливу горизонтального навантаження не конкретизовано. Між тим, вказане сполучення навантажень має місце в будівлях і спорудах, що експлуатуються в сейсмічних районах, і суттєво впливає на несучу здатність конструкцій та опір їх елементів.

Для уникнення руйнування цегляної кладки та кладки із суцільних каменів правильної форми, що відбувається за горизонтальними та вертикальними швами, і для забезпечення монолітності кладки, визначено сполучення міцності цегли (каменю) та розчину:  $f_b=15$  МПа і  $f_m \geq 15$  МПа;  $f_b=10$  МПа і  $f_m \geq 7,5$  МПа;  $f_b=7,5$  МПа і  $f_m \geq 5$  МПа;  $f_b=5$  МПа,  $f_m \geq 2,5$  МПа, за яких розрахунковий переріз проходить по цеглі (каменю).

Кінематичні схеми руйнування від зрізу за цілим перерізом при горизонтальному та вертикальному навантаженні розроблені на основі теорії пластичності з використанням принципу віртуальних швидкостей.

Застосовується верхня оцінка величини опору. Кам'яна кладка розглядається як жорстко-пластичне тіло [2]. Пластична деформація зосереджена в тонкому шарі на поверхні зсуву (в розрахунковому перерізі), сусідні області вважаються абсолютно жорсткими.

З метою уникнення руйнування ділянок цегляних стін від відриву внаслідок втрати монолітності кладки в рівні верху та низу віконних прорізів при дії сейсмічного навантаженні запропоновані конструктивні заходи з підвищення їх експлуатаційної придатності.

### Література

1. ДБН В.2.6-162:2010. Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення / Мінрегіонбуд України. – К., 2011. – 97 с.
2. Погрібний В.В. Методологія розрахунку несучої здатності залізобетонних і кам'яних конструкцій з використанням умов екстремуму деформування: монографія / В.В. Погрібний. – Полтава: ПП «Астрія», 2022. – 388 с.

## РОЗРАХУНОК ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ ЛІНІЙНИХ ЧАСТИН МАГІСТРАЛЬНИХ НАФТОПРОВОДІВ З КОРОЗІЙНИМИ ПОШКОДЖЕННЯМИ

Лінійна частина нафтопроводу складається із сталевих труб, об'єднаних у цілісну систему для сумісної роботи. Кожна труба є окремим виробом з власними випадковими механічними характеристиками, але усі вони працюють під одним і тим же внутрішнім тиском продукту, що транспортується. Фактично в кожній конструкції наявні дефекти виготовлення, які не мають критичних розмірів завдяки контролю якості при виготовленні труб і монтажі трубопроводу. У процесі експлуатації утворюються локальні корозійні пошкодження, які характеризуються випадковими значеннями глибини та поверхневих розмірів, а також випадковим розміщенням уздовж трубопроводу [1]. Виходячи із загальноприйнятих підходів до оцінювання показників надійності сталевих конструкцій та особливостей роботи лінійних частин магістральних нафтопроводів, сформульовані такі передумови розрахунків надійності:

окремим елементом нафтопроводу вважається секція, що складається з однієї заводської труби;

початкова товщина стінок труб вважається детермінованою величиною, визначеною за паспортом нафтопроводу;

характеристики міцності окремих труб є незалежними випадковими величинами з нормальним законом розподілу;

довжина пошкодження є випадковою величиною з логнормальним законом розподілу, параметри якого встановлені шляхом статистичної обробки результатів внутрішньотрубної діагностики трубопроводу;

глибина й довжина пошкодження є незалежними випадковими величинами.

Статистичні характеристики межі міцності матеріалу труб встановлені за характеристичним опором сталі 17Г1С, який згідно з ГОСТ 1981-90 дорівнює  $R_{un}=490$  МПа. При відомому коефіцієнті варіації межі міцності високоміцних сталей  $V_R=0,12$  та встановленій нормами забезпеченості характеристичного опору  $0,95$  характеристичний опір визначається за формулою:

$$R_{un} = M_R - 1,64S_R = M_R(1 - 1,64V_R) = 0,8M_R \quad (1)$$

Тоді необхідні для розрахунку статистичні характеристики межі міцності дорівнюють:

$$M_R = 1,25R_{un} = 612 \text{ МПа}; \quad S_R = 0,12M_R = 73 \text{ МПа} \quad (2)$$

Розрахунковий опір сталі визначено за таблицями та формулою СНиП 2.05.06-85, яка в сучасних позначеннях має вигляд:

$$R_u = \frac{R_{un}\gamma_c}{\gamma_m\gamma_n} = \frac{490 \times 0,75}{1,34 \times 1,0} = 274 \text{ МПа} \approx 275 \text{ МПа}, \quad (3)$$

де  $\gamma_c=0,75$  – коефіцієнт умов роботи нафтопроводу II класу;  $\gamma_m=1,34$  – коефіцієнт надійності за матеріалом;  $\gamma_n=1,0$  – коефіцієнт надійності за призначенням. У подальших розрахунках у запас надійності враховується найменша з усіх використаних труб товщина стінки  $\delta_0=9$  мм. Статистичні характеристики внутрішнього тиску в трубопроводі визначені, виходячи з того, проектний робочий тиск, рівний згідно з паспортом нафтопроводу 5,4 МПа, має забезпеченість близько 0,95 при коефіцієнті варіації  $V_p=0,1$ . Такі параметри відповідають коефіцієнту надійності за навантаженням  $\gamma_{fp}=1,15$  [2]. Отже, механічні характеристики матеріалу труб можна вважати взаємно незалежними випадковими величинами, зміни яких обумовлені природною мінливістю властивостей будівельних матеріалів. Максимальні в межах кожної секції значення розмірів корозійних пошкоджень також є взаємно незалежними випадковими величинами. Залежність відмов секцій трубопроводу обумовлюється тим, що усі вони працюють під одним і тим же навантаженням, викликаним внутрішнім тиском продукту, що транспортується [3]. При аналізі надійності окремої труби, яка вважається окремою секцією трубопроводу, слід враховувати конкретне корозійне пошкодження, найбільше в межах цієї секції. Тоді розміри цього пошкодження для конкретної секції приймають певні детерміновані значення, урахування яких дасть оцінку надійності саме цієї секції. В окремому випадку, при нульових значеннях глибини та довжини корозійних пошкоджень, отримуємо показники надійності непошкоджених секцій трубопроводу, які можна вважати характеристикою проектного рівня надійності. Результати досліджень показали, що при виявленні корозійних пошкоджень необхідно використовувати індивідуальний підхід до кожного випадку з урахуванням типу пошкоджень, їх розміру та розташування на трубопроводі. Важливо також враховувати умови експлуатації та оцінку міцності матеріалу труб.

#### Література

1. *Zyma Oleksandr* *Забезпечення надійної корозійно-механічної стійкості трубопроводів та сталевих конструкцій нафтогазових комплексів / Oleksandr Zyma, Valeriia Steblianko, Roman Pahomov // ACADEMIC JOURNAL Industrial Machine Building, Civil Engineering. – Полтава: ПНТУ, 2023. – Т. 1 (60). – С. 54-59. – doi:https://doi.org/10.26906/znp.2023.60.3187.*
2. *Надійність лінійних частин магістральних трубопроводів – Reliability of Main Pipelines Linear Parts [Текст]: монографія / С.Ф. Пічугін, В.А. Пашинський, О.Є. Зима, П.Ю.Винников, Ж.Ю.Біла – Полтава: ПП «Астрая», 2018.-439 с.*
3. *Пічугін С. Ф. Про надійність металевих лінійних частин магістральних трубопроводів С. Ф. Пічугін, В. А. Пашинський, Ж. Ю. Бескровна Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. - 2012. - Вип. 47. - С. 275-279.*

## ПІДСИЛЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК ШЛЯХОМ НАРОЩУВАННЯ ПЕРЕРІЗУ РОЗТЯГНУТОЇ ЗОНИ

Зміцнення залізобетонних (ЗБ) конструкцій зростає в усьому світі і в Україні через збільшення зносу багатьох існуючих ЗБ конструкцій та їх руйнування внаслідок впливу ударних і вибухових хвиль під час терактів.

Згідно п. 6.4.2 ДБН Б В.3.1-2:2016 [1] одним із шляхів підсилення залізобетонних балкових конструкцій і елементів є спосіб нарощування їх перерізів розтягнутої зони, який залежно від конструктивного рішення перекриття і покриття будівель і споруд і технології його улаштування має більше десяти різних варіантів. Найбільш поширеними варіантами часткового підсилення розтягнутої зони залізобетонних балкових елементів шляхом нарощування перерізу є (див. рис. 1): одностороннє підсилення шляхом нарощування перерізу на рівні нижньої грані; двостороннє підсилення шляхом нарощування бокових граней перерізу; тристороннє U-подібне підсилення перерізу шляхом його нарощування по боковим і нижній граням.

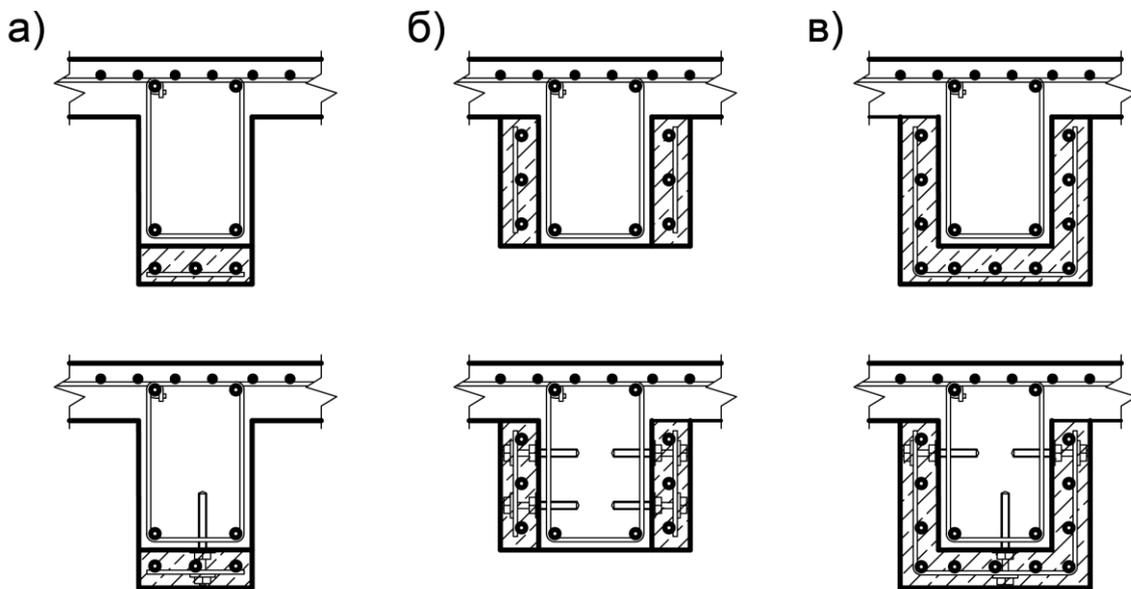


Рис. 1 – Варіанти підсилення перерізу залізобетонних балкових елементів шляхом нарощування розтягнутої зони: а) одностороннє підсилення на рівні нижньої грані; б) двостороннє підсилення бокових граней перерізу; в) тристороннє U-подібне підсилення перерізу (верхній ряд перерізів без елементів зчеплення, нижній ряд перерізів – додаткове зчеплення за рахунок встановлення болтів, дюбелів чи інших елементів)

На сьогодні науковцями світу проведено ряд досліджень зі зміцнення ЗБ балкових конструкцій на вигин і зсув з використанням різних матеріалів з різними схемами їх підсилення [2-8]. Так науковцями Qasim M., Lee C. і Zhang, Y. в роботі [2] провели дослідження зміцнення ЗБ балок на вигин за допомогою гібридного армованого сталлю та волокном (SPH-ECC) цементного композиту і арматурних каркасів і сіток. В статті [3] науковцями Li, Jiang, Su і Lo представлено нову спрощену процедуру розрахунку на згин для ЗБ балок, які зміцнені шляхом кріплення сталевих пластин до бічних їх поверхонь за допомогою болтів з урахуванням часткової взаємодії між елементами. Науковцями Wu C., Su Y., Zhang P., Zhu H., Gao D. і Sheikh S.A. в роботі [4] були досліджені показники міцності на згин на 5-ти залізобетонних балках, які підсиленні U-подібним нашаруванням із гібридного цементного композиту та армовані сітками із скловолокна CFRP. Результати випробувань показали, що нашарування із даного композиту є ідеальним матеріалом для покращення поведінки залізобетонних балок при згині.

Мета наступних досліджень полягає у визначенні ефекту зміцнення залізобетонних балкових елементів з використанням часткової бетонної оболонки з різними конфігураціями та розробки методів їх проектування.

#### Література

1. ДБН Б В.3.1-2:2016 Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій та основ будівель і споруд. [Текст]: Наказ Мінрегіону від 24.06.2016 №182, чинний з 2017-04-01. – К.: ДП "УкрНДНЦ", 2017. – 72 с.
2. Qasim, M., Lee, C., & Zhang, Y. (S.). (2023). Flexural strengthening of reinforced concrete beams using hybrid fibre reinforced engineered cementitious composite. *Engineering Structures*, 284. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2023.115992>
3. Li, Jiang, Su and Lo (2016) Design of bolted side-plated reinforced- concrete beams with partial interaction. *Structures and Buildings* 169 February 2016 Issue SB2 Pages 81–95. <http://dx.doi.org/10.1680/jstbu.15.00037>
4. Wu C, Su Y, Zhang P, Zhu H, Gao D and Sheikh SA (2022) Experimental Study of GFRP Reinforced Concrete Beams With U-Shaped CFRP Grid- Reinforced ECC Stay-in-Place Formwork. *Front. Mater.* 9:872232. doi: 10.3389/fmats.2022.872232
5. Bandar F. Al-Harbi, Dr. Gamal A. Al-Saadi, Dr. Ahmed F. Elragi, Effect of Configurations of Partial Concrete Jacketing on Behavior of Strengthened Beam, *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET)* 9(10), 2018, pp. 600–610. <https://iaeme.com/Home/issue/IJCIET?Volume=9&Issue=10>
6. Shadmand M., Hedayatnasab A., Kohnepooshi O. (May 2020), Retrofitting of Reinforced Concrete Beams with Steel Fiber Reinforced Composite Jackets, *Journal of Engineering (IJE), IJE TRANSACTIONS B: Applications* Vol. 33, № 5, pp. 770-783. doi: 10.5829/ije.2020.33.05b.08
7. Khan, M.I.; Abbas, Y.M. Behavioral Evaluation of Strengthened Reinforced Concrete Beams with Ultra-Ductile Fiber-Reinforced Cementitious Composite Layers. *Materials* 2023, 16, 4695. <https://doi.org/10.3390/ma16134695>
8. Askar, M. K.; Hassan, A. F.; Al-Kamaki, Y. S. S. (2022) Flexural and Shear Strengthening of Reinforced Concrete Beams Using FRP Composites. *A State of the Art. Case Studies in Construction Materials*. e01189. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01189>.

## ВПЛИВ ФОРМИ ПОПЕРЕЧНОГО ПЕРЕРІЗУ СТАЛЬНОГО ЕЛЕМЕНТА КОНСТРУКЦІЙ НА РОЗПОДІЛ ВЕЛИЧИНИ КОРОЗІЇ ПО ЙОГО ПЕРИМЕТРУ

Корозійне руйнування металу має значний вплив на довготривалу експлуатацію сталевих конструкцій. В п.7.2.3 діючих на сьогодні нормах ДСТУ Б В.2.6-210:2016 [1] корозійне пошкодження перерізів сталевих елементів враховується тільки, як рівномірне за периметром, що у більшості випадків відрізняється від реального їх стану. Відсутність методики оцінки реального технічного стану пошкоджених корозією сталевих елементів конструкцій призводить до хибного їх діагностування і оцінки несучої здатності.

Значний вплив на нерівномірний розподіл корозійного зносу по периметру сталевих елементів має його конструктивна форма перерізу і положення в просторі (див. рис. 1). Різноманітність конструктивних форм і типів перерізів сталевих елементів конструкцій призводить до різної нерівномірності корозійного зносу їх поверхонь [2].

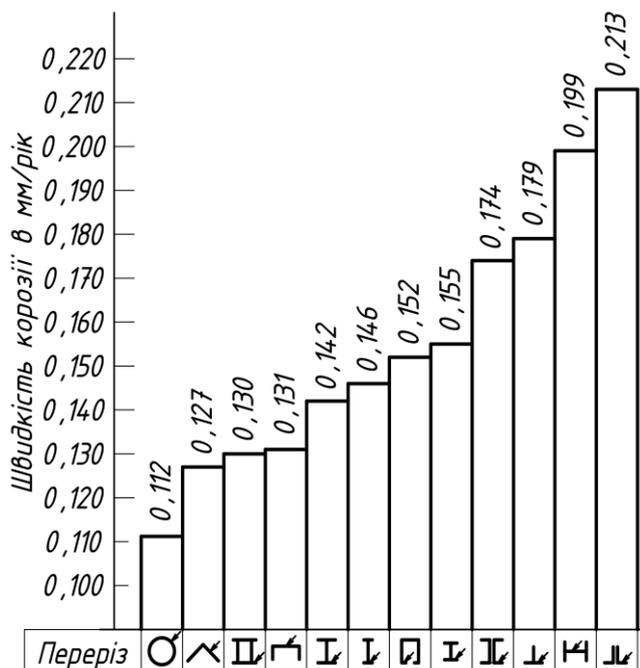


Рис. 1 – Порівняльна діаграма швидкості корозії різної конструктивної форми перерізу сталевих елементів конструкцій [2]

Як показали дослідження науковців під керівництвом О.І. Кікіна [2] значного корозійного зносу зазнають верхні горизонтальні поверхні різних конструктивних форм перерізів (0,36...0,67 г (грам) від початкової ваги елемента), коли нижні горизонтальні їх поверхні – найменшого (0,03...0,20 г). Вертикальні зовнішні поверхні перерізів мають по їх висоті нерівномірний корозійний знос: від 0,07 г у верхній зоні до 0,4 г від початкової ваги елемента на рівні нижньої їх ділянки, а корозійний знос внутрішніх вертикальних

поверхонь конструктивних форм перерізів по висоті є майже рівномірним і становить 0,02...0,05 г від початкової ваги елемента. Найменшого корозійного зносу зазнає переріз елемента із круглої сталльної труби, а найбільшого – переріз елемента із двох спарених кутиків (відносний порівняльний коефіцієнт зносу між перерізом елемента із круглої труби і перерізом елемента із двох спарених кутиків становить  $k_0=1,9$ ) [2].

Для реальної оцінки впливу корозійного зносу на переріз сталльного елемента необхідно для його різних конструктивних форм сформувати узагальнені моделі (випадки), які б враховували нерівномірне ушкодження по периметру їх перерізів. Так, наприклад, авторами статті в результаті аналізу впливу агресивного середовища на елементи (полки і стінки) сталльних двотаврових балок були сформовані узагальнюючі моделі (випадки) корозійного пошкодження їх перерізу, які приведені на рис. 2:

- а) рівномірна модель зменшення товщини перерізу елементів (полки і стінки) сталльної двотаврової балки в результаті поверхневої корозії;
- б) і в) нерівномірні моделі зменшення товщини перерізу елементів (полки і стінки) сталльної двотаврової балки в результаті поверхневої корозії, при якій відбулося часткове локальне зменшення товщин елементів.

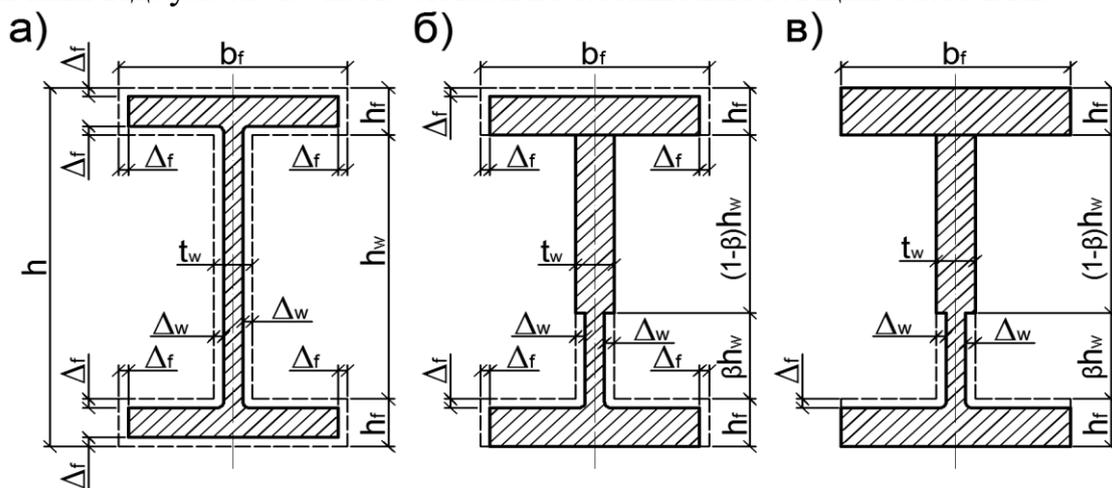


Рис. 2 - Узагальнюючі моделі зменшення товщини перерізу елементів (полки і стінки) сталльної двотаврової балки в результаті поверхневої корозії: а – рівномірна модель; б або в – нерівномірна модель.

Мета наступних досліджень полягає у формуванні узагальнених моделей (випадків) та визначенні для них граничної товщини (глибини)  $\Delta_{ef}^{ГР}$  корозійного ушкодження перерізу сталльних елементів конструкцій різних конструктивних форм, при якій їх технічний стан буде сприйматися, як аварійний.

#### Література

1. ДСТУ Б В.2.6-210:2016 Оцінка технічного стану сталевих будівельних конструкцій, що експлуатуються. [Текст]: Наказ Мінрегіону України від 24.04.2016 №99, чинний з 2017-01-01. – К.: Мінрегіон України, 2016. – 57 с.
2. Підвищення довговічності металевих конструкцій промислових будівель / О.І. Кікін, А.О. Васильєв, Б.М. Кошутін; під ред. О.І. Кікіна. - Видав. по будівництву, 1969. – 413 с.

Авраменко Ю.О., к.т.н., доцент  
Зигун А.Ю., к.т.н., доцент  
Токарь Б.С., студент гр. 301-БМ  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

## ВАРІАТИВНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ПЕРЕХРЕСТЯ З УРАХУВАННЯМ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ

Вулично-дорожня мережа міста Полтави має складні перехрестя. Київська площа – одна із найскладніших регульованих перехресть які мають смугу громадського трамвайного транспорту.

*Мета досліджень* – розробити проект рішень та модель перехрестя для збільшення транспортних характеристик.

*Проблематика перехрестя:* стерта внаслідок експлуатації горизонтальна дорожня розмітка (рис 1.а); вигорівші/нагромаджені дорожні знаки (рис 1.б); недостатня кількість парко-місць для тимчасового зберігання транспортних засобів (рис 1.в). значний час затримки транспортних засобів, мала середня швидкість перехрестя.



а)



б)



в)

Рис. 1. Проблематика перехрестя: а) стерта внаслідок експлуатації горизонтальна дорожня розмітка; б) вигорівші/нагромаджені дорожні знаки; в) недостатня кількість парко-місць для тимчасового зберігання транспортних засобів.

*Моделювання перехрестя в PTV Vissim.* Виконано натурні спостереження та замари інтенсивності руху транспортних засобів перехрестя. Для порівняння результатів аналізу транспортних характеристик перехрестя розроблена модель існуючого стану перехрестя. За допомогою програмного комплексу обраховано характеристики (середньої швидкості, щільності потоку, часу затримки, навантаження). За аналізованими даними побудовано епюри характеристик. Побудовані порівняльні діаграми та гістограми характеристик.

*Висновки.* Розроблена модель нерегульованого перехрестя в 3-х рівнях. Нанесено горизонтальну та вертикальну дорожню розмітку для покращення орієнтування. Для збільшення середньої швидкості запроєктовано кармани для зупинок громадського транспорту. Розроблені моделі підземних пішохідних переходів між вулицями. За результатами обробки даних аналізу, та подальше порівняння: середня швидкість на перехресті збільшилась на 97,7%; щільність потоку зменшилась за рахунок зміни регульованого перехрестя на нерегульоване перехрестя в 3-х рівнях і становить 894%; Час затримки зменшився в 335 разів; навантаження збільшилося на 12%. Збільшено кількість місць для тимчасового зберігання транспортних засобів на 18 паркомісць.

#### *Література*

1. Керівництво з виконання проєктів у PTV Vissim. URL: [https://drive.google.com/file/d/12ZlOfSc8C5w51Z8IybXazFAx\\_bFv7moe/view](https://drive.google.com/file/d/12ZlOfSc8C5w51Z8IybXazFAx_bFv7moe/view):
2. МР – Б.2.2-37641918-928:2022. Методичні рекомендації з моделювання транспортних потоків під час оцінювання ефективності проєктних рішень щодо дорожньої інфраструктури (перша редакція). К.: Київ 202. – 64 с.
3. ДБН В.2.3-5:2018. Вулиці та дороги населених пунктів. К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. – 55 с.

*Ю.О. Авраменко, к.т.н., доцент.  
А.А. Тарасенко, студентка групи 401-БП  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **РЕНОВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ У ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

Розвиток національної системи освіти України взагалі та зокрема у Полтавському регіоні, проведення масштабних реформ освітньої галузі пов'язані зі здійсненням значних змін її структури. Однією із найважливіших проблем стає приведення функціональних властивостей загальноосвітніх шкіл у відповідність до змін, що відбуваються. Заклади освіти будувалися, виходячи із збільшення потреби в них, на протязі тривалого часу. При цьому змінювалися підходи до організації освітнього процесу, умови існування зазначених закладів в межах міста, наслідком чого були відповідні зміни.

На сьогоднішній день багато муніципальних та державних установи, що надають послуги з реабілітації та медичного обслуговування населення, потребують реконструкції. Це пов'язано не тільки з фізичним зносом будівель, збудованих за радянських часів, але і з моральним зносом. Моральний знос характеризується зниженням вартості будівель та споруд, пов'язаних з науково-технічним прогресом та здешевленням будівництва, тобто знецінення раніше збудованих будівель – це моральне зношування першої форми.

Друга форма - це старіння будівлі, її елементів чи інженерних систем внаслідок невідповідності існуючим на момент оцінки нормативним об'ємно-планувальним, конструктивним, санітарно-гігієнічним та іншим вимог. Оцінка ступеня зношування за другою формою проводиться шляхом порівняння вартості капітального ремонту та реконструкції для приведення існуючої будівлі до актуальних санітарно-гігієнічних, нормативним та об'ємно-планувальним вимогам з вартістю будівництва нової будівлі, що відповідає сучасним вимогам. А з прискоренням розвитку науково-технічного прогресу, що відбувається зараз, темпи зносу лише прискорюються. Зменшити ступінь морального зносу можливо за рахунок проведення реконструкції.

Моніторинг технічного стану будівель та споруд проводять для виявлення об'єктів, зміна напружено-деформованого стану яких потребує обстеження їх технічного стану в обсязі візуального огляду конструкцій з метою приблизної оцінки категорії технічного стану, вимірюють динамічні параметри конкретних будівель та споруд та складають паспорт будівлі чи споруди.

Якщо за результатами приблизної оцінки категорія технічного стану будівлі або споруди відповідає обмежено працездатному або аварійному стану або якщо при повторному вимірі динамічних параметрів будівлі або споруди результати вимірювань різняться більш ніж на 10%, технічний стан такого об'єкта або споруди підлягає обов'язковому позаплановому обстеженню.

Реалізація цілей моніторингу технічного стану будівель та споруд здійснюється на основі:

- визначення абсолютних та відносних значень деформацій конструкцій будівель та споруд та порівняння їх з розрахунковими та допустимими значеннями;
- виявлення причин виникнення та ступеня небезпеки деформацій для нормальної експлуатації об'єктів;
- вживання своєчасних заходів щодо боротьби з деформаціями, що виникають, або щодо усунення їх наслідків;
- уточнення розрахункових даних та фізико-механічних характеристик ґрунтів;
- уточнення розрахункових схем для різних типів будівель, споруд та комунікацій;
- встановлення ефективності прийнятих профілактичних та захисних заходів;
- уточнення закономірностей процесу зсуву ґрунтових порід та залежності параметрів від основних факторів, що впливають.

#### *Література*

1. ДБН А.2.1-1-2014. Інженерні вишукування для будівництва.
2. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти будівель і споруд. Основні положення проектування. Зі змінами No1 і No2. – К.: Мінрегіонбуд України. – 2009. – 161 с.
3. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи.
4. ДСТУ – НБ В.1.2-18:2016. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. – К.: УкрНДНЦ, 2017. – 47 с.

О.В. Семко, д.т.н., проф.  
 Ю.О. Авраменко, к.т.н., доцент.  
 І.І. Петрікей, аспірант  
 Національний університет  
 «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

## КОНСТРУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНИХ ФАСАДНИХ СИСТЕМ

Конструкція запропонованої підсистеми для вентилюваних фасадів є вертикальною, та складається із вертикальній стійок  $C$ , кронштейнів несучих  $KH$  та кронштейнів опорних  $KO$ . Матеріал елементів підсистеми – оцинкована сталь  $DX51D$  з цинковим покриттям  $Zn140$ .

Вертикальна стійка  $C$  верхньою своєю частиною кріпиться шарнірно нерухомо до 1-го несучого кронштейну  $KH$  та опирається шарнірно рухомо в повздовжньому напрямку на опорні кронштейни  $KO$  (див. рис 1). На стійку діє позитивний вітровий тиск з навітряної сторони або негативний тиск з підвітряної сторони, проекцією якого є лінійне розподілене навантаження по довжині стійки  $C$ , яке позначено на рис. 1 як  $q_n$ ,  $q_{n1}$  та  $q_{n2}$ . Оскільки з підвітряної сторони в кутах будинку вітровий тиск  $q_{n1}$  значно більший ніж з навітряної  $q_1$  то для підвітряної сторони пропонується розраховувати стійку з однією додатковою опорою, порівняно з навітряною стороною  $q_{n2}$ , наприклад 4 попри з навітряної та 5 з підвітряної (рис. 1 а та б, в та г). Розташування опор необхідно підібрати оптимальним, виходячи із раціональних епюр моментів та поперечних сил.

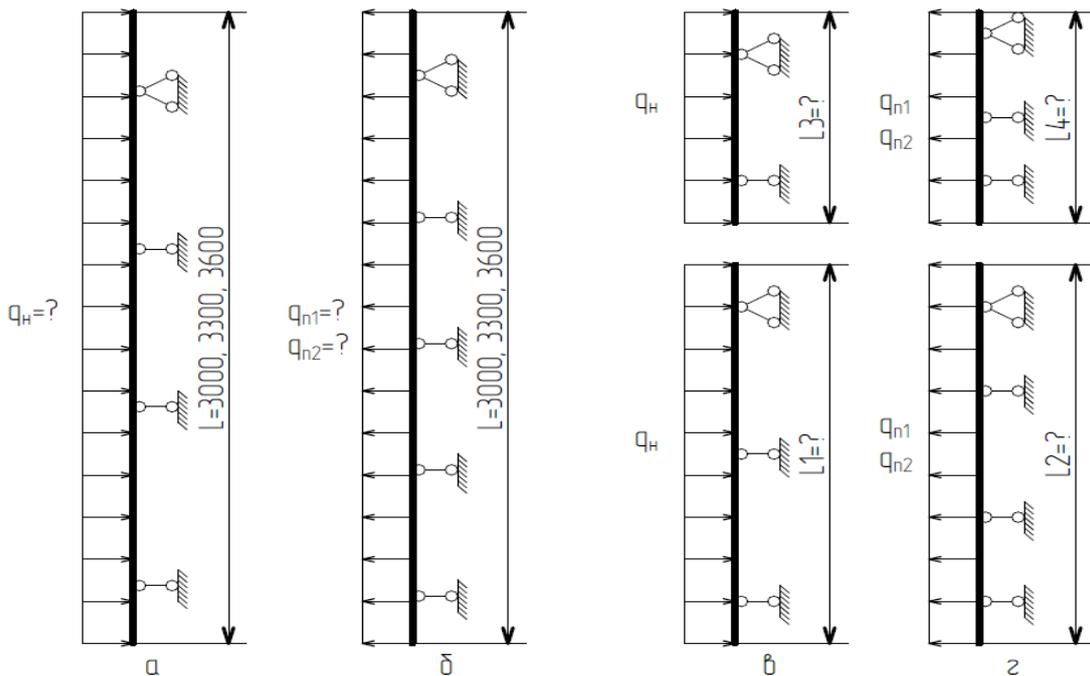


Рис. 1. Розрахункові схеми стійок  $C$

Повна довжина стійок С представлена трьома типорозмірами – 3 м, 3,3 м та 3,6 м (рис. 1 а, б). Перерізи стійок С (рис. 2) запропоновано із листової оцинкованої сталі з товщинами 0,7 мм, 0,8 мм, 0,9 мм, 1 мм та 1,2 мм, із заготовки шириною 178,5 мм (1/7 стандартного рулону шириною 1250 мм). Ширина стійок складає 60 мм, що дає змогу нормально кріпити до її фронтальної поверхні кляммер, на який навішуються опоряджувальні панелі. Глибину стійки передбачено 40 мм, що дає можливість її кріплення до кронштейнів з люфтом у 25 мм, для компенсації кривизни стін, що облицьовуються. Крайові вигини передбачені таким чином, щоб можливо було використовувати самонаріз довжиною 19 мм. Стійки розташовуються крайовими вигинами до стіни.

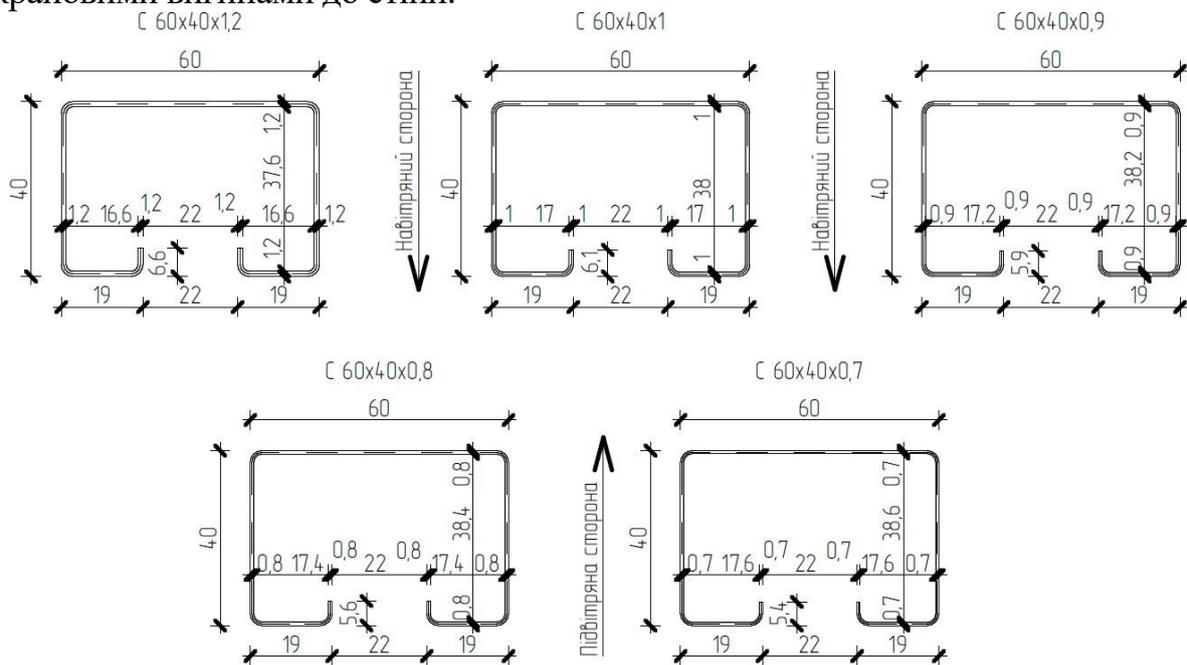


Рис. 2. Поперечні перерізи стійок С

#### Література

1. ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування. К. : Мінрегіонбуд України, 2014. – 199 с.
2. ДБН В.1.2-14-2009 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ / Міненергобуд України. – К., 2011. – 49 с.
3. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. СНББ. Прогини і переміщення. Вимоги проектування.
4. Державний стандарт України ДСТУ-Н Б В.2.6-87:2009. Конструкції будинків і споруд. Настанова з проектування конструкцій будинків із застосуванням сталевих тонкостінних профілів. – К.: – Мінрегіонбуд України, 2010. - 55 с.
5. ДСТУ Б В.2.6-10-96 Конструкції сталеві будівельні. Методи випробування навантаженням.
6. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-3:2012. Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-3. Загальні правила. Додаткові правила для холодноформованих

елементів і профільованих листів (EN 1993-1-3:2006, IDT). – К. : Мінрегіонбуд України, 2012. – 212 с.

7. ДСТУ-Н Б В.2.6-87:2009. Конструкції будинків і споруд. Настанова з проектування конструкцій будинків із застосуванням сталевих тонкостінних профілів. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 55 с.

## **УДК 692: 624.05**

*Ю.О. Авраменко, к.т.н., доцент.  
Ю.В. Потапенко, студентка групи 401-БП  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

# **ВЛАШТУВАННЯ ЗАХИСНИХ СПОРУД НА ВИРОБНИЧИХ ОБ'ЄКТАХ**

Державні будівельні норми встановлюють основні положення щодо проектування захисних споруд цивільного захисту та споруд подвійного призначення, призначених для укриття населення, зокрема і на виробничих об'єктах. Більшість з цих норм розроблено відповідно до вимог Кодексу цивільного захисту України.

Положеннями цих норм передбачено, що захисні споруди та споруди подвійного призначення (СПП) проектуються та будуються таким чином, щоб протягом певного часу (до 48 годин) створити належні умови для перебування людей, що підлягають укриттю, та забезпечити їх захист шляхом виключення або зменшення прогнозованих впливів небезпечних чинників, які можуть виникнути як складова частина небезпечних явищ надзвичайної ситуації, воєнних (бойових) дій та терористичних актів. СПП мають бути запроектовані таким чином, що б одночасно задовольняти встановлені вимоги відповідно до обох функціональних призначень та мати захисні властивості сховищ або протирадіаційних укриттів. При проектуванні СПП поряд з положеннями цих Норм слід також керуватись положеннями будівельних норм, що встановлюють вимоги до будівель або споруд з визначеною функцією (житлова, виробнича, суспільно-громадська тощо), що є основною для них.

Ступінь захисту характеризується захисними властивостями захисних споруд, що для небезпечних чинників застосування зброї масового та загального ураження передбачають послаблення радіаційного впливу та захисту від впливу прогнозованого вибуху шляхом забезпечення механічного опору та стійкості конструкцій від ураження уламками та дії рівномірнорозподілених навантажень:

- для зброї масового ураження – надмірний тиск вибухової хвилі, що положеннями норм приводяться до квазістатичного (еквівалентного) рівномірно-розподіленого тиску від 100 кПа до 500 кПа (залежно від класу або групи захисної споруди або споруди подвійного призначення);

- для засобів звичайного ураження (засоби повітряного ураження, що включають ракети різних типів та баражуючі боєприпаси, боєприпаси реактивних систем залпового вогню та артилерійських снарядів) – надмірний тиск вибухової хвилі, що положеннями цих норм приводяться до квазістатичного (еквівалентного) рівномірно-розподіленого навантаження 100 кПа.

Для врахування непрогнозованого впливу найбільш небезпечних засобів звичайного ураження положеннями встановлено вимоги щодо визначення мінімальних значень товщин огорожувальних конструкцій, виконаних із різних матеріалів, що приймається конструктивно з метою забезпечення їх механічного опору і уникнення появи ефекту сколювання на внутрішній поверхні стін.

#### *Література*

1. ДБН В. 1.1-7-2016 – "Пожжезна безпека об'єктів будівництва";
2. ДБН В. 1.2-2:2006 - "Навантаження і впливи";
3. ДБН В.2.1-10-2018 – "Основи та фундаменти споруд";
4. ДБН В.2.6-98:2009 – "Бетонні та залізобетонні конструкції";
5. ДБН В 2.6-163:2010 – "Сталеві конструкції";
6. ДБН А.3.2-2-2009(НПАОП 45.2-7.02-12) - "Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека в будівництві";
7. ДБН В 2.2.5-97 "Будинки і споруди. Захисні споруди цивільної оборони";
8. ДСТУ Б.В.2.6-108:2010 – "Блоки бетонні для стін і підвалів";
9. ДСТУ-Н.Б.В.1.1-27:2010 – "Будівельна кліматологія";
10. ДСТУ Б.В.2.6-193:2013 – "Захист металевих конструкцій від корозії";
11. ДСТУ Б.В.2.6-145:2010 – "Захист бетонних і залізобетонних конструкцій";
12. ДСТУ 3436-96 (ГОСТ 8240-97) – "Швелери сталеві гарячекатані";
13. ДСТУ 2251:2018 (ГОСТ 8509 -93) – "Кутики сталеві гарячекатані";
14. ДСТУ 3760:2006 – "Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій";
15. ДСТУ 8540:2015 – "Сталь листовая гарячекатана";

## СЕКЦІЯ БУРІННЯ ТА ГЕОЛОГІЯ

УДК 627.21.001.63

*Ю.Л. Винников, д.т.н., професор  
А.В. Бондар, аспірант  
О.О. Станішевська, студентка гр. 501-ГР  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
А. Аніскін, к.т.н., доцент  
Університет North, Вараждин, Хорватія*

### МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ АНІЗОТРОПІЇ ОСАДОВИХ ГІРСЬКИХ ПОРІД

Механічні властивості анізотропних осадових порід найчастіше оцінюють шляхом відбору їх зразків, наприклад ріжучими кільцями, чітко зорієнтованими під різними кутами (як-то  $\alpha=0; 45; 90^\circ$  і т. ін.) до горизонтальної площини (її зазвичай умовно приймають за, так звану, площину ізоотропії), з наступним випробуванням в компресійних приладах, зрізальних приладах, стабілометрах, пенетрометрах тощо [1, 2].

Також пенетрацію порід проводять і в натурних умовах польовими динамометричними пенетрометрами перпендикулярно до ділянок, зачищених у масиві за різними напрямками до горизонтальної площини.

У кожній точці масиву для всіх напрямків досліджень  $\alpha$  характеристик відносно горизонтальної площини при близьких коефіцієнтах варіації значення механічних властивостей порід достатньо апробовано подавати у вигляді годографів чи їх квадрантів, які є графічним представленням залежностей значень механічних параметрів породи від кута  $\alpha$  [2].

Коефіцієнти анізотропії механічних характеристик породи звичайно оцінюють за наступними формулами:

$$n_{E,\alpha} = E_\alpha / E_- ; \quad (1)$$

$$n_{c,\alpha} = c_\alpha / c_- ; \quad (2)$$

$$n_{\varphi,\alpha} = \operatorname{tg}\varphi_\alpha / \operatorname{tg}\varphi_- ; \quad (3)$$

$$n_{R,\alpha} = R_\alpha / R_- , \quad (4)$$

де  $E_-$  – модуль деформації осадової породи в площині ізоотропії від дії напружень у цій же площині (орієнтація кілець під кутом  $\alpha = 0^\circ$  відносно горизонтальної площини);

$E_\alpha$  – те ж, відповідно для площини, нахиленої до площини ізоотропії під кутом  $\alpha$ ;

$c_-$ ;  $c_\alpha$ ;  $\varphi_-$ ;  $\varphi_\alpha$  – питоме зчеплення і кут внутрішнього тертя осадової породи в площині зрушення відповідно паралельній ( $\alpha = 0^\circ$ ) та нахиленій до площини ізотропії під кутом  $\alpha$ ;

$R_-$  і  $R_\alpha$  – питомий опір penetрації відповідно під кутами  $\alpha = 0^\circ$  та  $\alpha \neq 0^\circ$  до площини ізотропії.

Для кожного шару породи природного масиву в польових умовах виконувалось:

– відбір стандартних кілець площею  $40 \text{ см}^2$  і об'ємом  $140 \text{ см}^3$  чи  $200 \text{ см}^3$ , які зазвичай були точно зорієнтовані під кутами  $\alpha = 0^\circ$ ,  $45^\circ$  та  $90^\circ$  (для вивчення природної (первинної) і наведеної (вторинної) анізотропії породи) відносно горизонтальної площини (по три-шість кілець під кожним з трьох кутів);

– по сім penetрацій польовим динамометричним пенетрометром ПД-2М (або мікропенетрометром ВСЕГИНГЕО МВ-2) з конічним наконечником з кутом при вершині  $30^\circ$  у кожному з трьох напрямків під кутами  $\alpha = 0^\circ$ ,  $45^\circ$  та  $90^\circ$  до горизонтальної площини (площини ізотропії);

– по три контрольних відбори зразків осадової породи ріжучими кільцями об'ємом  $50 \text{ см}^3$  з метою визначення щільності та вологості ґрунту

Надалі в лабораторії крім щільності й вологості зразків осадової породи визначались:

– стисливість осадової породи за ДСТУ Б В.2.1-4-96 в одометрах (приладах одноосового стиску);

– опір зрушенню згідно ДСТУ Б В.2.1-4-96 у приладах випробування породи на пряме зрушення за фіксованою площиною зрушення ПСГ-2М;

– питомий опір penetрації гірської породи  $R$  за допомогою лабораторного пенетрометру ЛП-1 з конічним наконечником з кутом при вершині  $30^\circ$ .

Результати досліджень представлялись у вигляді графіків зміни значень характеристик породи за глибиною масиву чи в його поперечного напрямі.

Таким чином, було апробовано методику натурних досліджень параметрів природної та наведеної анізотропії масиву осадових гірських порід.

#### *Література*

1. Amadei B. *Rock anisotropy and the theory of stress measurements* / B. Amadei. – Berlin: Springer, 1983. – 478 p.

2. Vynnykov Yu.L. *Practical problems of anisotropic soil mechanics: Monograph* / Yu.L. Vynnykov, A. Aniskin. – Varazdin: University North, Croatia, 2019. – 157 p.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГІРСЬКИХ ПОРІД В МЕЖАХ СКОРОБАГАТЬКІВСЬКОГО НГКР**

Нафтогазова промисловість України є однією з ключових галузей економіки, яка забезпечує енергетичну безпеку держави та значною мірою впливає на соціально-економічний розвиток регіонів. Ефективність функціонування нафтогазового комплексу значною мірою залежить від стану ресурсної бази вуглеводнів, яка в Україні представлена переважно родовищами на пізній стадії розробки.

Скоробагатьківське нафтогазоконденсатне родовище є одним з найбільших за запасами вуглеводнів у Східному нафтогазоносному регіоні України. Ефективність подальшої розробки цього родовища значною мірою залежить від детальності вивчення геологічної будови та фільтраційно-ємнісних властивостей продуктивних горизонтів. Тому важливим напрямком досліджень є проведення комплексних геологічних, геофізичних та петрофізичних досліджень гірських порід, які дозволяють отримати достовірну інформацію про будову та властивості порід-колекторів.

Геологічна будова Скоробагатьківського родовища характеризується складною тектонічною структурою, що зумовлена його розташуванням в зоні зчленування Срібнянської депресії та Жданівського виступу фундаменту. Геологічний розріз родовища представлений відкладами палеозойського, мезозойського та кайнозойського віку. Породи кристалічного фундаменту представлені гранітами, гранодіоритами та гнейсами докембрійського віку. Осадовий чохол складений переважно теригенними відкладами девону, карбону, пермі, тріасу, юри та крейди.

Для уточнення літології та колекторських властивостей продуктивних горизонтів Скоробагатьківського родовища застосовується комплекс седиментологічних, петрографічних, петрофізичних та геофізичних методів досліджень керну та шламу. Особлива увага приділяється вивченню речовинного складу, структурно-текстурних особливостей та характеру порового простору порід-колекторів.

Для проведення комплексних досліджень гірських порід Скоробагатьківського нафтогазоконденсатного родовища було проведено відбір репрезентативних зразків керну та їх належну підготовку. Відбір зразків керна для петрофізичних досліджень здійснюється з урахуванням літологічної неоднорідності та структурних особливостей продуктивних горизонтів.

Лабораторні дослідження керна включають в себе макроскопічний опис, виготовлення шліфів та петрографічні дослідження, виміри фізичних та колекторських властивостей порід (пористість, проникність, залишкова водонасиченість та ін.), а також спеціальні дослідження (геохімічні, палеонтологічні тощо).

За результатами петрографічних досліджень порід-колекторів Скоробагатьківського родовища встановлено, що вони представлені переважно пісковиками та алевролітами з різним вмістом глинистого та карбонатного матеріалу. Структура порід змінюється від дрібно- до середньозернистої, текстура - від масивної до шаруватої. Поровий простір представлений міжзерновими та внутрішньозерновими порами, а також мікротріщинами.

Мінералогічні дослідження порід-колекторів Скоробагатьківського родовища проводяться з використанням рентгенофазового аналізу (РФА), який дозволяє визначити якісний та кількісний мінеральний склад порід. За результатами рентгенофазового аналізу порід-колекторів Скоробагатьківського родовища встановлено, що основними породоутворюючими мінералами є кварц (50-70%), польові шпати (10-20%) та карбонати (5-15%). Глиниста фракція представлена переважно ілітом, каолінітом та хлоритом, вміст яких варіює від 5 до 20%.

Петрографічні дослідження порід-колекторів Скоробагатьківського родовища дозволили визначити їх літологічний склад, структурно-текстурні особливості, характер порового простору та вторинних перетворень.

#### *Література*

- 1. Атлас родовищ нафти і газу України: у 6 т. / ред. рада: Арсірій Ю. О. та ін. Українська нафтогазова академія. Львів, 1998. Т. 1. 1424 с.*
- 2. Довідник з нафтогазової справи / За заг. ред. В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. – К.: Львів. 1996. – 620 с.*
- 3. Купер І.М. Фізика нафтового і газового пласта: підручник / І.М. Купер, А.В. Угриновський. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2018. – 448 с.*

## **НАФТОГАЗОНОСНІСТЬ ФУНДАМЕНТУ ОСАДОВИХ БАСЕЙНІВ**

Поява уявлень про утворення нафти шляхом процесів, що проходили в верхній мантії Землі і її міграцій до земної поверхні з формуванням родовищ активізувало вивчення проблем нафтогазоносності порід фундаменту. В Україні, дякуючи багаторічним активним зусиллям академіка Академії наук УРСР В.Б. Порфір'єва і його послідовників є не лише вагомі теоретичні досягнення по проблемі неорганічного походження нафти, але і практичні розробки. Уявлення про глибинне неорганічне походження нафтових вуглеводнів знайшло свою відповідь і серед практиків геологорозвідки.

Засновником (патріархом) гіпотези (теорії) неорганічного походження нафтових вуглеводнів є Д.І. Менделєєв, російський хімік. Він вважав, що «нафта виникла від дії води на вуглеводисті метали внутрішності земної». З цієї позиції існування гігантських нафтових і газових скупчень в фундаменті є сильнішим аргументом небіогенної теорії.

Формування нафти і її родовищ пов'язане з процесами в верхній мантії, звідки нафта мігрувала по глибинних розломах, що розсікали базальтовий гранітний і осадовий шари земної кори, до земної поверхні і формувала скупчення в пористо-тріщинних резервуарах порід (породах-колекторах) фундаменту і осадового чохла протягом часового інтервалу від раннього міоцену до четвертинного періоду.

Найбільш сильним доказом глибинного синтезу природних нафтових вуглеводнів стали прямі і недвозначні геологічні дані – встановлення біля 300 родовищ нафти і газу, запаси яких частково чи повністю пов'язані з метаморфічними і кристалічними породами фундаменту (Венесуела, Каліфорнія (США), Лівія, Марокко, Алжир, Єгипет, Західно-Сибірська низина, Поволжя, Анабарський і др. щити).

Відкриття родовищ нафти і газу в фундаменті сталось там, де фундамент розбурювався на значну глибину. Багаті поклади нафти розробляються переважно в тріщинуватих кристалічних породах, перекритих або покришками щільних порід фундаменту, або непроникими осадовими глинистими породами.

Про природне неорганічне нафтоутворення свідчать геологічні критерії: наявність вуглеводнів у лавах і вулканічних газах, як і присутність розсіяних вуглеводнів у покладах графіту у вивержених породах, алмазів у кімберлітах та водню у фунітах.

Теорія органічного походження нафти і газу пояснює утворення родовищ у фундаменті латеральною міграцією вуглеводнів з осадових товщ, які знаходяться поряд з піднесеними блоками фундаменту нижче них або прилягаючих до них. Але наявність резервуарів нафти в глибокозалягаючих горизонтах фундаменту важко пояснити вертикальною або похилою міграцією вуглеводнів вниз з осадових товщ, що залягають вище.

В Україні вивчення проблеми нафтогазоносності кристалічних і метаморфічних порід фундаменту почалось у зв'язку з необхідністю переходу до пошуків нових неглибоких нафтогазоносних об'єктів в регіонах з уже встановленою нафтогазоносністю осадового чохла на значних глибинах, яким і є Дніпровсько-Донецька нафтогазоносна область (ДДНГО). Перспективність їх обмежувалась відміткою потужності осадового чохла у 1,5 км.

Єдиною пошуковою свердловиною на Північному борту з порівняно невеликими глибинами залягання підшви осадового чохла, де було визначено вміст ВВ у водорозчинених газах при стаціонарних дослідженнях водоносних горизонтів, є свердловина 1-Кадницька. Підшва осадового чохла тут відбивається на ізогіпсі поверхні фундаменту – 2220 м. За визначеннями Б.П.Кабишева і В.А.Гальченка (2000 р.), вміст ВВ у відібраних пробах газів ( $РС+C1v2$ ) – 97,29% – 87,57%. Ці дані, безперечно, свідчать про високі перспективи нафтогазоносності північного борту, з огляду на означений критерій, на глибинах залягання підшви осадового чохла до 2 км.

Якщо розглядати перспективність борту з потужністю осадового чохла від 2 до 1 км, то на сьогодні за Програмою регіонального вивчення борту параметричним бурінням (2004 р., І.В. Височанський, В.М. Тесленко-Пономаренко та ін.) пробурена і випробувана параметрична свердловина 674-Аннівська, в розрізі якої поверхня фундаменту знаходиться на ізогіпсі – 1,0 км. Газонасиченість пластових вод за розрізом практично не виявлена, за винятком горизонту верхньої частини фундаменту (1250-1230, 1220-1200 м), приплив пластової води з розчиненим газом азотно-метанового складу з високими концентраціями гелію та водню.

Отже, наведені аналітичні дані не суперечать можливості збереження покладів ВВ до ізогіпси залягання поверхні фундаменту – 1 км у східному сегменті нафтогазоносного району Північного борту ДДНГО.

#### *Література:*

- 1. Нафтогазоносний потенціал північного борту Дніпровсько-Донецької западини /колектив авторів. Відп.ред. Довжок Є.М., Бялюк Б.О., Ключко В.П. – Київ, 1966 - .241*
- 2. Рослий І.С. Регіональний рифтогенез, геодинаміка і нафтогазоносність Дніпровсько-Донецького авлакогену. – Київ, 2006*
- 3. Геолого-економічна оцінка ресурсів вуглеводнів Східного, Західного і Південного нафтогазоносних регіонів України станом на 01.01.2004 р. та визначення обсягів і напрямів геологорозвідувальних робіт (2002–2007, договір 864, заключний звіт, кн.4) – Відп.виконавець Т.Пригаріна.- Чернігів, 2007*

## **ОСОБЛИВОСТІ ЛІТОЛОГІЇ ТА ФІЛЬТРАЦІЙНО- ЄМНІСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОДУКТИВНИХ ГОРИЗОНТІВ ПІВНІЧНОГО БОРТУ ДНІПРОВСЬКО- ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ**

Центральна зона Північного борту Дніпровсько-Донецької западини є продуктивною на вуглеводні та містить перспективні площі для відкриття нових покладів.

В межах борту виявлені родовища, які мають підтверджену нафтогазоносність у відкладах середнього карбону, а саме родовища Зайцівське, Олегівське, Дружелюбівське, Макіївське[1].

Тектонічно, дані родовища приурочені до напівантиклінальних складок вздовж тектонічних порушень, що об'єднані у прибортові вали. В структурі даного регіону присутні Ольгівсько-Яцківська, Зайцівсько-Розівська, Медвежансько-Південно-Дружелюбівська та інші лінії підняття. Серед них виділяють згідні та незгідні скиди, формування яких обумовлена розривною тектонікою і зануренням блоків фундаменту[3].

В стратиграфічному відношенні в межах розрізу розкриті породи кристалічного фундаменту на глибинах від 2646 до 3348 та представлені сірими гранітами з вкрапленнями піриту, сірими гнейсами з прошарками кальциту[2].

Відклади палеозою складені кам'яновугільною та пермською системами, а мезозою тріасовою, юрською та крейдовою.

Горизонти, що мають доведену продуктивність містяться в межах середнього карбону та складені газом з нафтовою облямівкою.

Башкирський ярус – чергування аргілітів, пісковиків, вапняків і алевролітів. Поширення вапняків нерівномірне, за властивостями щільні зі слабкою шаруватістю. Пісковики світло-сірі, з чіткою горизонтальною шаруватістю, міцні, з вкрапленнями рослинного детриту. Аргіліти темно-сірі до чорних, з великою кількістю вуглисто-детриту. Піщано-алевритові породи рівномірно поширені по розрізу та мають потужність 3-10 м. Московський ярус представлений чергуванням аргілітів, пісковиків та алевролітів з прошарками вапняків. Пісковики світло-сірі, кварцові, поліміктові, тонкошаруваті з рослинним залишком, базально-порового типу.

Алевроліти світло-сірі, слюдисто-кварцеві, з вуглистим детритом. Вапняки сірі, дрібнозернисті, з уламками брахіопод.

Регіональні покришки не зафіксовані, окремо можуть розглядатися товщі аргілітів до 100 м, що залягає у верхньокам'яновугільних відкладах та має морське походження та окремі локальні покришки аргілітів потужністю 30-50м.

Основні фільтраційно-ємнісні властивості родовищ наведено в таблиці 1.

**Таблиця 1. Оціночні характеристики родовищ Північного борту ДДЗ при аналізі нафтогазоносності**

Назва родовища	Горизонти	Порода-колектор	Пористість, проникність, ефективна товщина, газонасиченість	Тип пастки	Тип покладу, дебіт
Дружелюбівське	Б-2-4, Б-10, М-6, М-2-5	Пісковики	14-19%, 1,0 до $509 \times 10^{-15} \text{ м}^2$ 7,5-22,9м -	Склепінні, тектонічно екрановані, літологічно обмежені	М-4-5 газу – 236,6 тис.м <sup>3</sup> /добу, нафти – 33,4 м <sup>3</sup> /добу
Ольгівське	Б-2-3, М-6-7	Пісковики	16,3-20,7% $187,2-616,4 \times 10^{-15} \text{ м}^2$ 2,3-5,6м 70-89%	Склепінні, тектонічно екрановані, літологічно обмежені	М-6-7 газу 108,27 тис.м <sup>3</sup> /д та конденсату 25,5 м <sup>3</sup> /д.
Зайцівське	М-2-3, М-6	Пісковики	15-25% 6,8 до $158 \times 10^{-15} \text{ м}^2$ 6-14м	Склепінні, тектонічно екрановані, літологічно обмежені	М-2 газоконденсатна суміш дебітом 160 тис.м <sup>3</sup> /добу

Отже, задовільними колекторськими властивостями характеризуються відклади горизонтів башкирського та московського ярусів, що перекриті глинистими екранами. Порооди колектори представлені пісковиками різної середньої зернистості, що сформовані у тектонічно екрановані, літологічно обмежені та пластові пастки. Поклади містять газ та газоконденсат, з нафтовою облямівкою. Північний борт Дніпровсько-Донецької западини має значні перспективи та потребує детального вивчення.

#### Література

1. Атлас родовищ нафти і газу України: у 6 т. / гол. ред. М.М.Іванюта.— Львів: Центр Європи, 1998
2. Дем'яненко І.І. Проблеми і оптимізація нафтогазопишукових і розвідувальних робіт на об'єктах Дніпровсько-Донецької западини. Чернігів: ЦНТЕІ, 2004. 220 с
3. Горючі корисні копалини України та їхня геолого-економічна оцінка: підручник / В. А. Михайлов та ін. ; Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка.- Київ: ВПЦ "Київський університет", 2018. - 591 с

## **ОСНОВНІ РИСИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ СОЛЯНОКУПОЛЬНИХ СТРУКТУР ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ**

Дніпровсько-Донецька западина (ДДЗ) містить найбільшу кількість та різноманіття солянокупольних структур.

Геологічні тіла солянокупольної будови формують приштокові тектонічні, а їх особливості вивчали значна кількість вчених, таких як Літологічні характеристики соляних структур особливості вивчали Лукінов О.Ю, І.І. Амосова, Г.В. Карпова, М.М. Страхова та ін.

Метою даної роботи є – аналіз особливостей геологічної будови та виділення спільних рис солянокупольних структур у межах родовищ нафти і газу ДДЗ.

Родовища, що мають соляні тіла розташовані переважно в центральній частині авлакогену, мають форму штоків. За складом структури Яблунівсько та Марченківської площі містять поклади вуглеводнів пов'язані з кам'яновугільною сіллю; сіль кам'яна сіра, темно-сіра, з домішками глинистого матеріалу; сіль підсольового комплексу пластоподібна, містить включення вулканітів; сіль сольового комплексу складена крупно- та середньозернистим галітом з глинистими домішками; надсольовий комплекс складений, сіллю з теригенними строкатобарвними відкладами, з включенням туфоаргілітів, діабазів і вугілля[2].

В межах північної прибортової зони ДДЗ також присутні ділянки, де інтенсивно проявлений галокінез[1].

До таких площ можна віднести Карайкозівську.

Карайкозівська група структур входить до Калантаївсько-Сахалінської структурно-тектонічної зони. Утворення осадових порід площі та їх подальша деформованість обумовили розвиток різноманітних антиклінальних форм. Таким чином, було сформовано приштокові форми, криптодіапірові та блоки облягання фундаменту.

В межах Карайкозівського родовища виділяються декілька структурно-тектонічних ділянок: Карайкозівська структура (підняття) [3], Північно-Сахалінська складка та Карайкозівський шток з прилягаючими до нього тектонічними блоками.

Карайкозівський шток містить радіальні тектонічно-екрановані блоки (Любівський, Південно-, Північно-, та Західно-Любівський). Дані блоки розбиті численними порушеннями радіального напрямку.

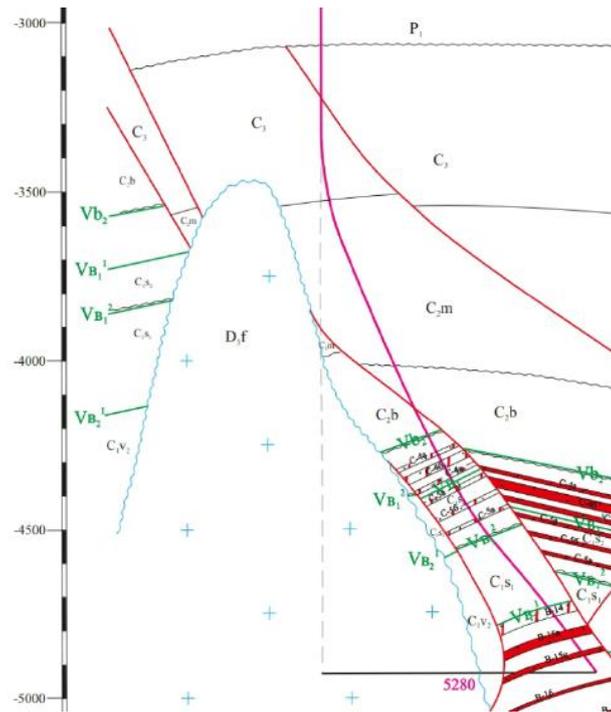


Рис 1. Карайкозівський соляний шток

Соляне ядро Карайкозівської площ розвинене в межах відкладів від девонського до передпалеогенового віку (рис. 1) та містить виявлені поклади вуглеводнів кам'яновугільного віку.

Отже, соляні штоки різних районів ДДЗ мають спільні риси по будові та приуроченості покладів нафти і газу. З даним соляним тілом пов'язані антиклінальні, структурно-тектонічні та літологічно-обмежені структури, що містять поклади вуглеводнів. Формування та збереження даних покладів напряму залежить від структурно-тектонічних факторів та умов осадконакопичення соляного тіла.

#### Література

1. Атлас родовищ нафти і газу України : у 6 т. / гол. ред. М. М. Іванюта. — Львів : Центр Європи, 1998.

2. Вовк М.О. Особливості літологічної будови комплексів соляних структур ДДЗ / М.О. Вовк, А.Р. Новоженіна // Тези 74-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (Полтава, 25 квітня–21 травня 2022 р.). – Полтава : Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2022. – Т. 1. – С. 182–184.

3. Єрофеев А.М., Козій Є.С., Ішаков В.В. Про геолого-промислові особливості Карайкозівського нафтогазоконденсатного родовища. Секція- Науки про Землю. Матеріали XII Всеукраїнської науково-технічної конференції аспірантів та молодих вчених «Наукова весна» 2022

*І.О. Колос, студ. гр. 501-НЗ  
Ю.В. Лазєбна, ст. викладач  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ПРОБЛЕМАТИКА ВІДБОРУ КЕРНОВОГО МАТЕРІАЛУ З МЕТОЮ ВИВЧЕННЯ ПРОДУКТИВНИХ ТОВЩ**

Керновий матеріал являється основою для отримання найбільш достовірної інформації про геологічний розріз свердловини, властивості гірських порід, а результати його комплексного дослідження спільно з петрографічними даними повинні забезпечити надійну геолого-геофізичну інформацію під час пошуків, розвідки, підрахунку запасів нафтових і газових родовищ [1].

Вирішення задач, які стоять перед геологічною службою потребують максимального збільшення ефективності геологорозвідувальних робіт. Суттєву роль у підвищенні ефективності робіт, при досягнених масштабах буріння, відіграє своєчасність та повнота відбору керну, ретельність опрацювання матеріалу і степінь збереженості кернового матеріалу.

Одним із найважливіших завдань, що постає перед бурінням розвідувальних та експлуатаційних свердловин, є детальне вивчення літологічних та фізико-петрографічних особливостей продуктивних пластів. Можливості промислово-геофізичних досліджень дозволяють отримати лише часткову інформацію про параметри розрізу з продуктивними горизонтами. Найважливішу і найвірогіднішу характеристику гірських порід, інформацію про стан продуктивних горизонтів можна одержати лише вивчивши достатню кількість якісного кернового матеріалу піднятого зі свердловини [2]. Проблемою є недостатня вивченість продуктивних горизонтів на основі кернового матеріалу, яка може призвести до помилок у складанні схем розробки родовищ, неправильного підрахунку запасів вуглеводнів і в кінцевому результаті неефективної розробки родовищ.

Інтервали відбору керну в свердловинах певної площі плануються з урахуванням комплексності досліджень спрямованих на вирішення наступних задач:

1. стратиграфічне розчленування розрізу, який розкривається проектною свердловиною і співставлення його з розрізами сусідніх площ;
2. літологічна і геохімічна характеристика розрізу, відновлення палеогеографічних умов басейну осадонакопичення і геологічної історії його розвитку;

3. визначення колекторських і екрануючих властивостей порід у продуктивних і водоносних частинах розрізу;

4. вивчення залежностей між ємкісними властивостями, нафтогазо- і водонасиченістю порід і промислово-геофізичними параметрами;

5. вивчення геологічної будови площі, отримання інформації про кути падіння і напрямки простягання пластів.

Петрофізичні дослідження порід-колекторів необхідні для створення основи кількісної інтерпретації результатів геофізичних досліджень свердловин, які виконуються як на стадії оперативної обробки геолого-промислової інформації й підрахунку запасів нафти, газу та конденсату, так і під час проектування розробки і дорозробки родовищ, впровадження нових технологій підвищення нафтогазоконденсатовилучення. Ця петрофізична основа ґрунтується на результатах вимірювання окремих параметрів зразків керну і встановленні петрофізичних залежностей типу керн-керн [3].

Як висновок, при проектуванні слід розглядати можливість (доцільність) збільшення в свердловинах, що передбачаються до буріння, обсягів відбору кернового та шламового матеріалу з подальшим їх комплексним дослідженням разом із вивченням продуктивних горизонтів. Відібраний у достатній кількості об'єм фактичного кернового матеріалу з повною його збереженістю забезпечить не лише коректне вивчення розрізу, а і дозволить виконувати додаткові комплексні дослідження по свердловинах пробурених в минулі роки, з метою більш ґрунтового дослідження літолого-фаціальних, палеотектонічних та палеогеоморфологічних умов седиментогенезу, вивчення петрофізичних та мінералого-петрографічних властивостей порід-колекторів.

#### *Література*

1. Кунцяк Я.В. *Технічні засоби для орієнтованого відбору керна у похилоскерованих та горизонтальних свердловинах. Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. Івано-Франківський університет нафти і газу. 2012. №2 (№43). С. 16-37.*

2. *Довідник з нафтогазової справи / за заг. ред. В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. К.: Львів, 1996, 620 с.*

3. Безродна І.М., Гожик А.П. *Петрофізика: навч. посіб.– К: ВПЦ «Київський університет», 2018. 256 с.*

## ДО АПРОБАЦІЇ МЕТОДУ ПЕНЕТРАЦІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ МІЦНОСТІ ОСАДОВИХ ЗВ'ЯЗНИХ ПОРІД

Під міцністю гірських порід розуміють їх властивість за певних умов сприймати вплив зовнішніх зусиль без повного руйнування [1]. У лабораторії величини параметрів міцності осадових порід звичайно визначають шляхом випробування на пряме зрушення у відповідному приладі [2]. Але ці досліді трудомісткі й тривалі. А тому оцінювання характеристик міцності осадових зв'язних порід доцільно виконувати швидкісними методами, як-то пенетрацією (конічними наконечниками). Поступове занурення їх в ґрунт на глибину  $h$ , яка не перевищує висоти конуса, вважають пенетрацією. Метод вирізняє простота, висока точність і надійний контроль даних, можливість визначення показників міцності зв'язних порід будь-якої консистенції, одержання параметрів пенетрації, які мають чіткий взаємозв'язок із розрахунковим опором основи [3, 4].

За мету роботи прийнято – апробувати метод пенетрації для швидкого, але достовірного визначення показників міцності осадових зв'язних порід.

Дані пенетраційних випробувань осадових зв'язних порід і питомий опір пенетрації  $R$  можливо використати для визначення показників міцності цих порід (кута внутрішнього тертя  $\phi$  і питомого зчеплення  $c$ ). Необхідне проведення принципово різних методів встановлення показників міцності чи пенетрація наконечниками з різними кутами  $\alpha$ . З іншого боку, наявність в опорі осадової зв'язної породи зрушенню двох параметрів міцності  $\phi$  і  $c$  ускладнює використання результатів пенетрації.

В основу залежності між питомими опорами порід зрушенню  $\tau$  і пенетрації  $R$  покладено численні комплекси пенетраційно-зрушувальних випробувань різних глинистих порід на ділянках Полтавщини. Алгоритм дослідів включав:

1. Вирізання зразків із кернів, які видобувались зі свердловин, за допомогою ріжучих кілець висотою 33 – 35 мм, діаметром 70 – 71 мм і визначення параметрів початкового фізичного стану породи.

2. Проведення попереднього ущільнення зразків з їх замочуванням.

3. Пенетраційні випробування зразків з обох боків 4 – 7 ступенями навантаження кожного інженерно-геологічного елемента (ІГЕ) і визначення середнього значення питомого опору пенетрації  $\bar{R}$ .

4. Випробування зразків на швидке одноплощинне зрушення за консолідовано-дренованою схемою, пошук питомого опору зрушенню  $\tau$  і

показників міцності  $\varphi_{II}$ ,  $c_{II}$ . Висота зразків дозволяла площину зрушення створювати нижче за відбиток penetрації.

5. Визначення кінцевих вологості та щільності зразків породи.

6. Визначення коефіцієнта  $K_{\varphi} = c_{II} / \bar{R}$  для кожного з ПГЕ.

7. Зіставлення величин  $K_{\varphi}$  з penetраційно-зрушувальних дослідів і  $\varphi_{II}$  за результатами консолидовано-дренованого зрушення:  $K_{\varphi} = f(\varphi)$ .

Діапазон мінливості властивостей осадових зв'язних порід складав: число пластичності  $I_p = 1-18\%$  (тобто, від супісків до легких глин);  $\bar{R} = 60-600$  кПа;  $c_{II} = 8-65$  кПа;  $\varphi_{II} = 9-36^\circ$ ;  $K_{\varphi} = 0,061-0,329$ .

Проведення комплексних penetраційно-зрушувальних випробувань глинистих порід і одержання показників penetрації та одноплощинного зрушення водонасичених і попередньо ущільнених зразків однакового фізичного стану дозволило здійснити узагальнення результатів. Обробка матеріалів зрушення та penetрації показала, що її слід вести диференційовано, виділяючи окремо групу дослідів, пов'язаних із супіщаними породами, й групу дослідів, куди включені суглинки та глини.

Виявилось, що найбільш ефективно взаємозв'язок показників penetрації та одноплощинного зрушення існує між середнім питомим опором penetрації  $\bar{R}$  і питомим опором зрушенню  $\tau$  для умов  $\sigma = \text{const}$ . В усіх випадках їх коефіцієнти кореляції  $r \approx 0,8$ , що для осадових порід свідчить про достатньо тісний зв'язок.

Таким чином, підтверджено, що для водонасиченого стану осадових глинистих порід існує майже функціональний зв'язок між показником penetрації та коефіцієнтом пористості. Питомі опори зрушенню глинистих порід  $\tau$ , при умові однакового фізичного стану, лінійно взаємопов'язані з відповідними середніми величинами питомого опору penetрації.

#### Література

1. Буріння свердловин: навч. посіб. / Є.А. Коровяка, В.Л. Хоменко, Ю.Л. Винников, М.О. Харченко, В.О. Расцветаєв; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2021. – 292 с.

2. *Rock Mechanics for underground mining*. В.Н.Г. Brady, Е.Т. Brown, Springer Link, 2006. – 645 p.

3. Zotsenko M. *Modern practice of determination of strength characteristics of cohesive soils by penetration methods* / M. Zotsenko, Y. Vynnykov, A. Yakovlev // Proc. of XIV<sup>th</sup> Danube – European Conf. on Geotechnical Engineering. – Bratislava: Slovak University of Technology. – 2010. – P. 245 – 253.

4. Lu Y., Duan Z., Zheng J., Zhang H., Liu X., Luo S. (2020). *Offshore Cone Penetration Test and Its Application in FullWater-Depth Geological Surveys*. OP Conf. Series: Earth and Environmental Science 570(4):042008.

## **ІННОВАЦІЙНІ ПЕРФОРАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА СИСТЕМИ СТИМУЛЮВАННЯ ЗОН ПЕРФОРАЦІЙ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ, НА ПРИКЛАДІ СИСТЕМ ФІРМИ OWEN OIL TOOLS**

Одним з першочергових завдань нафтової та газової промисловості України є підвищення ефективності та максимальної продуктивності, тому зростає зацікавленість до систем перфорації, які могли б підвищити продуктивність та знизити експлуатаційні витрати при спорудженні свердловин.

У даній роботі буде подана інформація та основні технічні принципи застосування інноваційних перфораційних систем закордонного виробництва на прикладі лінійки систем фірми Owen Oil Tools.

Основними перфораційними системами, які використовуються є:

1. Безкорупсні перфораційні системи типу Shogun, Spiral Shogun та саморуйнівні системи Link, використовуються в свердловинах, що знаходяться в експлуатації. Перфорація проводиться при практично повній депресії на пласт. Незначний зовнішній діаметр перфораторів від 43мм до 55мм, дозволяє виконувати їх спуск за допомогою геофізичного броньованого кабелю, через насосно-компресорні труби (НКТ). Максимальна щільність перфорації за один постріл - 20 отворів на 1 метр. Фазування зарядів від 0° до 60°.

Недоліками даних перфораційних систем є: невеликий діаметр вхідного отвору (6.1-7.1мм); незначна довжина каналу пробиття (обсадної колони, цементного каменю) 490-641мм; незначний час перебування кумулятивних зарядів при високих температурах; залишки після вибуху, що осідають на вибої свердловин; деформація обсадних колон.

2. Корпусні перфосистеми мають велику лінійку типорозмірів, діаметри корпусу починаються від 55мм і досягають 177.8мм (в Україні максимальний діаметр – 114.3мм). Спуск виконується на геофізичному броньованому кабелі та насосно-компресорних трубах при повній депресії на пласт.

Основними перевагами є: можливість використання перфораторів зі щільністю перфорації за один постріл до 40 отворів на 1 метр, та різноманітністю фазування зарядів від 0° до 360°; збільшений діаметр вхідного отвору (6.60-13.97мм); значна довжина каналу пробиття 641-1760мм; час перебування кумулятивних зарядів при значних термобаричних умовах (вибійний тиск до 144.8 МПа, температура (100 годин при 154,4°С);

24 години при 168,3 °С; 1 година при 204,4°С; практично відсутні залишки після перфорації; відсутність деформацій обсадних колон та порушення цементного каменю.

3. Системи стимуляції зон перфорацій та перфорація з одночасною стимуляцією (гідророзривом) пластів колекторів - StimGun та Kodiak.

Зі значним застосуванням методики гідророзриву пласта (ГРП) у світі, Owen Oil Tools було розроблено системи з одночасною перфорацією та стимуляцією зон перфорацій.

Системи StimGun та Kodiak, об'єднує звичайну перфорацію із стимуляцією додаткових вибухових газів, тубусів з твердим реактивним паливом у StimGun та таблетки з твердим реактивним паливом у Kodiak.

Системи стимуляції StimTube, являє собою циліндр з твердим реактивним паливом, який займається від детонуючого шнура. Використовується як ефективний та економічний засіб для обробки закупорених перфораційних каналів, очищення фільтрів.

Основними перевагами є: індукування тріщин у зонах перфорації; ефективне очищення перфораційних каналів; збільшені, чисті та проникні перфораційні канали; зниження тиску при проведенні гідророзриву пласта ГРП на 15%; різноманітна лінійка типорозмірів корпусів від 38.1-104мм; пуск перфораційних систем виконується як на геофізичному броньованому кабелі та на насосно-компресорних трубах.

4. Перфораційні системи PerFraC розроблена спеціально для підвищення ефективності операцій з гідророзриву пласта ГРП. Технологія забезпечує постійні розміри входних отворів незалежно від положення перфоратора у свердловині, тим самим, зменшується необхідний тиск розриву при ГРП. Використання технологій надглибокого пробиття дозволяє ініціювати руйнування вздовж перфораційного каналу при перетині природніх тріщин.

#### Висновки

У зв'язку з практично відсутнім виробництвом та розвитком вибухової промисловості, та низькою якістю українських перфосистем нафтогазовидобувна промисловість України змушена використовувати на своїх об'єктах перфораційні системи імпортного виробництва.

Збільшення глибин буріння свердловин до 7000м, обумовлюють використовувати перфосистеми, які мають підвищені термобаростійкі властивості, максимальний входний отвір та довжину перфораційного каналу при цьому.

#### Література

1. Білецький В. С. *Основи нафтогазової інженерії : підручник для студентів вищих навчальних закладів.* / Білецький В. С., Орловський В. М., Вітрик В. Г. — Львів: «Новий Світ- 2000», 2019—416 с.

2. <https://www.corelab.com/>

3. <https://owendata.corelab.com/owen/product-catalog>

## **ІМОВІРНІСТЬ ВІДНОВЛЕННЯ РОБОТИ ЛІКВІДОВАНИХ СВЕРДЛОВИН ТА ПОТЕНЦІАЛ Н/Х ГОРИЗОНТІВ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ПОВТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ QUAD NEUTRON**

У межах фактично будь-якої нафтогазоносної області наявні ліквідовані свердловини. Одною з причин цього може бути, наприклад, невірна інтерпретація результатів дослідження у свердловині і, як наслідок, хибне визначення особливостей досліджуваного інтервалу. Це призводить до марних фінансових затрат на безуспішні роботи з розкриття непродуктивних горизонтів, або навпаки – не надання уваги перспективним. Таким чином, поза увагою залишається багато об'єктів, які можуть виявитись економічно ефективними і збагатити вуглеводневі запаси держави.

Однією з причин наявності горизонтів із насиченням невизначеного характеру (Н/Х), котрі знаходяться поза увагою і не введені в розробку або не віднесені до запасів, є неспроможність використовуваних технологій і методів достовірно визначити важливі параметри, такі, як літологічний склад розрізу, пористість гірських порід, характер насичення колектору, глинистість і т.п., безпосередньо у свердловині з наявністю колон та цементу. Перераховані параметри зазвичай визначають геофізичними методами у відкритому стовбурі свердловини або безпосередньо при дослідженні керна матеріалу.

Оскільки мова йде про об'єкти, що вивчались у минулому, то необхідно зазначити про недосконалість самих способів дослідження, а також можливу втрату інформації про необхідний інтервал і неможливість її відновлення шляхом повторного вивчення через конструкцію свердловини, в якій вже немає відкритого стовбура. Як наслідок, відсутність інформації призводить до ігнорування можливо нафтогазоносних об'єктів.

Альтернативним способом вирішення проблеми з вивчення чи довивчення частини розрізу, яка знаходиться в межах вже обсадженого стовбура, із заощадженням витрат на буріння додаткової свердловини є використання технології QUAD Neutron (наразі роботи із застосуванням цієї технології виконує ТОВ «ГЕО-ДЕЛЬТА-КБ»).

QUAD Neutron – це технологія, що надає можливість виконувати дослідження геологічного напрямку в обсадженому стовбурі свердловини. Цей метод відноситься до радіоактивних методів досліджень у

свердловинах, але суттєвою відмінністю від всіх інших є комплексне сполучення в одному приладі нейтрон - нейтронного каротажу (ННК) та нейтронного гамма каротажу (НГК) [1]. Таке поєднання забезпечує значно більш точні результати [1, 2]. Важливими особливостями такої технології є зменшення впливу ближньої зони на результати вимірювання, відсутність впливу наявної конструкції свердловини та в 2-3 рази більший радіус вимірювання. Вказані переваги обумовлюють більш якісне визначення пористості і фільтраційно-ємкісних властивостей гірської породи, характеру насичення колектору в умовах, за яких це неможливо виконати звичними методами, у тому числі, і для старих недіючих свердловин чи інтервалів, що знаходяться в межах вже обсаженого стовбуру.

Показові приклади ефективного застосування QUAD Neutron у таких умовах наведено в статті Б. Лелика, В. Стельмаха «Нові технології досліджень свердловин – ключ до комплексного освоєння нафтогазових родовищ». У прикладі №1 розповідається про можливо продуктивний глинистий пісковик із  $k_{\text{п}}=18\%$  - визначено із застосуванням ГДС у відкритому стовбурі. Технологія QUAD Neutron визначила його як водонасичений із  $k_{\text{п}}$  близько 6 %. У результаті притоку вуглеводнів все-таки не отримано. У прикладі №2 наводиться інформація про ліквідовану свердловину, в якій виконали повторні дослідження із застосування вказаної технології. В цьому випадку було виявлено продуктивні горизонти, які дали рентабельні притоки [1].

Отже, як свідчать наведені факти, цілком можливе ефективне відновлення роботи свердловин із залученням у розробку довивчених нафтогазоносних товщ, які раніше були з невизначеним характером насичення або вважалися непродуктивними лише через відсутність сучасних технологій і, як наслідок, некоректної інтерпретації результатів досліджень. На сьогодні така технологія існує, а отже, у випадку позитивного результату, є можливість активно відновлювати роботу старих свердловин та впроваджувати в розробку горизонти, котрі були в статусі «Н/Х».

#### *Література*

1. Лелик Б., Стельмах В. Нові технології досліджень свердловин – ключ до комплексного освоєння нафтогазових родовищ. Геолог України. 2012. № 1(44–45). С. 61-70.
2. Кулик В.В., Бондаренко М.С.. Підвищення інформативності радіоактивного каротажу при визначенні параметрів нетрадиційних колекторів газу. Зб. наук. праць «Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики». 2013. № 10. С. 32-40.

*А.М. Ягольник, к.т.н, доцент  
Ю.Л. Винников, д.т.н., професор  
М.О. Харченко, к.т.н, доцент  
С.М. Листопад, аспірант  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ПРО ЧИННИКИ ЗСУВНИХ ПРОЦЕСІВ НА СХИЛАХ ЛЕСОВОГО ПЛАТО**

Територія Полтавської області в тектонічному відношенні належить до Дніпровсько-Донецької западини і північно-східного схилу Українського кристалічного щита. Територія має складну історію формування рельєфу, особливо протягом четвертинного періоду [1].

Геоморфологічна будова характеризується широким поширенням лесових порід із декількома горизонтами викопних ґрунтів нижньо-, середньо- та верхньочетвертинного віку, що утворилися в наслідок дії еолово-делювіальних та елювіальних процесів [1].

Схили річкових долин у межах рівнинних територій сформувалися в основному в середньочетвертинний, рідше у верхньочетвертинний періоди. Ці процеси проходили за активного розвитку зсувних, ерозійних, суфозійних процесів і характеризувалися значними за об'ємом зміщенням блоків і масивів порід до рівня природних водотоків у слабо проникних ґрунтах - «улоговин». Улоговини у водотривкому шарі під дією різних рельєфоутворюючих факторів були перекриті антропогенними, делювіальними та корінними лесовими ґрунтами [2, 3].

До основних причин і чинників формування та розвитку зсувів відносять:

- генезис порід, що складають масив схилу;
- інтенсивну горизонтальну та вертикальну розчленованість рельєфу;
- наявність у масиві глинистих порід з особливими властивостями (просадочні, набухаючі, структурно-нестійкі породи тощо);
- неотектонічні рухи порід;
- тріщинуватість порід;
- нахилене залягання порід;
- сейсмічну активність території;
- зниження міцності порід через постійно діючі процеси зволоження (атмосферні опади) та висушування ґрунту;
- активний розвиток ерозійних й абразійних процесів;
- фізико-хімічні особливості гірських порід, що сприяють зменшенню їх міцності під впливом вивітрювання чи суфозії;
- техногенні чинники, що діють на схил тощо.

Генезис ґрунтів на схилі відіграє важливу роль при визначенні причин появи зсувних процесів. Особливості походження і формування ґрунтового масиву суттєво впливає на формування зсувних мас, фізико-механічні властивості ґрунтів, гідрогеологічний режим, тощо [2].

У результаті активних екзогенних процесів на схилах річкових долин утворилася розгалужена яружно-балочна система з певної унікальною геологічною будовою. Геоморфологічна будова на протязі тривалого часу динамічно змінюється внаслідок дії негативних інженерно-геологічних процесів (зсуви, підтоплення, суфозія, антропогенний вплив тощо).

До характерних особливостей геологічної будови схилів віднесено нерівномірну потужність лесових, лесованих, делювіальних, антропогенних й інших відкладів, які накопичувалися у заглибленнях водотривких або слабо проникних породах – «улоговинах». Ці локальні ділянки на схилах характеризуються складним напружено-деформованим станом (НДС), що зумовлює потенційні зсувні масиви.

Ще одним зі значимих чинників розвитку зсувних процесів на схилах річкових долин є гідрогеологічний режим, який має суттєвий вплив на динаміку зсувних процесів. Територія Полтавщини входить до складу Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну. Розвантаження ґрунтових вод з плато на схил відбувається локально у вигляді джерел і струмків через наявність улоговин на схилі. На ділянках з найбільшою інтенсивністю руху підземних потоків збільшується напірний градієнт, розвиваються явища ерозії, суфозії, повзучості, тощо. Вода спричиняє зважувальну дію на породи та змінює їх фізико-механічні характеристики, і особливо зменшує величину опору зрушення.

На ґрунтовий масив схилів суттєвий вплив має антропогенний фактор, який впливає на зміну рельєфу, появу насипних ґрунтів, порушення гідрогеологічного режиму тощо. Це викликає порушення природньої рівноваги і, як наслідок, виникнення зсувних процесів.

Чинники, які є причиною виникнення та розвитку зсувних процесів на схилах річкових долин, можуть динамічно змінюватися, що призводить до складностей при оцінюванні стійкості схилів та прогнозуванні динаміки зсувних процесів.

#### *Література*

1. Демчишин М.Г. Сучасна динаміка схилів на території України (інженерно-геологічні аспекти). – К.: Наук. думка, 1992. – 254 с.
2. Захист територій від зсувів: навч. посібник / Ю.Й. Великодний, С.В. Біда, В.М. Зоценко, І.І. Ларцева, А.М. Ягольник. – Х.: «Мадрид», 2016. – 160 с.
3. Calculation of the slope stability considering the residual shear strength / A. Aniskin, Yu. Vynnykov, M. Kharchenko, A. Yagolnyk. – Proc. of the 4th Regional Symposium on Landslides in the Adriatic Balkan Region. Sarajevo: Geotechnical Society of Bosnia and Herzegovina, 2019. – P. 209-216. [https://doi.org/10.35123/ReSyLAB\\_2019\\_35](https://doi.org/10.35123/ReSyLAB_2019_35)

*Ю.Л. Винников, д.т.н., професор  
М.О. Харченко, к.т.н., доцент,  
М.Є. Зайцева, студентка гр. 401-НЗ  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
Я. Зія, Dr. hab. inż., професор  
Краківська гірничо-металургійна академія ім. С. Сташіца, Польща*

## **ОСОБЛИВОСТІ ГЕОТЕХНІЧНОГО МОНІТОРИНГУ СПОРУДЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ**

Інноваційні проекти з улаштування нових свердловин і відновлення існуючих потребують оригінальних рішень з високим рівнем надійності та низьким рівнем технологічних, екологічних, економічних ризиків. Тому дослідження спрямовані, головним чином, на створенні технологій щодо мінімізації аварійних ситуацій при проведенні основних технологічних операцій: руйнування порід, кріплення свердловин, уникнення перетину траєкторій свердловин у просторі, спуско-підймальні операції, розкриття продуктивного горизонту, буріння на шельфі моря і т. ін. [1]. При цьому за технологіями з мінімізації аварійних ситуацій, викликаних нерівномірними деформаціями та втратою стійкості основи при виконанні технологічних операцій на свердловинах на суші за складних інженерно-геологічних умов, наукових робіт досить мало, бо більшість норм [2] і досліджень [3] спрямовані передусім на створення ефективних штучних основ і фундаментів для капітальних будівель, споруд (резервуари, мости, дороги) та інженерних мереж (різноманітні трубопроводи і т. ін.).

Для оцінювання напружено-деформованого стану (НДС) створених систем «споруда – фундамент – основа» чи «фундамент – основа» використовують сучасні геотехнічні програмні продукти 3D чи 2D моделювання методом скінченних елементів (МСЕ) при пружно-пластичній моделі ґрунту [4]. Однак, найбільш достовірним критерієм надійності конструктивно-технологічні рішення і коректності методик їх розрахунку є геодезичні спостереження за тривалими осіданнями споруд [5].

Але рішення щодо облаштування майданчиків для проведення технологічних операцій на свердловинах у складних інженерно-геологічних умовах потребують обґрунтування необхідного рівня надійності з урахуванням терміну експлуатації штучних основ і збірних фундаментів. Найбільш апробований шлях розв'язання такої задачі полягає в накопиченні результатів досліджень і позитивного досвіду використання певного ряду технологій у різних інженерно-геологічних умовах.

Обґрунтовано оптимальні рішення облаштування майданчиків у складних інженерно-геологічних умовах для технологічних операцій на

свердловинах. Для бурового устаткування (вантажопідйомністю до 450 т) на слабких основах оптимальним варіантом є збірна фундаментна плита з дорожніх плит, які швидко монтують і демонтують. Для уникнення наднормових осідань і кренів при влаштуванні таких плит слід виконати інженерну підготовку основи шляхом улаштування системи неглибоких дренажних траншей, які засипають щебенем, а зверху укладають георешітку. При виконанні робіт терміном до пів-року рівень надійності цього рішення цілком задовольняє експлуатаційну безпеку робіт зі спорудження свердловин будь-якої складності. У разі збільшення часу проведення робіт потрібне додаткове обґрунтування, наприклад, можливо збільшити глибину армування слабкої основи вертикальними жорсткими елементами чи створити потужніший насип з кількома рядами георешіток.

За зночної товщі слабкої водонасиченої основи фундаментів бурових установок дослідно підтверджено ефективність методу привантаження плити вагою майбутнього устаткування в максимально завантаженому стані з геодезичним контролем таких статичних випробувань.

Для устаткування при капітальному ремонті свердловин при терміні виконання робіт до 1 місяця можливо не влаштовувати дренажні траншеї та збірні фундаменти. Достатньо розташувати один шар просторової георешітки на існуючій поверхні, а зверху – покриття з дорожніх плит.

Встановлено, що несуча здатність основи зростає зі збільшенням кількості горизонтальних шарів з геоматеріалом. Її максимальна несуча здатність відповідає відстані від підшови фундаменту до верхнього шару армування, рівній половині ширини фундаменту. Максимально доцільна кількість шарів геоматеріалу – три.

#### *Література*

1. El Bouti, M. Y. & Allouch, M. *Analysis of 801 Work-Related Incidents in the Oil and Gas Industry That Occurred Between 2014 and 2016 in 6 Regions. Energy and Environment Research*, 8(1), 32 (2018). <https://doi.org/10.5539/eer.v8n1p32>
2. EN 1990:2002/A1:2005/AC. *Eurocode: Basis of Structural Design. Authority: The European Union Per Regulation 305/2011* (2010).
3. Onyshchenko, V., Vynnykov, Y., Shchurov, I., Kharchenko, M. (2023). *Case Study: Sites for the Drilling and Repair of Oil and Gas Wells. Lecture Notes in Civil Engineering*, 2023, 299, 367–389. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-17385-1>.
4. Chau, K. *Numerical Methods. In: Proc. of the 18<sup>th</sup> Intern. Conf. on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering*, pp. 647–654. Paris (2013). <https://doi.org/10.30977/bul.2219-5548.2020.89.0.59>.
5. Zotsenko, N.L. & Vinnikov, Y.L. *Long-Term Settlement of Buildings Erected on Driven Cast-In-Situ Piles in Loess Soil. Soil Mechanics and Foundation Engineering*, v. 53, Is. 3, pp. 189–195, Springer Science + Business Media, New York (2016). <http://link.springer.com/article/10.1007/s11204-016-9384-6>.

## **ПЕРЕПРОФІЛЮВАННЯ ЗАЛИШЕНИХ ВУГЛЕВОДНЕВИХ СВЕРДЛОВИН ДЛЯ РОЗВИТКУ ГЕОТЕРМАЛЬНОЇ СИСТЕМИ**

Використання геотермальних ресурсів є актуальним питанням енергетичної стійкості та екологічної відповідальності в світі. Видобуту геотермальну енергію можна використовувати для прямого опалення, охолодження або виробництва електроенергії. Розвиток геотермальної енергетики в Україні частково обмежується великими витратами на буріння свердловин. Адже, температурний потенціал на наших територіях залягає на глибинах від 3000 м.

На сьогодні в Україні існує сотні занедбаних залишених нафтових та газових свердловин, які вичерпали свій ресурс та становлять серйозну проблему з точки зору екології та безпеки. Багато з цих свердловин залишилися без відповідного нагляду та обслуговування, що призводить до різних негативних наслідків, включаючи неконтрольований витік метану.

Проте, ці залишені свердловини мають потенціал стати цінним ресурсом для розвитку геотермальної енергії з користю для довкілля. Їхнє перепрофілювання для геотермального використання може вирішити декілька проблеми одночасно: скорочення неконтрольованих викидів метану, відновлення використання занедбаних об'єктів, забезпечити стабільний джерело енергії.

Ідея використання покинутих нафтових і газових свердловин в геотермальній енергетиці обговорюється багатьма дослідниками в світі і останнім часом набула значної уваги [1, 2, 3, 4]. За даними цих досліджень перепрофілювання покинутих свердловин, що знаходяться в хорошому стані з невеликими модифікаціями можуть заощадити 1/2 або навіть більше 2/3 витрат на розробку геотермальних джерел.

В світі існує декілька прикладів успішного перепрофілювання залишених свердловин для використання в геотермальних проектах [1, 2, 3, 4]. Один із найвідоміших прикладів є Каліфорнії, США [2] де багато залишених нафтових свердловин були успішно переоснащені для видобування гарячої води та пари для виробництва електроенергії. Цей процес дозволив використовувати вже наявну інфраструктуру та скоротити витрати на розробку нових геотермальних джерел. Ще одним прикладом є Японія – в місті Шімоносекі була відновлена та переоснащена нафтова свердловина, щоб видобувати гарячу воду для опалення та виробництва електроенергії [4]. Також варто згадати проект у Нідерландах, де нафтові свердловини, що раніше

були використані для видобування газу, були перепрофільовані для геотермального використання. Цей проект демонструє успішну перетворення залишених нафтових і газових інфраструктурних об'єктів у стабільне та ефективно джерело енергії.

Ці пілотні проекти та техніко-економічні обґрунтування свідчать про те, що перепрофілювання залишених свердловин для геотермального використання є реальним і ефективним шляхом використання вже наявних ресурсів для забезпечення сталого енергетичного розвитку.

Для успішного впровадження цієї технології необхідна детальна інформація про технічні, економічні, екологічні та регуляторні аспекти. З економічного боку, різні дослідження показали, що вигода від переобладнання занедбаної нафтової свердловини в геотермальну свердловину полягає в скороченні загальної вартості проекту через відсутність буріння. Однак слід зазначити, що може знадобитися значна модифікація обладнання покинутої нафтової свердловини, що призведе до додаткових витрат у проекті. Крім того, розташування свердловин визначатиме економічну доцільність такого перепрофілювання. Що стосується технічних питань, то основною проблемою є максимізація видобутку енергії, а також теплові втрати в трубі, які відіграють важливу роль, оскільки основною характеристикою геотермальної енергії є температура робочої рідини на виході з свердловини. Це безпосередньо вплине на економічний розрахунок всього проекту, який, у свою чергу, може виявитися нездійсненим у довгостроковій перспективі. Нарешті, політика підтримки, яка регулює застосування перепрофілювання ліквідованої нафтової свердловини для іншого використання, має вирішальне значення і суттєво вплине на економічну доцільність та вплив на навколишнє середовище цієї технології.

Тому варто враховувати, що перепрофілювання свердловин потребує інвестицій у дослідження та розробку нових технологій, а також у впровадження ефективного регулювання та контролю за діяльністю в цій сфері. Такий підхід може забезпечити стійкий розвиток геотермальної енергетики в Україні, сприяючи енергетичній безпеці та сталому розвитку країни.

#### *Література*

1. *Khodayar M., Björnsson S. Conventional Geothermal Systems and Unconventional Geothermal Developments: An Overview – Open Journal of Geology, 14, 196-246. <https://doi.org/10.4236/ojg.2024.142012>*
2. *Robert A. Caulk, Ingrid Tomac. Reuse of abandoned oil and gas wells for geothermal energy production – Renewable Energy. Volume 112, November 2017, Pages 388-397 <https://doi.org/10.1016/j.renene.2017.05.042>*
3. *Santos L., A. Dahi Taleghani, D. Elsworth. Repurposing abandoned wells for geothermal energy: Current status and future prospects – Renewable Energy 194, June 2022. DOI:10.1016/j.renene.2022.05.138*
4. *Taofik Nassan, D. Baganz, Hakan Alkan Reuse of Abandoned Hydrocarbon Wells and Reservoirs for Geothermal Energy – International Petroleum Technology Conference February 2024. DOI:10.2523/IPTC-24266-MS*

## СТАТИСТИКА ФЛЮЇДОПРОЯВІВ НА ЗАХІДНОМУ НАФТОГАЗОВОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ ТА ЇХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Стрийське ВБР характеризується високою ймовірністю флюїдопроявів, що може призвести до значних ускладнень і витрат під час буріння свердловин. В таблиці 1 наведені систематизовані дані виникнення флюїдопроявлень на площах в Львівській області.

**Таблиця 1 – Зведені дані можливих флюїдопроявлень на родовищах  
 Львівської області**

Родовище (площа) Свердловина	Інтервал, м		Вид флюїду	Умови виникнення
	від	до		
Оселівська	3250	3310	газ	зменшення протитиску на пласт
	3330	3380	газ	
	3450	3480	газ	
Лютнянська	3000	3050	нафта-газ	зменшення протитиску на пласт
	3200	3250	нафта-газ	
	3350	3400	нафта-газ	
Солотвино	3200	3500	вода	зменшення протитиску на пласт
Новосілківське	2700	3850	нафта-газ	зменшення протитиску на пласт
Євгенівська	2800	3560	газ	зменшення протитиску на пласт
	3560	3700	газ	
Данилівська	2800	3900	газ конденсат	зменшення протитиску на пласт
Буцівська	2565	3215	газ	зменшення протитиску на пласт
	3215	4500	конденсат	
Вигода-Витвиця	3700	3705	газ конденсат	зменшення протитиску на пласт
	3790	3815		
	3825	3855		
	3870	3945		
	3960	3975		
Грушівська	1500	1800	газ	зменшення протитиску на пласт

Проаналізувавши дані по викидах газу (рис. 1), які відбулися протягом останніх років по одній із площ в Львівській області розподіл причин викидів по видах технологічних операцій показує, що найчастіше викиди відбувались в процесі спуско-підіймальних операцій (50%), буріння (28%), вимивання флюїда (10%), спуску обсадних колон (5%), цементуванні свердловини (4%) і очікуванні схоплення тампонажного розчину (3%). В залежності від виду флюїду, що надійшов у свердловину, викиди розподіляються наступним чином: газ - 76,8 %, вода і газ -11,6 %; нафта і газ -,4%, вода-3,3%.

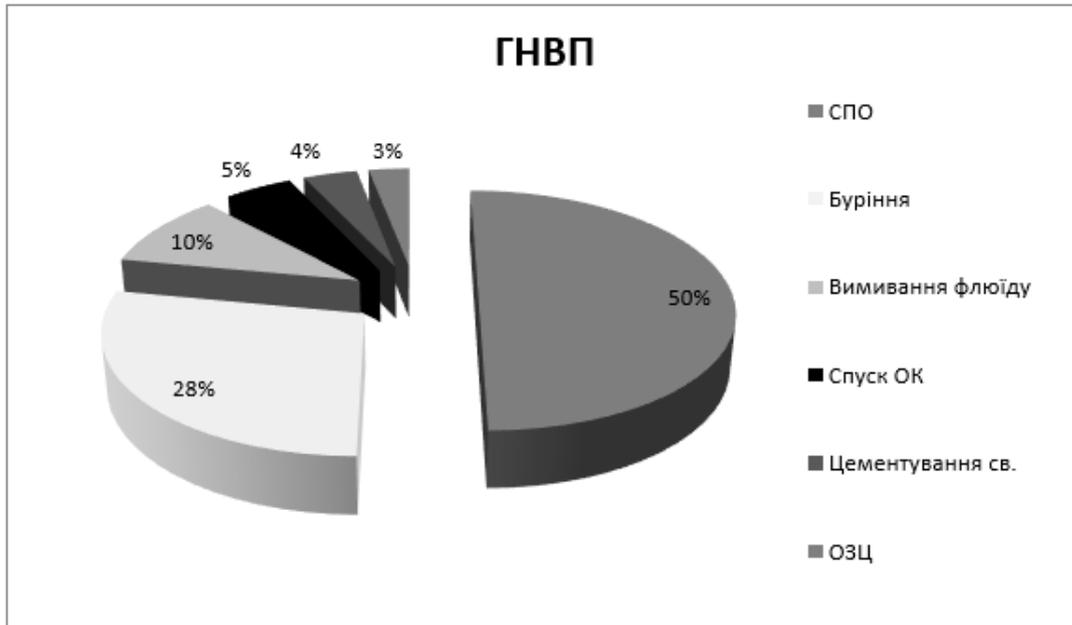


Рис. 1 – Діаграма виникнення ГНВП на родовищах Львівської області

З метою запобігання нафто-газопроявів необхідно проводити комплексні заходи попередження, включаючи правильний вибір густини бурового розчину, контроль тиску у свердловині, дотримання технологічних регламентів.

Попередження флюїдопроявів є важливим завданням при бурінні свердловин на нафтогазових родовищах. Ретельний аналіз геологічних та технологічних факторів, а також застосування комплексних заходів попередження дозволять мінімізувати ризики ускладнень.

#### Література

1. СОУ 09.1-30019775-224:2013. Свердловини на нафту і газ. Профілактична робота з попередження виникнення флюїдопроявів, відкритих газових і нафтових фонтанів та аварій. Організація і методика проведення. ПАТ "Укргазвидобування"
2. СОУ 09.1-30019775-245:2015. Свердловини на нафту і газ. Попередження газонафтоводопроявів і відкритих фонтанів при бурінні та капітальному ремонті свердловин. ПАТ "Укргазвидобування"

## **СТАБІЛЬНІСТЬ ГАЗОГІДРАТНИХ ПОКЛАДІВ**

Газогідратні поклади є одним з джерел нетрадиційних вуглеводнів. Насамперед нетрадиційність газогідратів пов'язана з непростим способом видобутку, їх виявленням, особливостями формування та залягання.

У структурному відношенні газогідрати є клатратами, або сполуками включеннями – сполуки, в яких молекули гості (газ) знаходяться в порожнинах іншої молекули (води) або просторового каркаса речовини-господаря.[3]

Найпоширенішими газами, що утворюють газові гідрати є: двооксид та оксид вуглецю, етан, ізобутан, кисень, ксенон, метан, пропан, сірководень, хлор та ін. Найбільший інтерес для людства складають поклади природних гідратів вуглеводневих газів.[3]

Низькомолекулярні гази такі, як гелій, водень не можуть утворювати газогідрати, адже вони менші за порожнини молекул води. Але в лабораторних умовах виходить зробити гідрати з низькомолекулярними та високомолекулярними газами, за певним термобаричних умовах. Але якщо не підтримувати ці молекули, клатратна структура руйнуються і утворюється звичайний лід чи вода, адже «гостьових» молекул стає більше.[1]

Газогідратні поклади бувають двох типів, перші формуються на дні Світового океану, другі в материковій зоні. Поклади природних газових гідратів переважно зосереджені в донних відкладах шельфових зон Світового океану (близько 90%). Крім того близько 10% їх покладів знаходяться в зоні вічної мерзлоти (арктичний регіон). Тільки 9-12% поверхності Світового океану є рентабельними для видобутку газогідратних покладів.[1]

Зоною утворення газогідратів є породи, в яких тиск і температура відповідають термодинамічним умовам стабільного існування гідрата газу. Це мають бути високі тиски та низькі температури. Зона стабільності морських газових гідратів лежить в інтервалі глибин 500-1500 м (в арктичній зоні – починаючи з 200 м) від поверхні води.[2]

Наявність газогідратів також залежить від властивостей породи, в якій він міститься: пористість, вологість, щільність, мінеральний та гранулометричний склад, а також відсутність органічних чи неорганічних домішок.

Газогідрати утворюються в поровому просторі осадових порід і цементують їх. Газогідрати утворюються у вторинних тріщинах чи

розломах. Під час росту гідрати створюють власний простір, порушуючи цілісність породи. Кристалогідрати, що формуються в умовах пластів, можуть бути дисперговані в поровому просторі без руйнування пор і з їх руйнуванням. Відклади газогідрату також можуть формувати лінзи невеликого розміру і навіть добре витримані пласти газогідрату великої протяжності, потужністю до декількох метрів.[2]

Розуміння чинників стійкості газогідратних покладів допоможе виявленню та видобутку газу в майбутньому. Оскільки гідрати можуть слугувати новим джерелом вуглеводнів за рахунок великій концентрації газу в них та не глибокому заляганню.

*Література:*

1. Sloan E.D. *A clathrate hydrates of natural gases.* – 3rd ed. / E.D. Sloan, C.A. Koh. – CRC Press Taylor&Francis Group LLC, 2008. – 758 с.
2. Makogon Y. F. *Hydrates of Hydrocarbons* / Y.F. Makogon. – PennWell Books: Tulsa. – 1997. – 504 p.
3. Газогідрати. Історія вивчення та перспективи освоєння/Ю.Ф. Макогон//Геологія та корисні копалини Світового океану. - 2010. - № 2. - С. 5-21

# СЕКЦІЯ ВИЩОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

УДК 378.14:51-7.021.6

*С.П. Рендюк, доцент  
Національний університет «Полтавська політехніка  
імені Юрія Кондратюка»  
К.К. Брижак, А.С. Войтенко, С.В. Польцер  
студенти групи 201ВЕ  
Національний університет «Полтавська політехніка  
Імені Юрія Кондратюка»*

## **ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ В ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ: АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ**

Сучасний технічний прогрес вимагає висококваліфікованих фахівців, які володіють глибокими знаннями в області математики та її застосувань. Вища математика в технічних університетах відіграє ключову роль у підготовці майбутніх інженерів та науковців, проте постійно зростаючі вимоги сучасного ринку праці ставлять перед освітніми закладами нові виклики. Оптимізація навчального процесу з вищої математики стає необхідністю для забезпечення якісної підготовки студентів технічних спеціальностей. Впровадження ефективних підходів до навчання може значно підвищити рівень розуміння математичних концепцій, мотивацію студентів та їхню успішність у вивченні предмету.

Вирішення більшості наукових та інженерно-технічних завдань (проєктування й оптимізація систем, вивчення механізмів явищ, прогнозування розвитку процесів у часі, оптимальне управління об'єктом тощо) ґрунтується на математичному моделюванні. Математичне моделювання передбачає опис явищ, процесів, систем різної фізичної природи, які є предметом дослідження, мовою математичних співвідношень. Класи математичних моделей визначаються постановкою завдань, метою дослідження та рівнем знань експериментатора про об'єкт, який є об'єктом моделювання. Отже, володіння теоретичною базою й інструментарієм математичного моделювання є невід'ємним атрибутом сучасного фахівця [1].

Математичне моделювання відіграє важливу роль у підготовці студентів вищих технічних закладів і може бути ефективним підходом до оптимізації навчання вищої математики, а саме:

- візуалізація математичних концепцій (математичні моделі дозволяють відображати абстрактні математичні концепції у вигляді конкретних графіків, діаграм або анімацій);

- практичні застосування (математичне моделювання дозволяє студентам застосовувати теоретичні знання у практичних задачах і розв'язувати реальні проблеми);
- розвиток аналітичних навичок (математичне моделювання вимагає від студентів аналізу складних систем, формулювання гіпотез та перевірки їх шляхом експериментів).
- інтерактивність (використання математичних моделей може бути пов'язане з інтерактивними платформами та програмними засобами, що дозволяє студентам самостійно експериментувати з параметрами моделей та спостерігати за їхнім впливом на результати).

Математичне моделювання, включене в навчальні програми для студентів з метою розв'язання складних і надскладних проблем у реальному житті, виявляється ефективним інструментом для підвищення навчального процесу. Цей підхід змушує студентів активно будувати моделі та перевіряти їх на практиці, сприяючи їхній поглибленій участі у власному навчанні. Теоретична структура моделювання відома як різновид відкритої діяльності, що базується на перспективі математичного моделювання. Під час моделювання різних процесів студенти чітко документують свої кроки, враховують обмеження та успішно використовують свої знання і математичні методи для розв'язання конкретних проблем [2].

З точки зору оптимізації навчального процесу, метод математичного моделювання стає ключовим інструментом для передачі знань між різними дисциплінами, використовуючи математичні формалізми. Це сприяє ефективному переміщенню інформації з одного предмету до іншого. Для математиків важливо використовувати цей метод у навчанні різних дисциплін як інтелектуальний інструмент професійної діяльності.

Під час застосування методу математичного моделювання у формуванні загальних математичних концепцій, коли він стає предметом вивчення, процеси моделювання стають джерелом розгортання арсеналу засобів навчання математики. Такі процеси стають органічними системотворчими носіями, що максимально відповідають самій природі математичної діяльності.

#### *Література:*

1. Собчук В.В., Любченко В.О. Особливості викладання математичного моделювання в курсі вищої математики закладу вищої освіти для студентів технічних спеціальностей / В.В. Собчук, В.О. Любченко // Науковий вісник Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка. Серія: Педагогіка / Кременець, обл. гуманіт.-пед. акад. ім. Т. Шевченка. – Кременець, 2023.

2. Красносельський В.В., Хом'юк І.В. Роль математичного моделювання в STEM освіті / В.В. Красносельський, І.В. Хом'юк. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/35468/%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8%20%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%94%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

*Рендюк С. П. к.ф.-м.н., доцент  
Рассоха І.В., к.ф.-м. н., доцент  
Писаренко М.Ю., студент групи 101-ТН,  
Погорілий К.Р., студент групи 105-ТН,  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ НЕЙРОМЕРЕЖІ ДЛЯ РОЗПІЗНАННЯ ЦИФРОВИХ СИМВОЛІВ**

У сучасному світі розвиток технологій штучного інтелекту, зокрема нейронних мереж, зробив можливим автоматизацію багатьох задач, включаючи розпізнавання цифрових символів. У цьому контексті, порівняння та оптимізація різних підходів до роботи з нейромережами має велике значення [1].

Почнемо з методу зворотного поширення помилок, який довгий час був одним з основних методів навчання нейронних мереж. Його сутність полягає в тому, що мережа спочатку випадково ініціалізує ваги, а потім підлаштовує їх таким чином, щоб мінімізувати помилку між передбаченими та справжніми виходами мережі. Цей метод дозволяє навчати мережі на великих обсягах даних та застосовувати різноманітні архітектури, відповідно до потреб задачі. Проте він може виявитися менш ефективним у випадках, коли вхідні дані мають складну структуру або вимагають вищого рівня абстракції для ефективного розпізнавання, як це часто буває в задачах розпізнавання цифрових символів.

Згорткові нейронні мережі (CNN) виявляються передовим методом у розпізнаванні цифрових символів. Їхні конволюційні архітектури дозволяють ефективно виявляти та виділяти важливі ознаки у вхідних даних, що призводить до вищої точності класифікації порівняно з методом зворотного поширення помилок. Ця вища точність особливо важлива в задачах, де кожен символ має значення, таких як розпізнавання рукописного тексту чи обробка фінансових документів. Друга перевага CNN полягає в їхній ефективності обробки даних. Завдяки використанню конволюційних операцій, ці мережі можуть працювати з великими обсягами даних, зберігаючи при цьому ресурси обчислювальної потужності. Це дозволяє їм працювати швидше та більш ефективно порівняно з методом зворотного поширення помилок. Також слід зазначити адаптивність CNN до різних умов навчання. Вони можуть ефективно виконувати розпізнавання навіть у випадку невеликої кількості навчальних прикладів, що робить їх більш придатними для застосування в реальних умовах, де навчальні дані можуть бути обмеженими або незрівнянними [2].

Навпаки, метод зворотного поширення помилок, хоча і має свої плюси, такі як відносна простота реалізації, здатність до навчання на великих обсягах даних та гнучкість у виборі архітектури, виявляється менш ефективним у порівнянні з CNN у роботі з розпізнаванням цифрових символів. Нами наведено конкретні приклади коду на CNN та методу зворотного поширення помилок, що ілюструють переваги та недоліки кожного з цих методів.

Звісно, окрім CNN та методу зворотного поширення помилок, існують й інші методи, які можна використовувати для розпізнавання цифрових символів. Наприклад, рекурентні нейронні мережі (RNN) добре справляються з послідовнісними даними, такими як рядки тексту чи часові ряди, і можуть бути корисними у деяких випадках, наприклад, у розпізнаванні рукописних символів у формі слова. Крім того, комбінація різних типів мереж, така як змішані CNN-RNN архітектури, може дати ще кращі результати, особливо у складних завданнях розпізнавання [3].

Отже, оптимізація роботи нейромережі для розпізнавання цифрових символів включає в себе аналіз та вибір найбільш підходящого типу мережі, враховуючи характеристики вхідних даних та потреби конкретної задачі.

#### *Література*

1. Розпізнавання образів та їх класифікація [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу: [https://studopedia.com.ua/1\\_42779\\_zagalnaharakteristika-zadachrozpiznavannya-obraziv-ta-matematichna-modelzadachi.html](https://studopedia.com.ua/1_42779_zagalnaharakteristika-zadachrozpiznavannya-obraziv-ta-matematichna-modelzadachi.html)
2. О. Денисенко. Дослідження та розробка системи розпізнавання тексту на зображенні за допомогою згорткової нейронної мережі. У *les tendances actuelles de la mondialisation de la science mondiale. European Scientific Platform*, 2020.  
Режим доступу: [Http://dx.doi.org/10.36074/03.04.2020.v1.30](http://dx.doi.org/10.36074/03.04.2020.v1.30)
3. Троцько В.В. Методи штучного інтелекту: навчально-методичний і практичний посібник. – Київ: Університет економіки та права «КРОК», 2020 – 86 с.

## ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ПОНЯТЬ І АЛГОРИТМІВ ПРИ РОБОТІ З БАЗАМИ ДАНИХ

Ключовою проблемою при роботі з базами даних є оптимізація й структуризація великих масивів даних. Вирішення цієї проблеми потребує використання математичних понять і алгоритмів для розробки й практичного застосування нових, ефективних методів програмування запитів, оптимізації та структуризації великих обсягів інформації.

Реляційна база даних (РБД) – це база даних, яка базується на реляційній моделі даних. Слово „реляційний” походить від англ. *relation* – відношення. За Е. Коддом, це логічна модель даних, що:

- описує структури даних у вигляді наборів відношень, що можуть змінюватись в часі;
- підтримує операції реляційної алгебри;
- задовольняє спеціальним правилам, що забезпечують цілісність даних [1].

Формальною основою РБД є реляційна алгебра, яка базується на теорії множин, де розглядаються спеціальні оператори над відношеннями. Їх використовують для запитів. Основних операторів в реляційній алгебрі 8: об'єднання (команда UNION), перетин (команда INTERSECT), різниця (команда MINUS), декартовий добуток, вибірка, проекція, з'єднання і ділення.

Фундаментальною структурою даних реляційної моделі є N-арне відношення. Зв'язки (відношення) в РБД поділяються на 2 основні типи.

1. Бінарні зв'язки – зв'язки між двома таблицями. Види бінарних зв'язків:

- 1:1, «один до одного»;
- 1:M, «один до багатьох». Зв'язки 1:M поділяються на такі

підкласи:

а) ідентифікуючий або неідентифікуючий зв'язок; б) обов'язковий або необов'язковий зв'язок (для неідентифікуючого зв'язку);

- M:M, «багато до багатьох»;
- Рекурсивні (унарні). Існує три класи рекурсивних зв'язків:

а) 1:1 (список); б) 1:M (дерево); в) M:M (сітка).

2. Небінарні зв'язки (тетрарні, кварталні та ін.) – зв'язки між трьома та більше таблицями [2].

Реляційне числення Кодда - фундаментальний засіб для обробки даних і формулювання запитів у РБД. Реляційне числення Кодда є аналогом теорії числення предикатів 1-го порядку і є формальною основою для мов запитів. Основне завдання реляційного числення полягає у формулюванні спеціального числення предикатів, яке б інтерпретувалося реляційними відношеннями [3].

Коректність логічної моделі даних забезпечується процедурою нормалізації. Ця процедура полягає в усуненні надмірності даних та виявленні функціональних залежностей. Усунення надмірності даних гарантує компактність наборів даних за рахунок уникнення їх зайвого дублювання та унеможлиблює виникнення аномалій вставки, вилучення й оновлення кортежів (рядків таблиці) після фізичної реалізації БД. Функціональна залежність пов'язує атрибути в одному відношенні з єдиним значенням в іншому [4].

Отже, математичні поняття та алгоритми відіграють фундаментальну роль у проектуванні, оптимізації та маніпуляції даними в реляційних базах даних. Вони забезпечують строгу теоретичну основу та формальні методи для ефективного структурування, запитів та обробки великих обсягів даних.

#### *Література*

1. Харів Н. О. *X 20 Бази даних та інформаційні системи: навчальний посібник* / Н. О. Харів. – Рівне : НУВГП, 2018. – 127 с.
2. [https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib\\_upload/%D0%95%D0%9D%D0%9F\\_%D0%A1%D0%B0%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD\\_%D0%9B%D0%B5%D0%BF%D0%BA%D0%B8%D0%B9/teoretic/lec5.html](https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/%D0%95%D0%9D%D0%9F_%D0%A1%D0%B0%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD_%D0%9B%D0%B5%D0%BF%D0%BA%D0%B8%D0%B9/teoretic/lec5.html)
3. [https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib\\_upload/%D0%95%D0%9D%D0%9F\\_%D0%A1%D0%B0%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD\\_%D0%9B%D0%B5%D0%BF%D0%BA%D0%B8%D0%B9/teoretic/lec8.html](https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/%D0%95%D0%9D%D0%9F_%D0%A1%D0%B0%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD_%D0%9B%D0%B5%D0%BF%D0%BA%D0%B8%D0%B9/teoretic/lec8.html)
4. [https://rdb.dp.ua/uk/chapter\\_03](https://rdb.dp.ua/uk/chapter_03)

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОЇ КОРОЗІЙНО-МЕХАНІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ТРУБОПРОВОДІВ ТА СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ НАФТОГАЗОВИХ КОМПЛЕКСІВ: СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ**

Сьогодні основним завданням є необхідність підтримки та збільшення видобутку вуглеводнів. Цієї мети можна досягти двома способами: розробка нових родовищ та підвищення видобутку вуглеводнів з наявних свердловин. Експериментальні дослідження виявляють причини й обґрунтували механізми втрати міцності металу зі збільшенням терміну експлуатації (від 0 до 25 років), що спричиняє його деградацію, особливо при тривалій експлуатації в корозійних середовищах.

Виявлені недоліки методів оцінки працездатності конструкцій та їх залишкового ресурсу вказують на те, що у сучасний період особливо важливими є розрахункові методи, які базуються на критеріях тріщиностійкості, що чутливі до змін структури металу під час тривалої експлуатації, особливо в умовах корозійно-активних технологічних середовищ при змінних динамічних навантаженнях. Більшість інгібітора корозії знаходиться у водяному корку газорідного потоку. Таким чином, у верхній частині трубопроводу може нагромаджуватися конденсована рідина з органічними кислотами та водою, яка містить мінімальну кількість інгібітора. Це може спричинити процес корозії [1]. Ерозія-корозія, яка виникає від однофазного потоку води або твердих часток у суспензії, характеризується наявністю різноманітних ознак, таких як згладжені канавки, пронизливі канавки, мілкі ямки та поглиблення з характерним підковоподібним профілем, часто з орієнтацією вздовж потоку [2]. Однією з характерних ознак агресивного середовища є поява ізольованих плям на металевій поверхні, які можуть перерости в звичайну шорстку поверхню [3].

Внутрішньотрубна корозія при відсутності кисню залежить від концентрацій  $\text{CO}_2$  і  $\text{H}_2\text{S}$  у потоках свердловин. Інші фактори, що впливають на швидкість корозійних процесів в трубопроводах, включають температуру, тиск, структуру потоку рідини на поверхні металу та домішки в рідкій водній фазі [14]. Порогове (критичне) значення його позначають при випробуванні в корозійних середовищах величиною  $K_{ssc}$ , МПа·м<sup>1/2</sup>. Втомні тріщини в зразках вирощували за допомогою гідропульсатора ЦДМпу-10 (Німеччина) при частоті навантаження 10-15 Гц і коефіцієнту

асиметрії циклу  $r=0.1-0.2$ . Випробування по визначенню параметра Кі проводили на установці УМЕ-10 за стандартною методикою, викладеною в роботі [14], як на повітрі, так і в корозійному розчині з H<sub>2</sub>S (методика NASE).

Матеріали досліджень – трубні сталі наведені в табл.1 і 2.

Таблиця 1

**Марки сталей та їх призначення**

Марка сталі	Призначення	Термообробка
10 20 20К 09Г2С 17Г1С ВСт3сп	Металоконструкції машинобудівельної, нафтогазової, металургійної, хімічної, аграрної, комунальної та інших галузей промисловості	Нормалізація

Таблиця 2

**Хімічний склад сталей**

Марка сталі	Вміст елементів, %							
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu
10	0.12	0.30	0.55	0.035	0.035	0.15	0.10	0.10
20	0.20	0.30	0.55	0.035	0.035	0.15	0.10	0.10
20К	0.22	0.35	0.65	0.3	0.03	0.12	0.12	0.10
09Г2С	1.12	0.37	1.80	0.025	0.025	0.08	0.05	-
17Г1С	0.19	0.60	1.21	0.03	0.03	-	0.30	0.30
ВСт3сп	0.12	0.27	0.40	0.04	0.04	-	-	-

Встановлено, що зразки всіх сталей витримали повний цикл випробувань, зокрема ні один із п'яти зразків кожної серії не зруйнувався протягом 480 год. В той же час аналіз кривих корозійної втомності дозволив встановити, що сталі марок 10, 20, 20К і ВСт3сп слабо чинять спротив тривалому знакозмінному навантаженню, зокрема після 10-15 років експлуатації межа тривалої міцності досягає напруження (150-220МПа), нижчого межі текучості для цих сталей (230-260МПа), причому порогові (критичні) значення напруження опор дорівнюють 125-160МПа. В той же час сталі 09Г2С і 17Г1С відповідають вимогам стандарту NACE (Standard MR-01-75-96), зокрема значення  $\sigma_{пор}$  дорівнюють 250-262МПа.

*Література:*

1. Панченко В. О. Гідравлічні машини і обладнання нафтових та газових комплексів : навчальний посібник / В. О. Панченко, А. А. Папченко. Суми : Сумський державний університет, 2018. 227 с.

2. Сучасні протикорозійні матеріали для захисту об'єктів нафтогазового комплексу України: Довідник-каталог. В.М. Василюк, В.А. Черватюк, В.П. Васьківський, Ю.Г. Федоренко, С.В. Ткач. Львів: СПОЛОМ. 2019. 170 с. Хімічна корозія та захист металів : навчальний посібник / [П. І. Стоєв, С. В. Литовченко, І. О. Гірка, В. Т. Грицина]. Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. 216

## **РОЗРАХУНОК НАДІЙНОСТІ КОНСТРУКЦІЙ ТЕПЛОМАГІСТРАЛЕЙ З ДОПОМОГОЮ СУЧАСНИХ ПРОТИКОРОЗІЙНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ**

Протикорозійні засоби є критично важливими для забезпечення довготривалої ефективності та життєздатності конструкцій у корозійних умовах, які є невід'ємною частиною робочого середовища нафтогазових об'єктів. Щодо механізму корозійного процесу, існують різні види корозії, такі як хімічна, електрохімічна та біохімічна корозія. Хімічна корозія металів відбувається в результаті їхньої взаємодії з корозійним середовищем, де окислення металу та відновлення окисника здійснюються у одному акті. Характерною особливістю хімічної корозії є утворення продуктів на поверхні, яка піддається впливу окисника. Електрохімічна корозія металів полягає у їхній взаємодії з корозійним середовищем (електролітом), де іонізація атомів металу та відновлення окисника з корозійного середовища відбуваються окремо у просторі через послідовні стадії, а їх швидкості залежать від електродного потенціалу металу. Біохімічна корозія металів виникає внаслідок впливу мікроорганізмів [1].

Останнім часом в Україні збільшилася необхідність створення сучасних довговічних, економічно виправданих, технологічно простих та екологічно надійних ізоляційних покриттів для протикорозійного захисту металоконструкцій. Один із шляхів розв'язання цього завдання полягає у використанні покриттів на основі швидкотвердної бітумної емульсії (БЕ). Поширеним є холодний спосіб приготування БЕ з істотно меншою в'язкістю вже при 20 °С, яка співмірна з в'язкістю дисперсного середовища (водної фази) і має вищу адгезію до поверхонь різної структури та природи. Крім того, зарубіжний досвід показує [2], що холодні технології з використанням БЕ в дорожньому будівництві забезпечують економію бітуму на 30 % і знижують енерговитрати майже в 1,5 рази. Зі збільшенням концентрації латексу а в композиції зростає вміст твердої фази с, оскільки її вміст у стирол-бутадієновому латексі є дещо вищим порівняно з вихідною БЕ: 64,0 ± 1,0 % супроти 60,2 %. Встановлено, що низькі концентрації латексу (а = 3-7 %) практично не змінюють в'язкості композиції v, однак за вищих а (10-15 %) вона істотно підвищується [5, с. 35]. Важливим чинником, який характеризує ефективність та надійність покриття, є збереження його протикорозійних властивостей в умовах підвищених температур, вологості

та збільшення часу дії цих факторів. Розроблена технологія має низку переваг (табл. 1) над традиційними технологіями за рахунок скорочення витрати в'язучого матеріалу на 20-40 %, зниження до 40 % енерговитрат та зменшення екологічних ризиків.

**Таблиця 1**

**Переваги покриття на основі швидкотвердної бітумно-латексної емульсії  
у порівнянні з традиційними бітумними покриттями**

№ пор.	Основні характеристики	Традиційний бітумне покриття	Швидкотвердне покриття
1	Вид ізоляції	базова та трасова	базова та трасова
2	Необхідність підігріву при нанесенні	до 160—180 °С	не потребує
3	Необхідність підігріву при транспортуванні	до 160—180 °С	не потребує
4	Час утворення шару покриття	10—30 хв	кілька секунд
5	Наявність випарів летких органічних речовин при нанесенні	наявні	відсутні
6	Наявність диму, кіптяви при нанесенні	наявні	відсутні
7	Небезпека займання при використанні	наявна	відсутні

Ізоляцією металу від дії корозійного середовища можна забезпечити нанесенням металічних покриттів, фарбуванням, покриттям пластиком або керамікою, герметизацією, обгортанням, ізоляцією (ПХВ), нанесенням тимчасового захисту (масло, жирові композиції, що слугують для між операційного захисту) [3]. У сучасних умовах для захисту конструкцій нафтогазових комплексів часто використовують синтетичні смоли. Ці смоли можуть висихати шляхом випаровування розчинників, в яких вони розчинені, або шляхом полімеризації під впливом нагрівання чи введення відповідних каталізаторів. Для захисту напружених сталевих деталей, які працюють при підвищеному тиску та низьких температурах, рекомендується використовувати захисні покриття з пластмаси, нанесені шляхом нанесення розплавленого матеріалу. Також пластикові покриття застосовуються для запобігання кавітаційній корозії. При відповідних умовах фторопластове покриття забезпечує ефективний захист від корозії, має електронейтральні властивості, хімічну інертність та самоочищувальність. При катодному захисті важливо враховувати, що нерівна поверхня зі сталі та мідних сплавів вимагає значно меншої густини захисного струму.

*Література:*

1. Крижанівський Є. І. Ефективність використання сучасних ізоляційних покриттів для захисту підземних нафтогазопроводів від корозії. Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. 2012. №3(44). С. 16-23.
2. Никифорчин Г. М. Технологія протикорозійного захисту сталевих конструкцій покриттями на основі швидкотвердної бітумно-латексної емульсії. Наука та інновації. 2016. № 12. С. 32-40
3. Черватюк В. А. Система антикорозійного покриття на основі бітумно-полімерної композиції. Вісник Львівського політехнічного університету. 2013. № 5. С. 261-264.

## **ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПОШУКОВИХ СИСТЕМАХ БІБЛІОТЕК**

Штучний інтелект (ШІ) став невід'ємною складовою сучасного життя. ШІ вносить значний вклад у покращення різних аспектів нашого повсякденного існування. Особливо це відчутно у сфері бібліотечних та архівних послуг, де його використання є надзвичайно корисним і продуктивним.

Мета дослідження – висвітлити можливості застосування ШІ в бібліотечній справі з метою оптимізації роботи.

Штучний інтелект суттєво впливає на наше життя, змінюючи спосіб, яким ми сприймаємо інформацію, засвоюємо знання та розвиваємо інтелект. Це також має наслідки для бібліотек. Читання переходить в онлайн формат, тому більшість бібліотек потребують трансформації.

Виклад матеріалу. Використання ШІ в бібліотечній справі дає змогу ефективно розв'язувати наступні завдання: розширені можливості пошуку та організації інформації; аналіз змісту інформації; персоналізовані рекомендації; автоматизований облік та управління колекціями; взаємодія з користувачами через чат-боти та віртуальних асистентів; віртуальні екскурсії та програми.

Кожне з цих завдань розглянемо більш детально.

1) Розширені можливості пошуку та організації інформації - це створення продуктивних та ефективних систем пошуку, які дозволять користувачам та персоналу швидко та зручно знаходити необхідну та актуальну інформацію серед великих обсягів даних, як в локальній системі, та і в глобальній.

2) Аналіз змісту інформації – це можливість аналізу текстового змісту книг, статей, журналів та інших джерел, що враховує ключові теми, терміни та зв'язки між різними документами. Використання ШІ дозволяє здійснювати уточнення результатів пошуку, інтелектуальний аналіз тексту та даних. Системи ШІ можуть аналізувати використання ресурсів бібліотеки, щоб ідентифікувати популярність різних матеріалів, розуміти потреби користувачів та оптимізувати асортимент послуг.

3) Персоналізовані рекомендації – це індивідуально налаштовані рекомендації для користувачів щодо літератури та джерел інформації, що базуються на використанні алгоритмів машинного навчання. Системи ШІ

можуть аналізувати читацькі інтереси та попередні читацькі вподобання, щоб надавати індивідуальні рекомендації щодо книг та ресурсів, які можуть зацікавити кожного користувача.

4) Автоматизований облік та управління колекціями дозволяє якісно вести облік та управління бібліотечними колекціями, виявляти дублікати, відстежувати запозичення та повернення книг, а також оптимізувати процеси закупівель нових матеріалів [2]. ШІ може допомогти в автоматичній каталогізації та класифікації нових матеріалів, а також у полегшенні пошуку та навігації по каталогу бібліотеки.

5) Взаємодія з користувачами через чат-боти та віртуальних асистентів – це змога надавати швидкий доступ до інформації й можливість швидко отримати допомогу у реальному часі. За допомогою віртуального асистента, який виступає в ролі віртуального бібліотекаря, користувач отримує доступ до веб-сайту бібліотеки, зможе знайти потрібну інформацію, замовляти книги та отримувати допомогу в дослідженнях [2].

6) Віртуальні екскурсії та програми. За допомогою розширеної реальності та інших технологій, бібліотеки можуть створювати віртуальні екскурсії та програми, що робить знайомство з бібліотекою більш захоплюючим та доступним.

Використання сучасних технологій, зокрема штучного інтелекту (ШІ), може допомогти бібліотекам покращити якість обслуговування та зробити їх послуги більш доступними та ефективними для користувачів.

#### *Література*

1. Хруцька О. В. *Перспективи використання штучного інтелекту в історичних дослідженнях і практиках. Роль культури академічної доброчесності в умовах розвитку технологій штучного інтелекту 2023 рік* : м. Київ, 2023. С. 490 URL: <http://surl.li/sxiof> (дата звернення 26.04.2024)

2. *Штучний інтелект та бібліотеки: місія нездійсненна?* URL: <http://surl.li/sxitx> (дата звернення 24.04.2024)

## **РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРИКЛАДНИХ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАДАЧ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНТЕГРАЛА ПУАССОНА**

Інтеграл Пуассона є одним з ключових математичних інструментів, який знаходить широке застосування в інженерних розрахунках.

Інтеграл Пуассона, також відомий як інтеграл Гаусса-Пуассона або Пуассонівський інтеграл, є спеціальним видом інтеграла, який часто застосовується в різних галузях фізики, математики та інших науках.

Сімеон-Дені Пуассон (21 червня 1781, — 25 квітня 1840) - французький фізик і математик, член Паризької академії наук, професор Паризького університету [1]. Праці Пуассона відносяться до теоретичної і небесної механіки, математики й математичної фізики. Він вперше записав рівняння аналітичної механіки в складових імпульсу. У гідромеханіці Пуассон узагальнив рівняння Нав'є-Стокса на випадок руху стисливої в'язкої рідини з урахуванням теплопередачі. Ним розв'язано ряд задач теорії пружності, введено коефіцієнт Пуассона і узагальнено рівняння теорії пружності на анізотропні тіла. У області небесної механіки Пуассон досліджував стійкість руху планет Сонячної системи, займався розв'язком задач про планетні орбіти і про рух Землі навколо її центру мас. У теорії потенціалу науковець ввів рівняння Пуассона і застосував його до розв'язку задач з гравітації й електростатики. Пуассон має праці з інтегрального числення (інтеграл Пуассона), числення скінченних різниць (формула підсумовування Пуассона), теорії диференціальних рівнянь в частинних похідних та теорії ймовірностей, де саме ним доведено окремий випадок закону великих чисел і одну з граничних теорем (теорема Пуассона, розподіл Пуассона).

За допомогою інтеграла Пуассона можна вирішувати широкий спектр завдань, пов'язаних з фізикою, механікою, теплофізикою та іншими галузями технічних наук [2]. Важливим аспектом підходу, що базується на використанні інтеграла Пуассона є здатність розв'язувати складні диференціальні рівняння, які описують поведінку фізичних систем.

Зауважимо, що інтеграл Пуассона володіє здатністю моделювати різноманітні фізичні явища у великому діапазоні умов. Від розрахунків теплопровідності до аналізу коливань механічних систем - інтеграл Пуассона може бути застосований для розв'язання різноманітних завдань в інженерних дослідженнях.

Математична формула інтегралу Пуассона дає змогу аналізувати різні властивості систем та проводити прогнозування їх поведінки в різних умовах.

Розв'язання прикладних задач з використанням інтеграла Пуассона включає ряд методів, що є дуже ефективними в інженерних і наукових дослідженнях. Ось кілька основних методів [3-5]:

1. Метод розкладу у ряд Пуассона: цей метод полягає у використанні інтегралу Пуассона для розкладу функції у степеневий ряд, що дозволяє аналізувати поведінку системи відповідно до різних умов.

2. Метод зміни змінних: цей метод використовується для спрощення складних інтегралів Пуассона шляхом зміни змінних у вихідному інтегралі.

3. Метод використання таблиць інтегралів: для певних типів функцій інтеграл Пуассона може бути визначений заздалегідь у вигляді таблиці, що спрощує процес розв'язання.

4. Метод згортки: цей метод використовується для розв'язання складних диференціальних рівнянь шляхом застосування інтегралу Пуассона до функції згортки двох функцій.

5. Метод змінних параметрів: цей метод використовується для розв'язання диференціальних рівнянь, в яких параметри залежать від змінних, шляхом введення нових параметрів та використання інтегралу Пуассона для їх розв'язання.

Інтеграл Пуассона є незамінним інструментом у розв'язанні прикладних інженерних задач. Його застосування у дослідженнях та розрахунках дозволяє ефективно моделювати та аналізувати різноманітні фізичні явища в різних галузях інженерії. Важливість інтегралу Пуассона полягає у його здатності до точного математичного опису складних систем, що сприяє розвитку нових технологій, вдосконаленню конструкцій та та розв'язанню складних проблем у сучасній інженерії.

#### Література

1. Сімеон-Дені Пуассон Вікіпедія : сайт . URL: <https://uk.wikipedia.org/> (дата звернення 20.04.2024)
2. Герасимчук В. С., Васильченко Г. С., Кравцов В.І. Вища математика. Повний курс у прикладах та задачах. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли .Елементи теорії поля. Ряди. Прикладні задачі. Навч. посіб. Книги України ЛТД, 2009 400 с.
3. Дубовик В. П., Юрик І. І. Вища математика - К.: А.С.К., 2006 648 с.
4. Риндюк Д. В., Пешко А.В. Навчальний посібник по курсу «Математичне моделювання теплових процесів в енергетиці та промисловості. Частина 1». – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 75 с. URL: <https://ela.kpi.ua/> (дата звернення 22.04.2024)
5. Вища математика у прикладах та задачах. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних. Частина 2. Навч. Посіб./ Тевяшев А. Д. та ін. Харків : ХНУРЕ, 2002. 440 с.

## **ВИКОРИСТАННЯ ТЕОРІЇ ЧИСЕЛ В СУЧАСНИХ СИСТЕМАХ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ**

Питання захисту інформації було важливим для людства ще з давніх часів. У Давньому Римі для шифрування повідомлень використовували шифр Цезаря. У ХХ столітті з розвитком обчислювальних машин з'являється Енігма.

Одночасно розвивається й теорія чисел. Її основи та нові здобутки широко використовуються в криптографії, зокрема в хешуванні, для перевірки цілісності файлів, створення цифрових підписів, збереження паролів, індексації вмісту в базах даних, створення унікальних кодів для інших алгоритмів (наприклад для HMAC) тощо. [1]

Суть хешування у тому, що воно одностороннє, що унеможливає отримання початкових даних з хеш-суми (рядка символів фіксованої довжини, отриманого з хеш-функції).

В криптографічних алгоритмах хешування найчастіше використовують побітові операції, але елементи теорії чисел відіграють не менш важливу роль в отриманні хеш-функції, яка буде стійкою до колізій (тобто одна хеш-сума повинна відповідати лише одному повідомленню). Саме через це в деяких відомих та широко вживаних хеш-функціях, таких як MD5 або SHA1, були знайдені вразливості, якими можуть скористатися зловмисники. [2]

Для обчислення хеш-суми крім бітових операцій також можуть застосовувати ділення по модулю, кратність чисел, округлення, переведення з однієї системи числення в іншу. Для створення констант, що беруть участь у хешуванні, зазвичай проводять операції над ірраціональними числами: в алгоритмі Blake-256 беруть перші цифри числа  $\pi$ , в SHA-256 – квадратні та кубічні корені перших 8 та 64 простих чисел відповідно.

Теорія чисел відіграє вирішальну роль й у сучасних методах шифрування, таких як RSA (Rivest-Shamir-Adleman). З ним пов'язано кілька ключових понять.

Одним із головних аспектів RSA є використання складності розкладання великих простих чисел. Шифрування та дешифрування використовують ключі, що складаються з великих простих чисел. Теорія чисел надає методи та алгоритми для ефективного знаходження великих простих чисел, які необхідні для ефективного застосування RSA.

RSA використовує властивість мультиплікативності та властивість зворотного модуля для шифрування та дешифрування повідомлень. Теорія чисел забезпечує основу для розв'язання задачі обчислення оберненого залишку за модулем, що важливо для ефективної реалізації RSA [3].

Багато інших криптографічних алгоритмів також покладаються на теорію чисел, наприклад алгоритми Діффі-Хеллмана та Ель-Гамала. Ці алгоритми використовуються для обміну ключами та створення цифрових підписів. Теорія чисел забезпечує математичну основу для створення та аналізу цих алгоритмів.

Методи криптографії та шифрування необхідні для захисту конфіденційної інформації та забезпечення безпеки зв'язку в різних сферах сучасного життя. Важливі сфери застосування включають державну та оборонну інформаційну безпеку, фінансову безпеку для банків і фінансових установ, безпеку корпоративної інформації, безпеку мережі, безпеку мобільних пристроїв, безпеку Інтернету речей (IoT) і безпеку електронної пошти. Ці сфери демонструють важливість криптографії для збереження конфіденційності та інформаційної безпеки в сучасному світі при цьому теоретичним підґрунтям, при цьому широко залучаються математичні методи, зокрема, теорія подільності та модульна алгебра. Очевидно, що використання математичних методів і надалі буде надавати нові перспективи для розвитку та вдосконалення методів шифрування.

#### *Література*

1. *Wade Trappe .Introduction to Cryptography with Coding Theory Lawrence C. Washington, Prentice Hall, 2002 - 490 p.*
2. *Марк Дж. Несбітт. The Mathematics of Public-Key Cryptography. Cambridge University Press, 2012, 615 p.*
3. *Клесов О.І., Елементарна теорія чисел та елементи криптографії, 2017, ТВиМС, Київ, 394 с.*

## **МАТЕМАТИЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ДЕЯКИХ ВИДІВ АТАК НА КРИПТОСИСТЕМУ RSA**

З'ясуємо різницю між криптографією та криптоаналізом. Криптографія займається проектуванням шифрів, тоді як криптоаналіз спрямований на їх розшифрування. Перший створює методи шифрування, другий намагається їх розібрати. Математичною базою в даному випадку є одностороння функція або одностороння функція із секретом. Під односторонньою функцією розуміють функцію, якщо існує ефективний алгоритм її обчислення при всіх допустимих значеннях аргументу і не існує такого алгоритму для обчислення оберненої функції. В даній роботі ми розглядаємо RSA шифрування та математичні основи основних видів атак на вказану криптосистему. Шифрування RSA ґрунтується на терії подільності, зокрема, на добутку двох великих простих чисел. Цей принцип обумовлює більшість атак на неї. Різноманітні атаки загрожують цілісності RSA шифрування. Від нападів на факторизацію цілих чисел до використання математичних функцій. Розуміння цих вразливостей є ключовим для підвищення криптографічної безпеки.

Однією з таких атак є атака на факторинг цілих чисел. Факторизація цілих чисел (розкладання числа на прості множники) – давня проблема теорії чисел, становить значний виклик для безпеки RSA [1]. Сучасній математиці відомо досить багато методів факторизації: метод Евкліда, решето Ератосфена, лінійне решето, квадратичне решето тощо. Спеціалізовані та універсальні алгоритми факторизації намагаються розкрити прості множники модулю RSA. Ефективність цих алгоритмів варіюється, що впливає на безпеку криптографічних систем.

Атака Вінера використовує вразливості при генерації ключів RSA. Зловмисники можуть розшифрувати криптотексти ефективно, використовуючи невеликий приватний ключ. Розуміння таких атак підкреслює важливість надійних практик генерації ключів [2].

Вразливості з малою публічною експонентою обумовлена тим, що вибір малої публічної експоненти в RSA шифруванні приводить до вразливості. Атаки використовують гомоморфні властивості RSA, особливо коли використовуються малі експоненти. Проти таких ризиків використовуються контрзаходи, такі як використання більших експонент або введення випадковості. Гомоморфна структура RSA шифрування дозволяє деякі атаки, наприклад, обрані атаки на криптотексти. Розуміння

того, як гомоморфні властивості можуть бути використані, є важливим для зміцнення криптографічних захистів [3].

Атаки на криптосистему – складна форма криптоаналізу, для розуміння якої необхідне широке використання таких математичних понять, як модульна арифметика, гомоморфні властивості тощо, а впровадження контрзаходів, які часто ґрунтуються на математичних принципах, є ключовим забезпеченням цілісності криптографічних систем.

*Література:*

1. Король, Ю. В. *QS- алгоритм факторизації цілих чисел, його модифікації* = *QS-method of factorization of integers, its modifications* : дипломна робота спеціаліста / Ю. В. Король ; наук. кер. О. В. Савастру ; ОНУ ім. І.І. Мечникова, ІМЕМ, Каф. комп'ютерної алгебри та дискретної математики . – Одеса, 2017 . – 91 с.
2. Boneh, D., 1999. *Twenty years of attacks on the RSA Cryptosystem. Notices of the AMS*, 46: 2003-2013.
3. Hastad J., 1986. *On using RSA with Low Exponent in a Public-Key Network. Advances in Cryptology*, 218: 404-408.

**УДК 81'25:004.4]-043.86**

*А.В. Бережний, аспірант  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПЕРЕКЛАДУ: ЕВОЛЮЦІЯ ПІДХОДІВ**

Стрімкі темпи розвитку перекладацьких технологій, володіння якими (особливо САТ-інструментами) є однією з найважливіших умов для забезпечення конкурентоспроможності майбутнього перекладача, зумовлюють увагу до них в контексті підготовки відповідного фахівця. Значною мірою це пов'язано з тим, що ринок перекладацьких послуг із кожним роком набуває рис дійсної індустрії, свідченнями чому є наявність своїх галузевих стандартів. Саме це стає безумовною підставою для обов'язкового належного опанування цими технологіями саме фахівців-перекладачів, якщо вони прагнуть бути затребуваними на сучасному ринку праці.

Крім того, аналіз провідних стандартів перекладацької галузі доводить, що всі вони містять згадки про технічний інструментарій перекладача, прописують вимоги до його володіння, і навіть вказують, які саме програми має опанувати професійний перекладач, що дозволяє нам зробити висновок про виключне місце технологій у структурі сучасної перекладацької діяльності, зокрема САТ-інструментів. Отже, модерні перекладацькі технології мають бути неодмінним складником їхньої

професійної підготовки, яка, у свою чергу, повинна базуватися на науково-обґрунтованій інноваційній методиці навчання.

Паростки ідеї механізованого перекладу відносяться ще до XVII століття, однак можливості реалізувати її на практиці з'явилися лише у XX столітті з розвитком комп'ютерних технологій в інформаційну епоху. Попит на оперативне і дешеве спілкування в сучасному світі став рушійною силою розроблення профільованого програмного забезпечення, яке уможливило виконання перекладів текстів швидко й ефективно [1]. Фактично сьогодні явище автоматизованого перекладу (АП) вважається таким, що належить до сфер застосування Штучного Інтелекту (ШІ).

Автоматизований переклад (*computer-aided translation – CAT*) є дефініцією з дуже широким змістом, яке у загальному розумінні визначається як спосіб перекладу із використанням комп'ютерних програм, які полегшують перекладацький процес, не позбавляючи перекладача ключової ролі в ньому [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Для АП (CAT) можливі такі форми взаємодії:

– частково АП: наприклад, використання перекладачем-людиною комп'ютерних словників;

– системи з поділом праці: комп'ютер навчений перекладати тільки фрази з жорстко заданою структурою (але такий переклад не потребує подальшого редагування людиною), однак весь інший текст, який не підпадає під задану схему, перекладає людина [3, с. 109].

Слід зауважити, що поняття автоматизованого перекладу не слід ототожнювати з поняттям «машинний переклад». Машинний переклад – це переклад повністю виконуваний машиною без залучення до процесу людини. На сьогодні він є широко вживаним, але його рівень точності доволі низький, а тому його категорично не слід використовувати при перекладі важливих документів і текстів. Іншими словами, переклад жодного значущого документу неприпустимо доручати машині. Якщо проаналізували рівень та особливості машинного перекладу, то стає зрозуміло, що він не є ідеальним засобом, однак до його переваг можна віднести забезпечення виконання перекладу з дивовижною швидкістю, що дозволяє заощадити часові та матеріальні витрати, людські зусилля. Виходячи з цього, очевидним є те, що коли швидкість машини поєднується зі здатністю людини адаптуватися та професійно тлумачити зміст фрагментів тексту, можна отримати перекладача нової формації, озброєного потужним інструментарієм, та такого, що швидко виконує високоякісні переклади. Отже, потрібне належне усвідомлення різниці між CAT-інструментами та системами машинного перекладу (MT) [1], але між ними є нерозривний зв'язок.

Якщо прослідкувати еволюцію появи та розвитку автоматизованих систем перекладу, то цей зв'язок виявиться абсолютним. Машинний переклад почався 1933 року, коли француз вірменського походження Жорж

Арцруні та росіянин Петро Троянський запатентували свої «трэнслейтори» [4, р. 12]. Арцруні мав намір створити багатомовний машинний словник, тоді як Троянський хотів більшого: створити завершену машину перекладу, здатну кодувати та аналізувати граматичні функції. Оптимізм залишався на високому рівні протягом першого десятиліття досліджень, з багатьма прогнозами неминучих «проривів». Однак поступово розчарування зростало, оскільки дослідники зіткнулися з «семантичними бар'єрами», для яких вони не вбачали прямих рішень.

До 1964 р. американські урядові спонсори цих досліджень почали виявляти дедалі більшу стурбованість відсутністю прогресу; вони створили Консультативний комітет з автоматичної обробки мови (Automatic Language Processing Advisory Committee – ALPAC), який у своєму звіті 1966 року дійшов висновку, що МП є повільнішим, менш точним і вдвічі дорожчим за людський переклад, і що «немає негайної чи передбачуваної перспективи корисного машинного перекладу». Але врешті з попелу машинного перекладу народився САТ [5].

Наразі САТ-інструменти це – будь-які програмні продукти, призначені для використання професійними перекладачами з метою підвищення ефективності перекладу [6, р. 6]. До них належать усі – від таких програмних додатків загального призначення як текстові редактори до спеціалізованих перекладацьких програм, побудованих на основі технології пам'яті перекладів (*translation memory* – ТМ). Однак, звісно, сучасний етап розвитку перекладацького фаху зорієнтований на використання саме спеціалізованого ПЗ.

Сучасні фахівці перекладу постійно використовують у своїй щоденній роботі досягнення інструментів САТ, які базуються на пам'яті перекладів що скорочує час перекладу та дозволяє перекладачам своєчасно передавати різні тексти. ТМ розроблені як бази даних із полями, які перекладачі заповнюють вихідним і цільовим текстами. Іншими словами, ТМ – це бази даних одиниць перекладу, які разом містять вихідне та перекладене речення чи абзац. Потім, коли перекладач починає перекладати інший текст, ТМ автоматично розміщують точні або схожі збіги. Інструменти САТ розбивають текст на менші частини, сегменти, які відновлюються у разі повторення. Таким чином забезпечується послідовність перекладу. На додаток до ТМ, САТ-інструменти баз термінів, які є багатомовними базами даних записів термінів, таких як дефініції, акроніми, синоніми тощо.

Сьогодні існують безкоштовні та платні або пропрієтарні інструменти САТ. Пакет безкоштовного програмного забезпечення не означає, що він некомерційний, оскільки користувачі повинні платити, щоб скористатися копіями безкоштовного ПЗ. Прикладами безкоштовних інструментів САТ є OmegaT, Translution, Across тощо. Однак, оскільки абсолютно безкоштовних програм не існує, умовно безкоштовні інструменти САТ мають низку недоліків, як-от: обмежене охоплення перекладу, часте

оновлення та обмежений обсяг пам'яті. Прикладами платних інструментів САТ є Trados і Wordfast [5].

Отже, одним із найбільш поширених і популярних інструментів ШІ у сфері письмового перекладу сьогодні є саме автоматизовані системи перекладу – САТ-tool, або «САТ-системи» чи «САТ-інструменти». При цьому машинний переклад – це лише певна частина АП, яка становить частку від усіх можливостей САТ-інструментів. Основне завдання САТ інструменту – скорочення часу на переклад документа за рахунок МП, підставлення готових частин перекладу з пам'яті перекладів, автоматичного перекладу згідно з глосаріями, автоматичної перевірки якості перекладу та інших інструментів автоматизації перекладацької роботи. САТ-інструменти дозволяють управляти термінами; використовувати перевірку правопису та граматики, специфічні словники, термінологічні бази даних, індексатори тексту; здійснювати злиття перекладу та вихідного тексту; керувати проектами, пам'яттю перекладів і автоматизувати перекладацьку діяльність [3, с. 109-110].

Найпопулярнішими на сьогодні САТ-системами серед перекладачів-практиків слушно вважаються Trados, SmartCAT та MemoQ. Trados – є одним із світових лідерів у класі ТМ-систем. Принцип роботи цієї САТ-системи повністю базується на концепції ТМ, за рахунок чого скорочується обсяг роботи перекладача. SmartCAT – хмарна платформа, що не може бути встановлена на комп'ютер, на відміну від Trados, який є повноцінним ПЗ [3, с. 112]. Ще один сучасний інструмент ШІ в галузі АП – це пакет програм MemoQ, що інтегрується з пам'яттю перекладів, термінологією, машинним перекладом і управлінням довідковою інформацією в середовищі настільних, клієнт / серверних та веб-застосунків [7].

Отже, на сьогодні АП дозволяє здійснити максимально ефективне поєднання фахівця-перекладача і машини в галузі письмового перекладу. Володіння САТ-системами все частіше є обов'язковою вимогою при влаштуванні на роботу перекладачем, а попит на фахівців, здатних працювати з максимально можливою продуктивністю, стрімко зростає. У майбутньому САТ-системи, як інструменти ШІ, набудуть ще більшого попиту та отримають низку додаткових можливостей. Системи АП продовжать розвиватися і в майбутньому можуть бути використані з ще більшою ефективністю.

Збільшення обсягу та доступності перекладацьких баз і доопрацювання алгоритмів систем автоматизації дозволять збільшити продуктивність роботи з текстами різних стилістичних груп. Нові можливості програмування й обчислювальної техніки також будуть робити свій внесок у вдосконалення і подальший розвиток теорії і практики комп'ютерного перекладу.

### Література

1. *Imatovic F. The importance of CAT tools for translation quality [Electronic resource] / F. Imatovic. 2016. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/importance-cat-tools-translation-quality-fedja-imatovic>. (дата звернення: 03.05.2024)*
2. *O'Hagan M. Computer-aided translation. Routledge Encyclopedia of translation studies. London and New York: Routledge, 2009. P. 48.*
3. *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». № 8, 2020. С. 108-113. URL: [http://philologyjournal.lviv.ua/archives/8\\_2020/17.pdf](http://philologyjournal.lviv.ua/archives/8_2020/17.pdf) (дата звернення: 03.05.2024)*
4. *Hutchins, J. Two precursors of machine translation: Artsrouni and Troyanskii. International Journal of Translation, 2004, 16(1), 11-31.*
5. *Firouzi A. SDL Trados Studio at a Glance. Conference. URL: Conference: 1st National Conference on Modern Technology and English Language Teaching (ELT TECH 2021) (дата звернення: 03.05.2024)*
6. *Bowker L. Computer-aided Translation Technology: A Practical Introduction. Ottawa: University of Ottawa Press, 2002.*
7. *MemoQ. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/MemoQ> (дата звернення: 03.05.2024)*

**УДК 366.76:00493**

*М.В. Лисенко, к.ф.-м.н., доцент,  
В.С. Користова, студентка групи 101-ЕФ  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **НЕЙРОМЕРЕЖЕВІ ЗАСОБИ ПРОГНОЗУВАННЯ ВАЛЮТНИХ ЦІН**

Штучна нейронна мережа (ШНМ), або нейромережа, складається з набору нейронів, які взаємодіють між собою. У зазвичай встановлені передавальні (активаційні) функції для всіх нейронів у мережі, а вага представляє собою параметр мережі, що може змінюватися. Деякі вхідні нейрони помічені як зовнішні входи мережі, тоді як деякі виходи вважаються зовнішніми виходами мережі. Подаючи будь-які числа на входи мережі, отримуємо певний набір чисел на її виходах. Таким чином, робота нейромережі полягає в трансформації вхідного вектора  $X$  у вихідний вектор  $Y$ , де ця трансформація визначається вагами мережі. Практично будь-яку задачу можна розв'язати за допомогою нейромережі.

За принципом хвиль Елліотта, кожне ринкове рішення впливає з важливої інформації і, водночас, створює нову важливу інформацію. Кожна транзакція входить до структури ринку, є наслідком та, через передачу

даних інвесторам, впливає на їхню поведінку. Ця взаємодія між ринковими учасниками ініціює певні форми, що мають свою специфічну природу.

Багато хвильових імпульсів включають у себе те, що Елліотт називав хвильовим подовженням. Хвильове подовження - це розтягнуті імпульси з розширеною хвильовою структурою (Рис. 1).

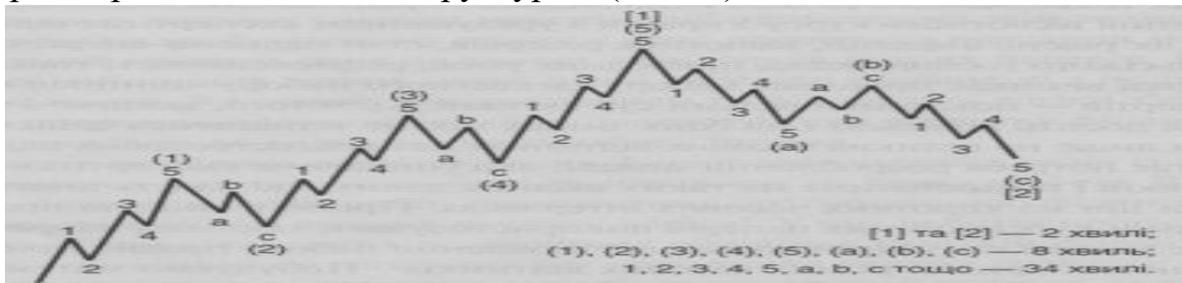


Рис. 1. Модель із двох хвильових рівнів

Велика частина імпульсів насправді мають подовження в одній і лише одній із трьох його діючих хвиль. Так як імпульси містять подовження лише в одній з трьох діючих хвиль, наступна зміна відбудеться тільки після тринадцятої хвилі та й далі. Проте, математична модель має лише вісім входів, куди подаються дані про попередній розвиток курсу, тому, починаючи з дев'ятої хвилі, модель буде однакою чином обробляти всі наступні аналогічні зміни цін. Для передбачення майбутніх змін курсу використовують вісім вхідних змінних  $x_1$  до  $x_8$ , які містять інформацію про рух курсу протягом восьми попередніх періодів. Позначають значення вихідної змінної, відповідно до цих вхідних змінних. Для опису динаміки цін на ринку ми використовуємо набір логічних висловлювань, які якісно характеризують зміну курсу та її умовні величини. Лінгвістичні змінні оцінюються за шкалою: С – спадає, ПС – помірно спадає, ПЗ – помірно зростає, З – зростає, ЗС – значно спадає, ЗЗ – значно зростає.

Серед правил розвитку рушійних хвиль є наступні: хвиля 2 ніколи не повертається назад на більше, ніж на 100% від розміру хвилі 1, і хвиля 4 ніколи не повертається назад на більше, ніж на 100% від розміру хвилі 3. Крім того, хвиля 3 завжди просувається далі за завершенням хвилі 1. Для дотримання цих правил при ідентифікації цінових кривих необхідно, щоб зміна курсу, відповідна терміну ПС, була однозначно меншою, ніж при С, та зміна на хвилі 3 на даній рушійній або коригувальній хвилі. Крім того, зростання ПЗ за абсолютним значенням не повинно перевищувати значення З та С.

Для моделювання розвитку фінансових часових рядів можна використовувати статистичний матеріал, такий як індекс S&P500. Це пояснюється тим, що подібні цінні папери біржового фонду є складовими диверсифікованого портфеля, який складається з відомих та надійних фінансових інструментів, що входять у розрахункову основу цього індексу. Інвестування у такий портфель дозволяє знизити ризик втрат у випадку

зниження ціни одного з його компонентів та зменшити вплив ринкових коливань і рекомендацій фінансових аналітиків, що присутні на фондовому ринку, а також менше доступних для українських вкладників.

Під час налаштування моделі на реальних даних, визначення критеріїв для характеристики зміни курсу буде проводитися для кожного випадку окремо. Таким чином, визначаються мінімальні та максимальні значення зміни курсу, які відповідатимуть кожному з термів: С, ПС, ПЗ та З.

#### *Література*

1. *Соболев В. Математичне моделювання . Задачі прогнозування валютного курсу [Електронний ресурс] / Режим доступу [https://fortrader.org/fortrader\\_archive/59-fortrader\\_archive/matematicheskoe-modelirovanie-zadachi-prognozirovaniya-valyutnogo-kursa.html](https://fortrader.org/fortrader_archive/59-fortrader_archive/matematicheskoe-modelirovanie-zadachi-prognozirovaniya-valyutnogo-kursa.html).*
2. *Хайкін С. Нейронні мережі. Повний курс. Друге видання. - М .: Вільямс, 2006. - 1104 с.*
3. *Адамс, Т. (2017). Навчання штучної нейронної мережі. Відновлено з: <https://www.solver.com/training-artificial-neural-networkintro>*

# СЕКЦІЯ ГАЛУЗЕВОГО МАШИНОБУДУВАННЯ ТА МЕХАТРОНІКИ

УДК 621.694.2

*Срібнюк Степан Михайлович, к.т.н., професор*  
*Орисенко Олександр Вікторович, к.т.н., доцент*  
*Нестеренко Микола Миколайович, к.т.н., доцент*  
*Гончаров Артем Григорович, магістрант*  
*Костенко Євгеній Олександрович, магістрант*  
*Національний університет «Полтавська політехніка*  
*імені Юрія Кондратюка»*

## ПРИСТРІЙ ДЛЯ СТРУМИННОГО ТРАНСПОРТУВАННЯ ГАЗІВ, РІДИН ТА СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ

Для транспортування газів, рідин та чи сипких матеріалів у промисловості широко використовуються пристрої, однією зі складових частин яких є ежектор. Принцип роботи ежектора полягає в наступному. Робоче середовище (газ чи пара) з великою швидкістю подається через сопло в приймальну камеру ежектора [1, 2]. Згідно з законом Бернуллі [3] збільшення швидкості потоку супроводжується виникненням розрідження, яке використовується для створення ефекту всмоктування середовища що підлягає переміщенню. В подальшому ці два потоки надходять до камери змішування де їхні швидкості вирівнюються та в дифузор, де кінетична енергія змішаного потоку перетворюється в потенціальну і швидкісний напір перетворюється в статичний, за рахунок якого відбувається подальше переміщення суміші.

Очевидно, що всмоктуюча здатність ежектора буде тим вищою, чим більшим буде розрідження в приймальній камері, а оскільки, розрідження залежить від швидкості потоку робочого середовища, то можна зробити висновок, що збільшення швидкості робочого середовища сприятиме підвищенню ефективності роботи ежектора.

Швидкість потоку робочого середовища можна збільшити декількома шляхами. Одним із них є збільшення подачі робочого середовища до ежектора. Проте це потребує додаткових затрат енергії. Іншими шляхами підвищення ефективності є підбір оптимальних розмірів та форми робочих частин ежектора (таких як камера прийому та змішування, сопло, конфузор, дифузор та інших).

В даній роботі пропонується підвищити ефективність роботи пристрою шляхом застосування гвинтових виступів на профільованій внутрішній поверхні конфузора. Вказані виступи додатково надають обертального руху робочому середовищу, що призводить до зростання швидкості, а це, в свою чергу, призводить до виникнення додаткового розрідження, що сприяє підвищенню ефективності захоплення матеріалу,

який підлягає транспортуванню.

Пропонується дане технічне рішення реалізувати в пристрої, схема якого показана на рисунку 1.

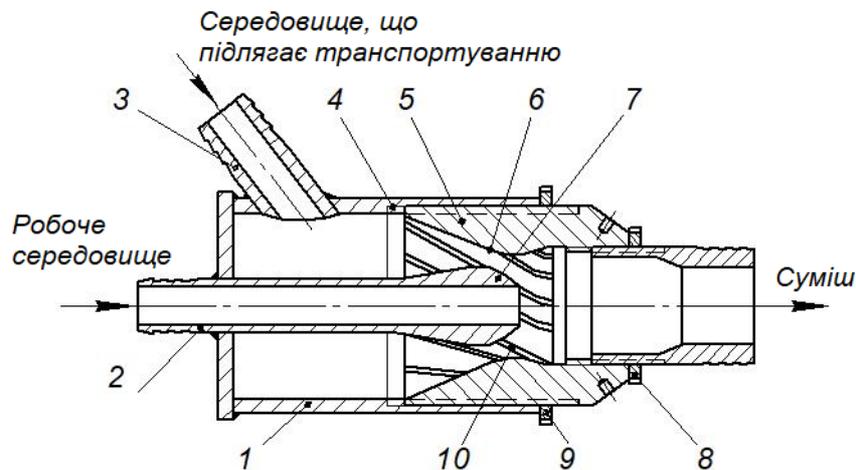


Рис .1. Схема пристрою для струминного транспортування

1 – корпус; 2 – патрубок подачі активного середовища; 3 – патрубок подачі пасивного середовища; 4 – різьбове з'єднання; 5 – конфузор; 6 – профільний виступ; 7 – кільцевий виступ; 8 – контргайка; 9 – контргайка; 10 – гвинтові виступи

Також, в запропонованому передбачено можливість регулювання параметрів всмоктування та подачі за рахунок зміни кільцевого щілинного зазору між профільованою поверхнею сопла та внутрішньою поверхнею конфузора. Це досягається шляхом застосування різьбового з'єднання між корпусом пристрою та конфузором.

#### Література

1 Кулінченко В.Р. Лопатеві і гідроструминні багатофункціональні насосні установки (проекування, розрахунок і експлуатація): Навч. посібник / В.Р. Кулінченко, О.П. Ломейко. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2011. – 260 с.

2 Патент 3645 UA, МПК F04F 5/14 (2004.01) F04F 5/48 (2004.01) Ежсектор / Носков М.Ю., Коротич В.П.; заявник Носков М.Ю. – № 2004010251; заявл.13.01.2004; опубл. 15.12.2004, Бюл. № 12, 2004 р.

3 Вамболь С.О. В 16 Технічна механіка рідини і газу: підручник / С.О. Вамболь, І.В. Міщенко, О.М. Кондратенко. – Х. : НУЦЗУ, 2016. – 300 с.

## ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ОДНОМАСОВОЇ ВІБРАЦІЙНОЇ МАШИНИ З ДЕБАЛАНСНИМ ПРИВОДОМ

При виробництві малогабаритних залізобетонних виробів для вібраційного ущільнення бетонних сумішей широко використовують вібраційні площадки з низькочастотними просторовими коливаннями, які збуджуються ударним віброзбуджувачем з вертикальним дебалансом [1, 2].

Наприклад, для вібраційного формування розповсюджених дрібнорозмірних залізобетонних виробів, в одиночній або касетній формах розроблено малогабаритні вібраційні площадки вантажопідйомністю від 0,2 до 2,5 т із застосуванням одного чи двох навісних віброзбуджувачів загального призначення [3].

Найбільш поширені вібраційні площадки з просторовими коливаннями типів ВПГ та ВПГ-2, які достатньо технологічні та мають низьку енергоємність, але їх недоцільно використовувати для динамічного вібраційного формування виробів з невеликою масою. Оскільки при цьому зростають їхні енергоємність та питома матеріалоемність, а також через специфіку просторових коливань рухомої рами вібраційної площадки навколо центра мас коливальної системи розподіл амплітуд вертикальних коливань стає нерівномірний [4].

На сьогодні в багатьох галузях промисловості застосовують одно- і двомасові вібраційні установки. Найчастіше для силового збурення коливних мас таких вібромашин використовують інерційні приводи на основі дебалансних віброзбуджувачів, які є досить компактними, відносно легкі у виготовленні та прості у застосуванні.

Основними складовими компонентами одномасової вібраційної машини є: коливна маса  $m$ , жорсткість  $c$  пружного вузла, коефіцієнт в'язкого опору  $\mu$  дисипативної системи та закон зміни сили збурення [5].

Параметри цих складових компонентів під час роботи машини мають забезпечувати її задані технологічні показники, а саме: за визначеного амплітудного значення сили збурення  $F_0$  коливна маса  $m$  набуде певне значення амплітуди коливань  $X$  на частоті вимушених коливань  $\Omega$  системи.

У одномасових вібраційних машинах з інерційним дебалансним приводом амплітудне значення сили збурення залежить від колової частоти вимушених коливань  $\Omega$  системи, що дорівнює коловій частоті  $\omega$  обертання ротора електричного асинхронного двигуна. Якщо  $\omega \rightarrow \infty$ , то для амплітудного значення сили збурення дістанемо:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} X = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{m_g r \omega^2}{\sqrt{(c - m \omega^2)^2 + (\mu \omega)^2}} = \frac{m_g r}{m} \quad (1)$$

де  $m_g r$  – статичний момент дебаланса;  
 $m$  коливна маса вібраційної машини.

Саме такий далеко зарезонансний режим використовується в нерезонансних дебалансних машинах. Для його забезпечення достатньо використати одномасову коливальну систему, у якій жорсткість пружного вузла розраховують за формулою:

$$c = m \Omega_B^2 = m \left( \frac{\Omega}{z} \right)^2 \quad (2)$$

Одномасові та двомасові коливальні системи дуже схожі за принципом розрахунку, відмінність між ними полягає в наявності або відсутності резонансних режимів роботи .

#### Література

- 1 Назаренко І.І. Вібраційні машини і процеси будівельної індустрії: навчальний посібник / І.І. Назаренко.- К: КНУБА, 2007. – 230 с.
- 2 Сівко В.Й. Обладнання підприємств промисловості будівельних матеріалів і виробів: Підручн. / В.Й. Сівко , В.А. Поляченко / За ред. В.Й. Сівка. – КНУБА. – К.: "ТОВ "АВЕГА", 2004. – 276.
- 3 Нестеренко М.П. Вібраційні площадки з просторовими коливаннями для виготовлення залізобетонних виробів широкої номенклатури / М.П. Нестеренко // Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво). – Полтава: ПолтНТУ, 2005. – Вип. 16. – С.177 – 181.
- 4 Нестеренко М.П. Прогресивний розвиток вібраційних установок з просторовими коливаннями для формування залізобетонних виробів / М.П. Нестеренко // ACADEMIC JOURNAL Industrial Machine Building, Civil Engineering. – Полтава: ПНТУ, 2017. – Т. 2 (44). – С. 16-23.
- 5 Ланець Олексій. Основи розрахунку та конструювання вібраційних машин: Книга 1. Теорія та практика створення вібраційних машин з гармонійним рухом робочого органа: навч. посібник/ О Ланець – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. – 612 с.

## **МОБІЛЬНИЙ ГРАВІТАЦІЙНИЙ БЕТОНОЗМІШУВАЧ ПРИМУСОВОЇ ДІЇ**

Розвиток будівельної промисловості суттєво впливає на наше сучасне життя, сприяючи зростанню персоналізованого господарства та спорудженню низькоповерхових будівель. Це викликає збільшений попит на виробництво бетонних конструкцій, проте цю проблему не завжди можна вирішити через їх високу вартість та значні розміри.

Змішування здається простим на перший погляд процесом, але воно включає в себе тонкощі і нюанси, які суттєво впливають на його ефективність та результативність. Навіть при поверхневому погляді виявляється, що змішування вимагає точного балансу вхідних параметрів, таких як швидкість робочого органу, співвідношення компонентів, вміст води, температура та ін. Невірно обрані параметри можуть призвести до нерівномірності змішування, що, в свою чергу, вплине на якість кінцевого продукту. Таким чином, змішування вимагає відповідального та уважного підходу для досягнення оптимальних результатів [1].

Гравітаційні змішувачі і змішувачі примусової дії є двома основними типами бетонозмішувачів, кожен з яких має свої переваги. Комбінування цих методів змішування може бути корисним у деяких ситуаціях, особливо коли необхідно досягти особливих властивостей бетону або скоротити час приготування суміші. Гравітаційні змішувачі використовують силу тяжіння для перемішування рідин або інших речовин, часто застосовуються в системах, де рідини можуть природно спадати або рухатися донизу.

На відміну від гравітаційних змішувачів, змішувачі примусової дії використовують механічні пристрої, такі як мішалки, турбіни чи інші пристрої, щоб активно перемішувати рідину або речовини. Такі конструкції використовуються там, де необхідно ефективно і швидко перемішування, і де гравітаційний потік не забезпечує достатнього рівня змішування.

Тому в таких випадках використання обох типів змішувачів одночасно може бути доцільним, особливо коли необхідно досягти специфічних характеристик бетону або зменшити час приготування. Такий підхід може забезпечити більш повне і швидке змішування, задовольняючи конкретні вимоги будівельного процесу.

Також серед основного завдання даного мобільного гравітаційного бетонозмішувача примусової дії є його мобільність, а саме:

- можливість пересування змішувача з одного місця на інше дозволяє ефективно використовувати його в різних проєктах та ділянках будівельного майданчика;
- безпосереднє змішування на місці роботи, що зменшує час та витрати на

- транспортування необхідних речовин;
- швидко реагує на зміни у виробничих процесах, що важливо для виробництва в динамічних процесах;
  - дозволяє змішувачу ефективно вписуватися в різноманітні технічні обставини та забезпечувати компактність установки;
  - адаптування до різних завдань та вимог.

Разом із тим для даного мобільного гравітаційного бетонозмішувача примусової дії серед заданих параметрів варто звернути увагу на ефективність і надійність, щоб забезпечити результативність. Ефективність визначається здатністю швидко та рівномірно змішувати компоненти суміші. Надійність є ключовим параметром, оскільки змішувач повинен безперебійно функціонувати протягом тривалого часу без збоїв. Такий баланс параметрів дозволяє забезпечити високий рівень якості та ефективності змішування в різних умовах та областях застосування.

За одну із основ конструкції можна використати бетонозмішувач примусової дії БП2-100 [2] завдяки багатofункціональності його використання. Гравітаційний бетонозмішувач Forte EW9180 [3], може доповнити конструкцію своєю простотою і мобільністю. Отже, пропонуються наступні конструктивні особливості мобільного гравітаційного змішувача примусової дії. Рознесення вальниць на максимальну відстань одно від іншої, щоб забезпечити стабільну роботу конічної передачі, особливо при повному навантаженні. Рухома рама, що може змінювати кут нахилу барабану для зручності як вивантаження так і завантаження сумішей. Міцне і водночас з'ємне кріплення барабану до рухомої рами, для вільного переміщення конструкції з поверху на поверх. Поєднання траверси з барабаном через вертикальну вісь, що укріплена зовнішнім валом, який забезпечить більшу надійність конструкції, що унеможливить попадання часток суміші до ключових рухомих вузлів конструкції. З'ємні лопатки траверси, кількість яких може змінюватись залежно від рецептури суміші.

У висновку можна підкреслити, що запропоновані конструктивні особливості мобільного гравітаційного змішувача примусової дії мають потенціал покращити ефективність процесу змішування сумішей. Впровадження таких інноваційних рішень може забезпечити більшу стабільність у роботі конструкції під час повного навантаження та забезпечити зручність у вивантаженні та завантаженні матеріалів. У цілому, реалізація запропонованих особливостей може покращити якість та ефективність процесу змішування сумішей у виробничих умовах.

#### *Література*

1. Desai, A., Bhutani, H., Chavan, A., Chitnis, A., & Chowdhary, D. Design and Analysis of a Portable Concrete Mixer. *International Research Journal of Engineering and Technology*. 2018. Vol 8. № 7. P 4371-4376.

2. Бетонозмішувач примусовий, Розчинозмішувач, Бетонозмішувач на 100 л. Краснопільський завод бетонозмішуючого обладнання : веб-сайт. URL: <https://4build-krasnopilly.com.ua> (дата звернення: 25.01.2024).

3. Бетонозмішувач гравітаційний, Бетонозмішувач на 180 л. Машини та обладнання для будівельних робіт : веб-сайт. URL: <https://prom.ua> (дата звернення: 25.01.2024).

## **ОЦІНКА ВПЛИВУ ДІЇ ВІБРАЦІЙНОЇ ПЛИТИ НА СЕРЕДОВИЩЕ ЩО УЩІЛЬНЮЄТЬСЯ**

Якість ущільнення матеріалів на будівельному майданчику суттєво впливає на ключові властивості цієї області. Рівність поверхні, її здатність витримувати навантаження, стійкість до зношування і захист від атмосферних впливів визначаються ефективністю процесу ущільнення [1,2].

Узагальнюючи процес ущільнення, його головною метою є прикладання певного навантаження на конструктивний шар матеріалу, щоб зближувати мінеральні частинки, компактно розміщення їх і зменшення пор. Оцінка ступеня ущільнення здійснюється з урахуванням щільності та пористості [3].

На основі теоретичних досліджень та конструкторських розробок ми розробили вібраційну машину з різноманітними робочими органами для виконання робіт з ущільнення ґрунту, як показано на рисунку 1.

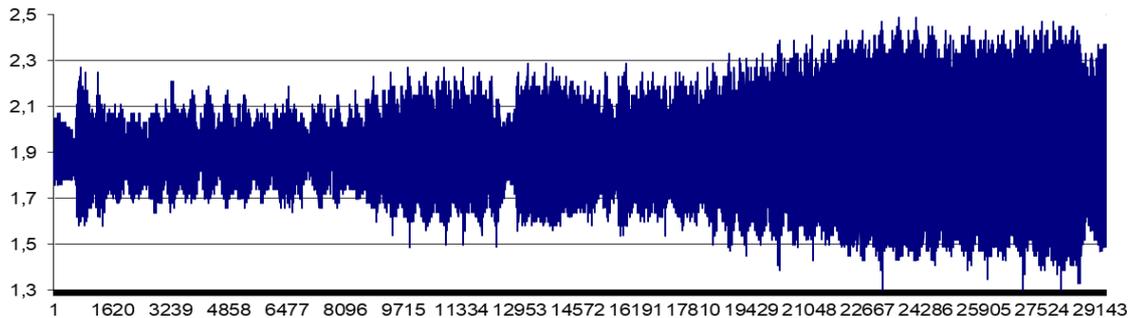


Рисунок 1 – Вібраційна плита

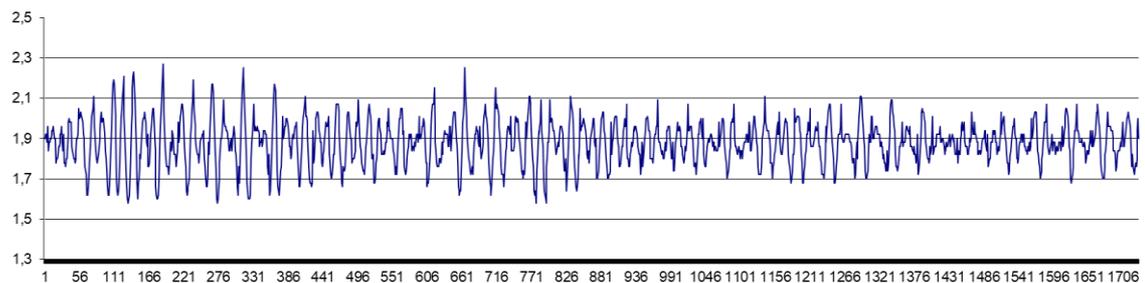
У випадку коли ми ущільнюємо матеріал типу гранвідсів пропонуємо як робочий орган використовувати рифлену поверхню з проточками. Це обґрунтовано тим, що під час ущільнення такого матеріалу між його

частинками може залишатися повітря. Рифлена поверхня з проточками сприяє видаленню повітря за допомогою прорізаних канавок. Це також сприяє рівномірному ущільненню.

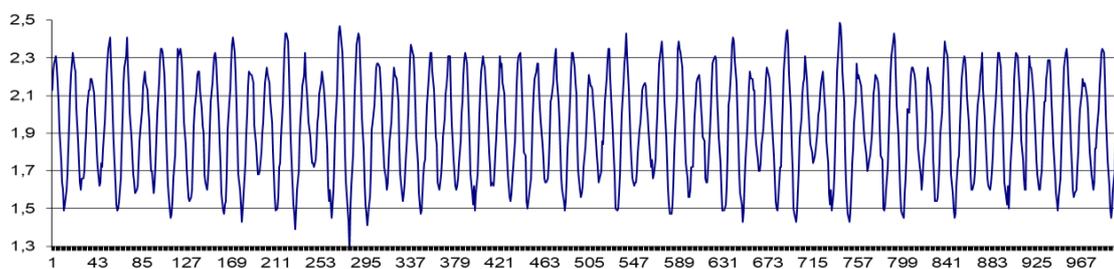
Для вимірювання ефективності ущільнення використовуємо два метода. Перший метод вимірювання динамічним щільноміром для ґрунту, коли за результатами перевірки визначається щільність ґрунту за допомогою спеціальних графіків для конкретного виду ґрунту за ДСТУ Б В.2.1-2-96. Другий за допомогою тензодатчика з побудовою графіків які зображені на рисунку 2.



а)



б)



в)

Рисунок 2 – Графік вертикальних коливань вібраційного обладнання  
а) загальна віброграма; б) початок віброграми; в) кінець віброграми

За допомогою другого метода можна визначити вплив робочого органу вібраційної плити на оброблювальне середовище і як змінюється матеріал за певний час обробки.

### Література

1. Назаренко І.І. Вібраційні машини і процеси будівельної індустрії: навчальний посібник / І.І. Назаренко. – К: КНУБА, 2007. – 230 с.

2. Клітної В. В. Аналіз використання активних віброзахисних систем з керованою квазінульовою жорсткістю [Електронний ресурс] / В. В. Клітної // *Енергосбереження. Енергетика. Енергоаудит.* - 2015. - № 2. - С. 66-71. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/eesee\\_2015\\_2\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/eesee_2015_2_10)

3. Лях М. М. Дослідження впливу коливальних рухів сітки на ефективність роботи вібростата / М. М. Лях, Н. В. Федоляк, В. М. Вакалюк // *Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ.* - 2015. - № 4. - С. 36-42. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/rrngr\\_2015\\_4\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/rrngr_2015_4_6)

**УДК 666.97.033**

*Ю.Ю. Коротич, PhD, старший викладач;*

*Є. Д. Лебедев, студент;*

*В. В. Момот, студент*

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ВПЛИВ ЗМІНИ ДІЮЧИХ ПАРАМЕТРІВ НА АМПЛІТУДУ ВЕРТИКАЛЬНИХ КОЛИВАНЬ ВІБРОСТОЛУ З ВАЖІЛЬНИМ ЗАКРІПЛЕННЯМ ВІБРОЗБУДЖУВАЧА**

З попередньо проведених досліджень і експериментальних випробувань на вібростолі з важільним закріпленням віброзбуджувача (рис. 1) встановлено, що одним з основних параметрів, який характеризує ефективність його роботи, є амплітуда вертикальних коливань  $A$ , яку генерує віброзбуджувач під час виробничого процесу. У свою чергу, було визначено ряд параметрів, які найбільш вагомо впливають на величину амплітуди. Ними є: довжина важеля  $L$ , на якому закріплений віброзбуджувач, м; збурююча сила  $P$ , кН; вага бетонної суміші з формою  $m$ , кг. Для проведення експерименту були визначені діапазони зміни та інтервали варіювання вищезазначених параметрів (таблиця 1).



Рис. 1. Вібростіл з важільним закріпленням віброзбуджувача

Таблиця 1. Діапазони зміни та інтервали варіювання параметрів

Найменування	Розмірність	Позначення	Верхній рівень	Нульовий рівень	Нижній рівень	Інтервал варіювання
Довжина важеля	м	$L$	0,2	0,1	0	0,1
Збурююча сила	кН	$P$	3,5	3	2,5	0,5
Вага	кг	$m$	250	150	50	100

При проведенні експеримента вимірювалась амплітуда вертикальних коливань (рис.2).

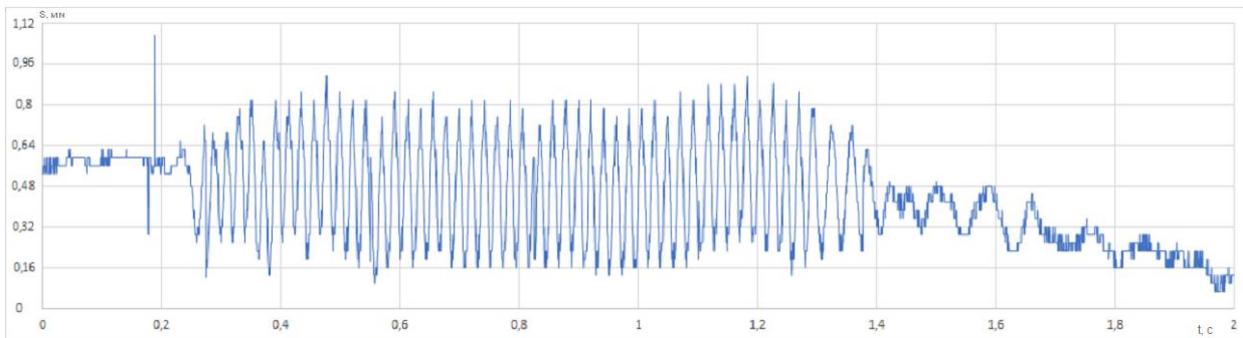


Рис. 2. Віброграма вертикальних коливань.

В результаті експерименту було отримане рівняння регресії, за яким побудовані діаграми залежності амплітуди вертикальних коливань від впливових параметрів. Найбільша увага приверталась до впливу довжини важеля  $L$  на величину амплітуди (рис.3).

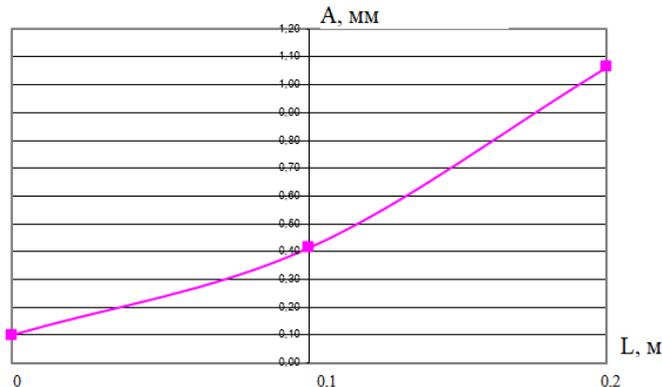


Рис. 3. Графік залежності амплітуди вертикальних коливань від довжини важеля при  $P = 3$  кН,  $m = 150$  кг.

Вертикальні коливання є необхідною складовою при віброформуванні малогабаритних бетонних виробів, які виготовляються на

даному обладнанні. На графіку спостерігається збільшення їх амплітуди при збільшенні довжини важеля в діапазоні від 0 до 0,2 м. Це, в свою чергу, дозволяє використовувати вібробуджувач з меншою потужністю.

#### *Література*

1. Назаренко І. І., Ручинський М. М. *Фізичні основи механіки будівельних матеріалів*. Львів : Афіша, 2002. 128 с.
2. ДСТУ-Н Б А.3.1-34:2016. *Настанова з виробництва бетонних і залізобетонних виробів*. Чинний від 01.04.2017. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2017. 34 с.
3. Коробко Б. О., Коротич Ю. Ю. *Вплив важільного закріплення вібробуджувача на загальну ефективність віброуцільнення*. Збірник наукових праць. Галузеве машинобудування, будівництво. 2021. Вип. 1 (56). Т. 1. С. 12–17.

**УДК 369.013**

*М.М. Кушка, магістрант  
А.І. Криворот к.т.н., доцент  
Національний університет «Полтавська політехніка  
імені Юрія Кондратюка»*

## **ОГЛЯД АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ**

Акумулятори – важливий елемент в роботі електромобілів. Пристрій накопичує електричну енергію для живлення двигуна та інших систем транспортного засобу [1].

Загальновідома різниця між звичайними і твердотільними батареями полягає в їх електроліті. Використання твердого електроліту між анодом і катодом значно збільшує щільність енергії, а отже, і запас ходу. Твердотільні акумулятори можна заряджати швидше, оскільки перегрів і переохолодження не мають значного впливу на функціональність акумулятора. Твердотільні батареї заряджаються швидше і служать довше, ніж батареї з рідким електролітом. За прогнозами очікується, що твердотільні літій-сірчані батареї будуть ефективніші за літій-іонні акумулятори приблизно в п'ять разів [1].

В Іллінойському університеті також створили перший робочий прототип літій-вуглецевої батареї. Щільність зберігання енергії в цій батареї в сім разів вища, ніж літій-іонній. Вчені з Чикаго розробили літєву вуглекислотну батарею (Li CO), яка долає основні недоліки вуглецевих батарей (Li CO<sub>2</sub>). Оскільки вуглець виділяється під час хімічної реакції. Наночастинки дисульфиду молібдену додають до диметилсульфоксиду, який добре пропускає іони. Цей гібридний електроліт забезпечує оборотний електрохімічний цикл, що дозволяє нейтралізувати CO<sub>2</sub> і забезпечує 500 циклів заряду. Щільність зберігання енергії в таких батареях становить 1876 ват-годин на кілограм маси, що в сім разів вище, ніж у сучасних літій-іонних

аккумуляторів. Це в сім разів більше, ніж у сучасних літій-іонних аккумуляторів. Літій-сірчані джерела струму мають ще більший потенціал. Теоретична питома ємність становить 2600 ват-годин на кілограм.

Типи аккумуляторів для електромобілів:

1. Літій-іонні аккумулятори (Li-ion) – найпоширеніший тип аккумуляторів для електромобілів. Літій-іонні батареї мають високу енергетичну щільність і можуть зберігати велику кількість енергії у відносно невеликому розмірі. Вони також мають досить високу швидкість перезарядки і тривалий термін служби.

2. Аккумулятори  $\text{LiFePO}_4$  є привабливим вибором для електромобілів завдяки своїй високій ефективності, довговічності та безпеці. Вони мають багато циклів зарядки та розрядки (до 6000 циклів) та працюють при високих температурах. Однак вони мають нижчу щільність енергії, ніж інші типи літійових батарей.

3. Li-Po батареї також мають високу енергетичну щільність та довгі цикли заряду/розряду, але можуть бути менш стабільними та безпечними, ніж  $\text{LiFePO}_4$ . Вони використовуються в деяких електромобілях, але їх застосування обмежене через високу чутливість до займання.

4. Нікель-метал-гідридні аккумулятори (NiMH) є більш дешевим аналогом літій-іонних батарей. Вони більші за об'ємом та мають меншу енергетичну щільність, але більш безпечні та стійкіші до перезарядки.

5. Свинцево-кислотні аккумулятори (SLA) – найдешевший тип аккумуляторів, що використовують в електромобілях. Вони мають низьку енергетичну щільність і важчі за інші типи батарей. Вони також недовговічні та можуть бути небезпечні у використанні.

До переваг аккумуляторів для електромобілів можна віднести:

1. Екологічність – відсутність шкідливих викидів в атмосферу;
2. Економічність – зарядка електромобіля обходиться дешевше, ніж заправка автомобіля з двигуном внутрішнього згорання;
3. Беззвучність – під час роботи електромобіля не чути шуму двигуна.

У нових електромобілях використовуються літій-іонні аккумулятори, які мають значні переваги над старими батареями. Літій-іонні батареї легкі, мають високу щільність енергії, займають менше місця і служать довше. Однак, як і інші технології, літій-іонні батареї мають і недоліки:

1. Літій-іонні аккумулятори швидко розряджаються, якщо їх не використовувати, і з часом можуть деградувати;
2. Збільшується частота і час зарядки аккумуляторів;
3. Термін служби аккумуляторів обмежений 5-10 роками;
4. Утилізація аккумуляторних батарей не налагоджена;
5. Вартість аккумуляторів для електромобілів сильно варіюється залежно від типу транспортного засобу та батареї;
6. Деградація аккумуляторів – ємність аккумулятора з часом зменшується. Це пов'язано з неоднорідністю матеріалів, з яких складається

батарея, та іншими факторами, такими як температура і умови заряджання.

Щоб зменшити деградацію акумулятора, виробники зазвичай пропонують низку методів вирівнювання та управління зарядом, щоб продовжити термін служби акумулятора.

Коли батарея електромобіля виходить з ладу, можна замінити лише окремі модулі, а не всю батарею. Це зменшує витрати на ремонт і подовжує термін служби батареї.

Існує кілька основних виробників літій-іонних акумуляторів для електромобілів, серед яких Panasonic, Electrolux, CATL, LG Chem і Samsung SDI.

Кожен виробник має свої особливості та переваги, і вибір залежить від конкретного типу транспортного засобу.

У всіх випадках батареї електромобілів слід експлуатувати відповідно до рекомендацій виробника. Наприклад, важливо стежити за температурою зберігання і зарядки акумулятора, а також регулярно обслуговувати і перевіряти його стан.

#### *Література*

*1. Огляд сучасних досягнень в автомобільній індустрії / М.В. Шаповал, О.В. Орисенко, А.І. Криворот, В.В. Вірченко // Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту : матеріали XVI Міжнар. наук.-практ. конф., 23-25 жовт. 2023 р. : зб. наук. пр. – Вінниця : ВНТУ, 2023. – С. 376-379.*

**УДК 666.972.3:691.32**

*Ростислав Юрійович Рудик, аспірант,  
Віктор Вікторович Вірченко, к.т.н., доцент,  
Роман Юрійович Сальніков, аспірант,  
Сергій Сергійович Біданець, аспірант,  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ВПЛИВ ЛОПАТКИ НА ЗМІШУВАННЯ БЕТОННОЇ СУМІШІ**

Гравітаційні бетонозмішувачі є ключовими пристроями у виробництві бетонних конструкцій, забезпечуючи змішування компонентів для отримання якісної бетонної суміші. Одним із фундаментальних аспектів їхньої ефективності є процес змішування, в якому велике значення має конструкція лопаток. Глибоке розуміння впливу форми, розміщення та інших параметрів лопаток на якість змішування може виявитися вирішальним для покращення продуктивності та якості бетонних виробів.

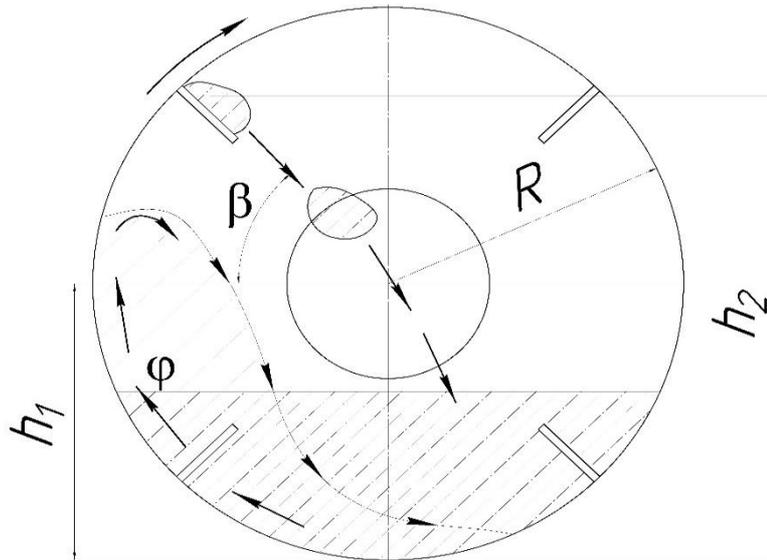


Рис 1. Схема руху бетонної суміші в гравітаційному змішувачі

Траєкторія руху суміші в барабані досить складна. Одна частина суміші піднімається лопатями, інша її частина піднімається під дією сил тертя.

У бетонозмішувачах із двоконусними барабанами в кожен момент часу лопаті піднімають близько 15% суміші[2].

Потужність, що витрачається на підйом суміші, кВт:

$$P_1 = (g_1 \cdot h_1 \cdot z_1 + g_2 \cdot h_2 \cdot z_2) \cdot n / 1000$$

де  $g_1$  – сила тяжіння суміші, що піднімається під дією сил тертя Н;

$g_2$  – сила тяжіння суміші, що піднімається лопатями, Н;

$h$  – висота підйому суміші в лопатях, м;

$z_1, z_2$  – кількість циркуляцій суміші за один оберт барабана відповідно силами тертя і в лопатях;

$n$  – частота обертання барабана, об/с.

Рух суміші під дією сил тертя складніший [3]. Якщо розглядати ізольовану частинку, що знаходиться на стінці барабана в точці А, то при обертанні вона піднялася б у точку, що визначається кутом тертя  $\varphi_1$ . Але під впливом лопатей і підпору інших частинок дійсний кут підйому  $\varphi_a$  буде більше (близько  $90^\circ$ ), після чого частинки почнуть зісковзувати вниз поверхнею суміші.

#### Література

1. Голуб Г. А., Ачкевич О. М. (2017). Оптимізація величини кутової швидкості змішувачів барабанного типу. Вісник ЖНАЕУ, № 1 (58), 194-202.

2. Маслов О.Г., Саленко Ю.С. (2014). Дослідження взаємодії лопатки вібраційного змішувача з сумішшю. Вісник ХНАДУ, № 65-66, 44-48

3. Назаренко І.І., Клименко М.О. (2020). Застосування узагальнених критеріїв енергетичної оцінки робочого процесу перемішування будівельних сумішей. Вісник ХНАДУ, 88 (2), 37-42 DOI: 10.30977/BUL.2219-5548.2020.88.2.37

## **ОГЛЯД МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ 3D-ДРУКУ У АВТОМОБІЛЬНІЙ ГАЛУЗІ**

За останні десятиліття швидкі технологічні зміни в промисловості і стали джерелом безпрецедентних інновацій та перетворень. Одним із найбільш вражаючих досягнень цього періоду є використання технології тривимірного друку (3D-друку) у виробництві автомобілів. Історично автомобільна галузь відзначалася консервативними підходами до виробництва, але з появою 3D-друку ця ситуація стрімко змінюється. 3D-друк пропонує аддитивний підхід, що відкриває широкі можливості для створення складних геометричних форм і конструкцій без значних обмежень.

Крім того, використання 3D-друку в автомобільній індустрії сприяє інноваціям у всіх аспектах виробництва. Від проектування нових моделей та виробництва прототипів до створення високоточних деталей та персоналізації. З початку 2010-их років технологія 3D-друку стала більш доступною, і набула розповсюдження не тільки серед промислових виробників, але і серед індивідуальних користувачів та освітніх установ. Цей ріст популярності 3D-друку стимулювався зменшенням вартості принтерів, розвитком більш широкого асортименту матеріалів для друку, а також появою простих у використанні програмного забезпечення для створення 3D-моделей. За видом використаної технології друку вирізняють:

1. Stereolithography (SL) – Стереолітографія;
2. Selective Laser Sintering (SLS) – Селективне лазерне спікання;
3. Fused Deposition Modeling (FDM) – Моделювання плавленням;
4. Laminated Object Manufacturing (LOM) – Пошарове формування об'ємних моделей з листового матеріалу;
5. PolyJet і PolyJet Matrix - Струменева полімеризація;

Найбільшого поширення серед приватних користувачів набула технологія FDM друку.

Конструкційні матеріали, які використовуються в автомобілях, повинні відповідати вимогам міцності, малої ваги, жорсткості, в'язкості, корозійної та хімічної стійкості, термічної стійкості.

Виходячи з низки вище вказаних вимог, до матеріалів які використовуються в конструкції автомобілів можна виділити наступні матеріали, що підходять для виготовлення виробів (запчастин, прототипів,

ремкомплектів і т.д). Матеріали які використовуються для FDM 3D-друку та найбільше підходять для задач виготовлення деталей автомобіля.

**Таблиця 1 Характеристики пластиків які відповідають конструкторським вимогам.**

ELASTAN	Еластичний матеріал для 3D друку, що володіє високими характеристиками міцності і зносостійкості, масло- і бензостійкий. Витримує багаторазові деформації. З підвищенням температури стає більш м'яким..	ELASTAN доступний різної твердості: D70: жорсткий матеріал підходить для друку; D100: в залежності від заповнення друкованої моделі змінює жорсткість; D160: м'який матеріал підходить для друку сальників, ущільнень, прокладок. Температура експлуатації від -60 °C до +90 °C.
PC	Прозорий матеріал для 3D-друку, з характерною високою жорсткістю з одночасно високими характеристиками міцності. Стійкий до дії високої температури.	Для 3D-друку деталей різного призначення: корпусів, кріплень, шестернею з температурою експлуатації до 120°C.
PET/PET-G/CoPET	Прозорий матеріал для 3D-друку, має високу механічну міцність і ударостійкість. Стійкий до стирання і багаторазовим деформаціям при розтягуванні і згині. Можливе гартування.	Для 3D-друку різних виробів, що експлуатуються при високих температурах. Температура експлуатації від -60 до +220°C
Nylon	Нейлон відноситься до конструкційних полімерних матеріалів. Нейлон – жорсткий пластик, що кристалізується, з високою міцністю на розрив і стійкістю до зносу. Нейлон відрізняється високою температурою розм'якшення і еластичністю при низьких температурах, витримує стерилізацію паром, розігрітим до 140°C.	Матеріал підходить для 3D-друку міцних, жорстких, зносостійких виробів. Як правило, для виготовлення пластикових шестерень традиційними методами, застосовується саме цей матеріал. Температура експлуатації від -40 °C до +140 °C
PA/PA+	Інженерний матеріал, який володіє чудовою міцністю як PA і друкується як Nylon, за рахунок чого 3D-друк цим матеріалом є більш простим.	Ідеально підходить для застосування, де необхідна надзвичайна міцність і довговічність. Температура експлуатації від -20 °C до +67 °C.
PBT	Ідеально підходить для застосування, де необхідна надзвичайна міцність і довговічність. Температура експлуатації від -20 °C до +67 °C.	Для 3D-друку деталей технічного призначення – шестерні, втулки, муфти, підшипники, шайби і т. п. Температура експлуатації від -40 °C до +120 °C

ASA	ASA це матеріал для 3D-друку подібний ABS пластику за властивостями, але крім механічної міцності він ще стійкий до ультрафіолетового випромінювання і суворих погодних умов (на відкритому повітрі, дощ, холодна і солоня морська вода).	Надруковані вироби з ASA рекомендовано використовувати для зовнішнього застосування і в автомобільній промисловості. Температура експлуатації від -40 °С до + 85 °С.
-----	---	--

Також низка матеріалів (ABS, Nylon, PBT, PET) може бути з включенням в вміст пластику карбонового волокна, таких як удари або тертя.

Карбонові волокна додають матеріалу відмінні механічні властивості, збільшуючи його деформаційну міцність і здатність до навантаження. Такі композитні матеріали знаходять широке застосування у виробництві авіаційних деталей, автомобільних компонентів, спортивного обладнання та багатьох інших сферах, де важлива легкість матеріалу при високій міцності.

Як висновок можна відмітити що 3D-друк дозволяє автомобілебудівникам вирішувати широкий спектр завдань швидко, ефективно і точно, а саме:

- Розробки нових компонентів і механізмів (створення концептуальних моделей, створення тестових деталей);
- Модернізація існуючих систем та окремих компонентів;
- Ремонт і заміна несправних компонентів;
- Використання 3D-друку в процесі розробки та виробництва;
- Використання 3D-принтерів у виробничому процесі дозволяє виробляти продукцію вищої якості з меншими витратами і швидше.

#### *Література*

*1. Методичні вказівки до виконання лабораторних занять із дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство» зі спеціальностей 133 Галузеве машинобудування, 274 Автомобільний транспорт, усіх форм навчання / укладач А.І. Криворот.- Полтава : Нац. ун-т ім. Ю. Кондратюка, 2023.- 88 с.*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВІБРОЗАНУРЕННЯ ПАЛЬ**

Все більшого застосування набирає вібраційне обладнання як при виконанні будівельно-монтажних так і інших робіт. В останні роки значна увага приділяється процесу вібраційного занурення паль при спорудженні фундаментів, мостів і інших земляних сучасних будівель і споруд. Це вимагає досконалого вивчення вібраційного процесу і вибору більш раціональних способів його виконання, на що і направлені наші теми магістерських робіт.

Вібраційне занурення паль є важливою операцією при спорудженні фундаментів під будь-яку будівлю чи споруду. Від якості виконаної цієї операції залежать надійність, міцність, стійкість, а також термін її служби.

Віброзанурення паль являється одним із найбільш ефективних способів створення надійного фундаменту під будівлі та споруди різного призначення. Віброзанурення, яке найбільш широко використовується на будівництві відноситься до безударної технології занурення паль. Для віброзанурення використовують низькочастотні (300...500 коливань за 1 хв.) і високочастотні (600...1500 коливань за 1 хв.) віброзанурювачі. Низькочастотними віброзанурювачами занурюють важкі палі, оболонки великого діаметра, а високочастотними – легкі палі у водонасичених пісчаних ґрунтах. Віброзанурювачі передають ланкам, що занурюються, коливання заданої частини, амплітуди, напряму, в результаті чого успішно виконуються процеси занурення паль. Робота віброзанурювачів ґрунтується на різкому зменшенні коефіцієнта тертя між ґрунтом і поверхнею елемента під дією коливань.

Для забезпечення більш високої достовірності результатів механічні вібрації слід досліджувати у тісному взаємозв'язку з електромагнітними процесами, тому нами направлена робота на створення математичних моделей динамічних процесів, з використанням як нелінійних диференціальних рівнянь руху привідної системи віброзанурювача паль так і лінійного диференціального рівняння електромагнітних явищ в електричному двигуні його приводу.

Метою роботи являється висвітлення результатів математичного моделювання коливальних процесів при роботі віброзанурювача паль та визначення динамічних навантажень на його елементи.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕБАЛАНСНИХ ВІБРАТОРІВ І ЇХ ПРИВОДІВ**

В нас час, широкого вжитку набуває впровадження сучасної вібраційної техніки. Вібраційні машини інтенсивно впроваджуються при побудові різноманітних підземних споруд . Одним із основних складових в цьому вібраційному обладнанні є дебалансний вібратор.

При сучасному розробленні вібраційного обладнання, в тому числі, і дебалансних вібраторів, динамічні навантаження при їх роботі не беруться до уваги. Тому довговічність і надійність можна значно підвищити, коли при розробленні вібраційного обладнання брати до уваги динаміку процесу.

Під час експлуатації дебалансного вібратора нами враховувався вплив, як механічних так і електромагнітних процесів і як результат була створена математична модель з висвітленням динамічних процесів при роботі дебалансного вібратора.

Провівши аналіз літературних та патентних джерел можна ствердити, що вібраційній техніці і обладнанню значно мало приділено уваги і широка інформація про неї відсутня. Тому являється актуальним розроблення високопродуктивних дебалансних вібраторів, їх методів розрахунку і здійснення досліджень, з врахуванням динаміки процесу при їх експлуатації, на що і направлена дана робота. В свою чергу, відсутність ж уточнених методів розрахунку дебалансних вібраторів сучасних вібраційних машин ускладнює їх створення.

В даний час, успішно експлуатуються дебалансні вібратори, котрі є в складі вібраційної техніки, що використовується в різних галузях. Особливо широко впроваджуються дебалансні вібратори, як складові віброзанурювачів та вібромолотів при побудові фундаментів із палів . Але необхідно відмітити, що сучасні вимоги до подібної вібраційної техніки вимагають змінювати, під час експлуатації, їх вібраційні параметри.

Як відомо, із літературних джерел і патентної інформації, продуктивним методом являється розроблення ґрунтів , а також твердих порід в резонансному режимі або близькому до нього. Тому розроблення та дослідження дебалансних вібраторів зі змінним статичним моментом, а також вібраторів, що мають можливість працювати в резонансному режимі є актуальним.

## ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛУ ГАЛЬМІВНИХ СИЛ МІЖ ОСЯМИ ДВОХОСНОГО ВАНТАЖНОГО АВТОМОБІЛЯ КРАЗ-5233ВЕ ІЗ УРАХУВАННЯМ ЗМІЩЕННЯ ЗАДНЬОГО МОСТУ

Проблема забезпечення курсової стійкості нерозривно пов'язана із збереженням необхідної ефективності гальмування. Відомо, що стійкість, керованість і ефективність гальмування є показниками, що характеризують здатність колісної машини зберігати заданий закон руху при гальмуванні, що визначається як характером зчїпних властивостей коліс із дорогою, так і можливостями гальмівної системи для реалізації цих властивостей.

Оскільки процес гальмування автомобіля відбувається в різноманітних дорожніх умовах (різні положення дорожнього покриття, його якість, кривизна, подовжній і поперечний профілі дороги, завантаження транспортного засобу і інше), то й транспортний засіб схильний до дії різних зовнішніх чинників (збурень), строго детермінувати які для створення точної математичної моделі неможливо.

Метою даного дослідження є оптимізація постійного розподілу гальмівних сил між осями двохосних автомобілів по критерію максимального середнього коефіцієнта використання зчїпної ваги в заданих діапазонах зміни коефіцієнта зчеплення коліс з дорогою.

Для більш наглядної оцінки гальмівних якостей двохосного автомобіля при зміщенні заднього мосту знайдемо коефіцієнт використання зчїпної ваги для автомобіля із базою  $L_1$ . Для спорядженого автомобіля розподіл мас між мостами становить  $m_{\text{пер.вісь}} = 1,054$  і  $m_{\text{зад.вісь}} = 0,946$ .

На рисунку 1 приведена зміна використання зчїпної маси спорядженого автомобіля КрАЗ-5233ВЕ, а на рисунку 2 – зміна використання зчїпної маси автомобіля із повною масою КрАЗ-5233ВЕ у залежності від зміни коефіцієнта зчеплення  $\phi$ .

Оцінюючи гальмівні якості двохвісного автомобіля КрАЗ-5233ВЕ, можна зробити висновок, що зміщення заднього мосту автомобіля призводить до зміни ефективності гальмування і курсової стійкості автомобіля, а саме:

– при збільшенні бази автомобіля зростає курсова стійкість автомобіля під час гальмуванні, але зменшується ефективність гальмування;

– при зменшенні бази автомобіля зменшується курсова стійкість автомобіля під час гальмування, проте збільшується ефективність гальмування автомобіля.

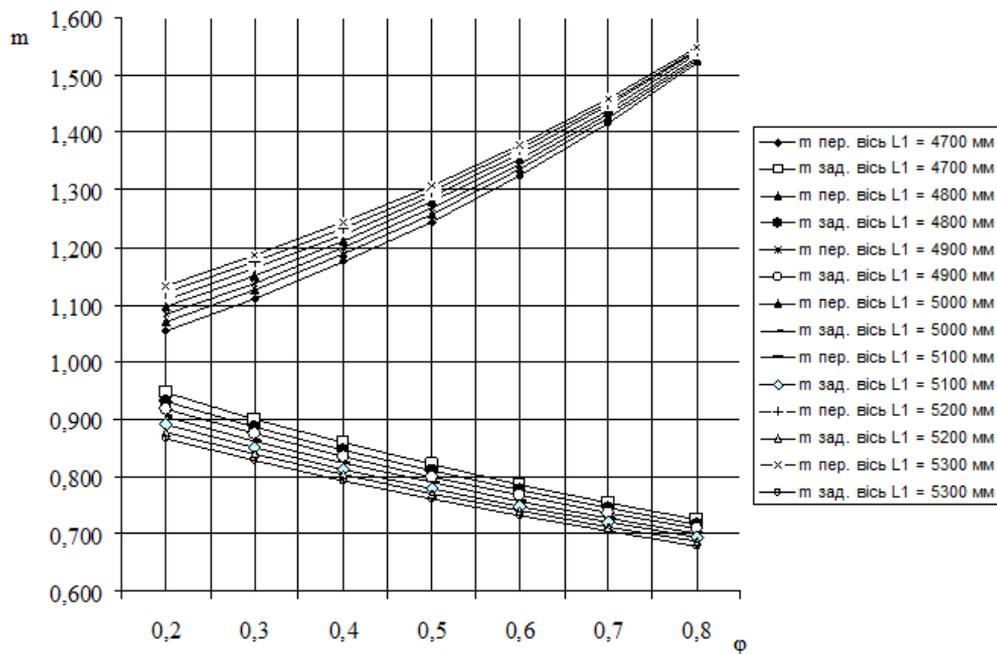


Рисунок 1 – Розрахунок коефіцієнта використання зчпної маси спорядженого автомобіля КраЗ–5233ВЕ у залежності від зміни коефіцієнта зчеплення  $\varphi$

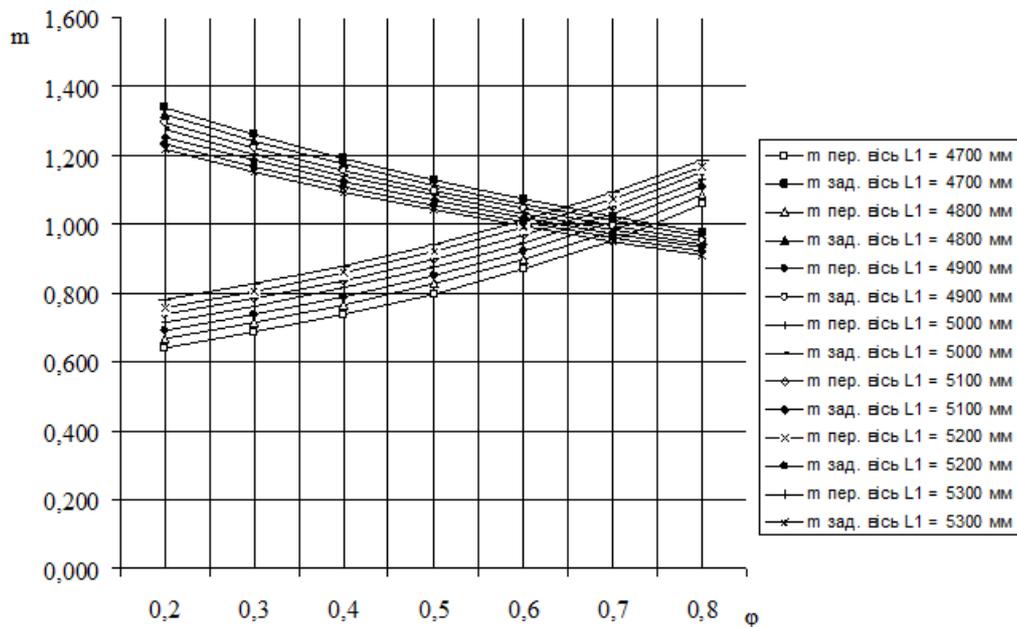


Рисунок 2 – Розрахунок коефіцієнта використання зчпної маси автомобіля КраЗ-5233ВЕ із повною масою у залежності від зміни коефіцієнта зчеплення  $\varphi$

## РОЗРОБКА РОЗЧИНОЗМІШУВАЧА З ПРИВОДОМ ВІД КОЛЕСА МОТОБЛОКА

На кафедрі галузевого машинобудування та мехатроніки Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» створено конструкцію спірального стрічкового бетонозмішувача з приводом від колеса мотоблока (рис. 1). Застосовано мотоблок з дизельним двигуном з рідинним охолодженням. Потужність двигуна може бути від 8 кінських сил до 12 кінських сил (від 5,9кВт до

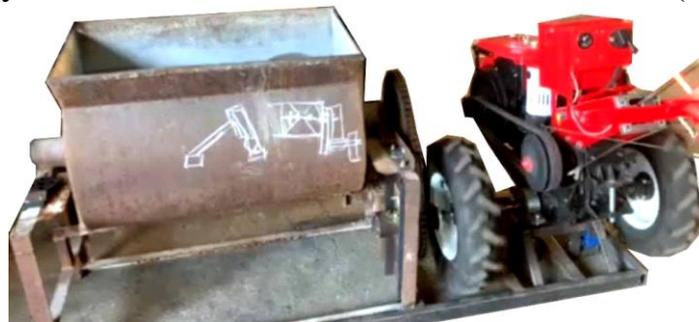


Рис. 1. Фото розчинозмішувача з приводом від колеса мотоблока

Змішувач примусової дії, на відміну від найбільш розповсюджених бетонозмішувачів – гравітаційних бетонозмішувачів – має низку переваг: краща якість змішування, реалізація певного активуючого впливу на компоненти бетонної суміші, можливість змішування компонентів, які суттєво відрізняються за густиною (наприклад, арболіт-бетону) та інші. Через це створення відносно доступного за вартістю спірального бетоно- і розчинозмішувача є задачею перспективною. Аналіз можливості застосування привода змішувача від колеса мотоблока дозволив сформулювати такі переваги:

1. потужність мотоблока може бути досить значною (наприклад, 12 к.с. – 8,8кВт). Такої потужності неможливо отримати на однофазних електричних двигунах, а трифазних мереж на місцях застосування змішувача може не існувати;

2. в умовах стратегічної економії електроенергії та блекаутів це може бути особливо актуально;

3. коробка передач мотоблока дозволяє реалізувати оптимальні режими змішування (традиційний електропривод цього не дозволяє);

4. мотоблок – досить поширене обладнання, а сам змішувач (без привода) може розглядати як “навісне обладнання”, відносно дешеве (якщо без привода і редуктора);

5. часто місце будівництва залишається на ніч без охорони; а залишати двигун і редуктор без охорони відносно небезпечно. Значно безпечніше залишати змішувач без привода, швидко підключаючи мотоблок до нього, приїхавши на місце будівництва;

6. легко (без додаткового обладнання) реалізується реверс.

Переважна більшість спіральних розчинозмішувачів мають частоту обертання Бажано, щоб частота обертання змішувального вала 30-36 об/хв. [1]. Для створеного змішувача (рис. 1) нами визначено частоти обертання вала на різних передачах та різних режимах роботи двигуна.

1-ша передача знижена  $10 \div 22$  об/хв.

2-га передача знижена  $12 \div 32$  об/хв.

3-тя передача знижена  $18 \div 48$  об/хв.

Задня передача знижена  $10 \div 18$  об/хв.

1-ша передача підвищена  $25 \div 72$  об/хв.

2-га передача підвищена  $40 \div 112$  об/хв.

3-тя передача підвищена  $62 \div 180$  об/хв.

Задня передача підвищена  $20 \div 58$  об/хв.

Вибір конкретної передачі при роботі двигуна мотоблока буде узгоджуватись з раціональним режимом з точки зору потужності, крутного моменту та витрати пального.

#### *Література*

1. Розчинозмішувач примусової дії РІІ-130М <<https://budprom.in.ua/stroitelnoye-oborudovaniye/betonomeshalki-i-rastvoromeshalki/rastvorosmesitel-prinuditelnyy-psh-130m>> (2024 квітень 24).

## ВИЗНАЧЕННЯ ТРУДОМІСТКОСТЕЙ ТО НОВИХ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ

Для визначення трудомісткостей ТО кросоверів Toyota RAV 4 з ДВЗ та Hybrid AWD-I в пост гарантійний строк експлуатації, виникає необхідність застосувати нормативи трудомісткості за параметрами та характеристиками, що наведені в технічній документації на авто Toyota RAV 4 чи загально діючими нормативами.

Під час аналізу норми питомих трудомісткостей на ТО підлягали обробці для кросоверів Toyota RAV 4 з урахуванням того, що вони відносяться до відповідного середнього класу за робочими об'ємами силових агрегатів чи за потужністю. Так, загальна кількість нормативних даних для середнього класу кросоверів, становила 940 одиниць, з яких 460 одиниць для модифікацій кросоверів європейських компаній та 480 – азійських компаній. Авто середнього класу з робочим об'ємом ДВЗ 1,8...3,5 л відповідно, оснащені найбільшою кількістю видів ДВЗ за відповідним діапазоном об'ємів. Виникає необхідність провести статистичну обробку вибірки нормативних значень питомих трудомісткостей на ТО у кросоверів цього класу. Для кросоверів середнього класу маємо –  $N_M = 407$  значень, в інтервалі від 0,040 до 0,295 н.год/1000 км. Кожен з інтервалів значень розбито на  $n = 10$  розрядів з шириною  $h = 0,026$  н.год/1000 км, за відповідними рекомендаціями наведеними в джерелі [3].

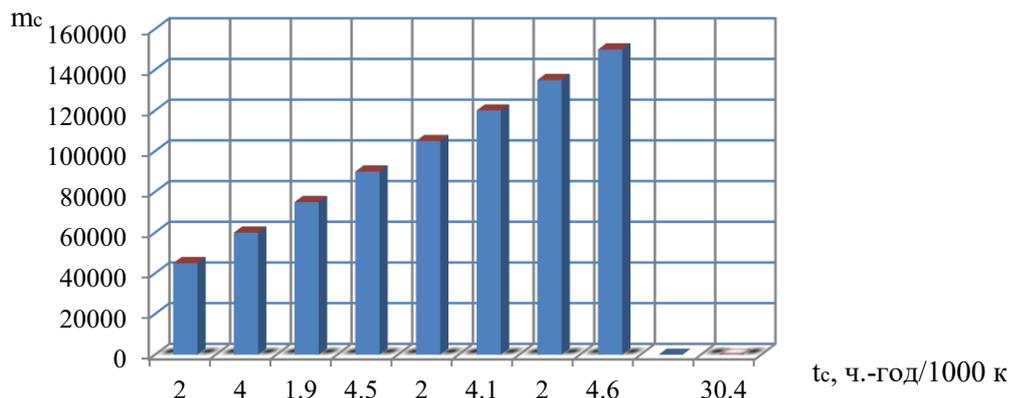


Рис. 1. Гістограма розподілу масиву емпіричних даних нормативних питомих трудомісткостей ТО кросоверів середнього класу.

Якщо автомобіль Toyota RAV4, проїде шлях 200 000 км, то витрати на ТО і ПР складуть близько 90 тис. грн. Вартість кросовера Toyota RAV4 та з 01.12.2023 по 15.01.2024 на кросовери у комплектації Toyota RAV4 (2.0 Dual

VVT-i AWD-i Direct Shift CVT PREMIUM), сьогодні становить 1 623 398, грн. Виробники, а також дилерські компанії пропонують для кросоверів після постгарантійного строку проводити ТО через 15 000 тис. км, чергуючи ТО-1 з ТО-2. Перше ТО-1 рекомендують проводити при пробігу 45 000 тис. км.

Вартість нормо-години на технічне обслуговування кросовера Toyota RAV4, становить 260 ... 325 грн. залежно від пробігу. Середня питома вартість товарно-матеріальних цінностей становить 1000 ... 2000 грн./год.

Проведено розрахунок з періодичності, яка встановлена в положенні [3], і враховувати тільки витрати на ТО-1 і ТО-2, то на 60 тис. км пробігу необхідно затратити 3060 грн. Якщо ж проводити ТО з періодичністю заводу виготовлювача, то витрати на одне ТО-1 (при 45000 км) і одне ТО-2 (при 60000 км) складуть близько 5 тис. грн. При пробігу 210 тис. км розрахункові витрати складуть 78976 грн, та – 79243,80 грн.

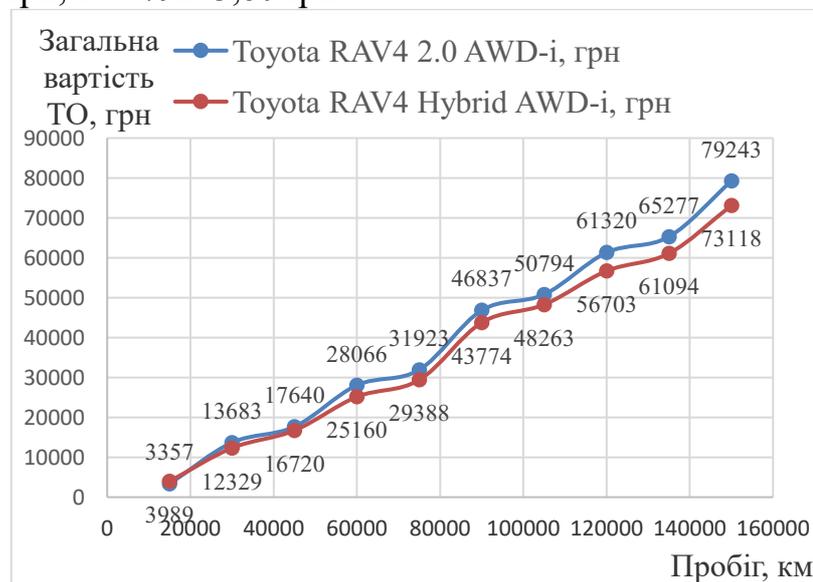


Рис. 2 Залежність загальної вартості проведення періодичного ТО за пробігом Toyota RAV4 2.0 AWD-i ТОВ "Компанія "Стар Лайн"

#### Література

1. Правила надання послуг з технічного обслуговування і ремонту колісних транспортних засобів [Електронний ресурс] / Міністерство інфраструктури України. Затв. Наказ № 615 від 28.11.2014. Чинний від 12.02.2015р. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1609-14>.

2. Карпенко В.Р. Трудовитрати на обслуговування легкових автомобілів фірмовими СТО / В.Р. Карпенко, В.І. Павлюк, О.В. Приймак // Наукові нотатки: Міжвузівський збірник. – Вип. № 31 – Луцьк, 2011. – С. 143–145.

3. В. І. Павлюк, канд. техн. наук, доц. Луцький НТУ Питомі трудомісткості обслуговування легкових автомобілів фірмовими СТО ISSN 2079-0066. Вісник НТУ «ХПІ». 2015. № 9 (1118)1,2. – стор. 92-97. М., 1987 р. – 380 с.

# СЕКЦІЯ ГЕРМАНСЬКОЇ ФІЛОЛОГІЇ ТА ПЕРЕКЛАДУ

УДК 81'255.4:81'373.2]:001.946

*М.В. Домаренко  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИКЛАДАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ (НА ПРИКЛАДІ TWEE)**

У сучасному світі, де іноземні мови стають все більш важливими для особистого та професійного розвитку, ефективні методи підготовки матеріалів для їх викладання набувають критичного значення. Проте, існуючі підходи можуть бути обмеженими або недостатньо ефективними для задоволення потреб сучасного навчального середовища. Тому актуальним є дослідження можливостей використання професійних ресурсів на основі штучного інтелекту у підготовці навчального контенту з іноземних мов.

Дати точне визначення штучному інтелекту доволі непросто. Харун Шейх та ін. зазначають стосовно цього в своїй науковій роботі: «насправді не існує загальноприйнятого визначення цього поняття. Використовується багато різних визначень, і це може легко призвести до плутанини» [2].

Для наведення загального визначення ми звернемося до Стефана Попенічі, котрий на основі аналізу вже існуючих визначень штучного інтелекту, запропонував наступну базову версію цього поняття: «штучний інтелект (ШІ) - це обчислювальні системи, які здатні брати участь у процесах, подібних до людських, таких як навчання, адаптація, синтез, самокорекція та використання даних для складних завдань обробки» [1].

В сфері освіти прикладом задіяння інструментів на основі штучного інтелекту є сайт Твее, як створений спеціально для викладачів шкіл, університетів та інших навчальних закладів. За допомогою різних інструментів на основі ШІ Твее надає можливість суттєво скоротити час підготовки до занять і перенести механічну роботу, яка займає час, на штучний інтелект.

Інструменти, які пропонує Твее можна умовно розділити на дві категорії: інструменти, що працюють з аудіо або відео та інструменти, що працюють з текстом.

Детально розберемо роботу з інструментами, які у якості вхідного запиту використовують аудіо або відео на прикладі «створення підсумку до аудіо або відео». Цей інструмент створює три описи, два з котрих є неправильними і лише один є вірним.

З переваг роботи штучного інтелекту можемо зазначити, швидку обробку інформації. Для експерименту на Youtube було вибрано відео тривалістю в 1 хвилину 11 секунд. При використанні вказаного інструменту обробка даних і створення контенту зайняли 5 секунд. З отриманих результатів стає очевидним перевага в швидкості та ефективності штучного інтелекту над людиною. Аби створити той же самий контент на основі зазначеного раніше відео звичайній людині знадобилось би передивитись усе відео тривалістю 1 хвилину 11 секунд і, окрім цього, витратити додатковий час на створення підсумків для відео. ШІ зробив всі ці дії лише за 5 секунд.

Основний недолік полягає в максимальній тривалості одного відео (5 або 10 хвилин в залежності від тарифного плану користувача).

Для тестування категорія інструментів, що працюють з текстом було використано інструмент «створюйте комунікативні ситуації зі своєю лексикою». Користувач може відібрати до 20 слів на основі яких створюються комунікативні ситуації у вигляді: репліка-відповідь.

Для експерименту нами було створено запит з використанням 20 слів з теми «овочі». У відповідь на запит штучний інтелект створив 20 комунікативних ситуацій. В кожній з комунікативних ситуацій було використано одне зі слів.

Приклад однієї зі створених комунікативних ситуацій, на основі вказаного у запиті слова *cabbage*:

«- My mom used to make the best **cabbage** rolls when I was a kid.

- Oh, I love **cabbage** rolls! Can you share the recipe?»

Можемо спостерігати, що речення складені адекватно з точки зору семантики та граматики.

На створення 20 комунікативних ситуацій розміром в 2301 знак (враховуючи пробіли) штучний інтелект витратив 7 секунд.

Із недоліків можемо виділити те, що в одній з двадцяти комунікативних ситуацій штучний інтелект не виділив напівжирним шрифтом вказане в запиті слово, що є незначною технічною помилкою додаткової функції інструмента.

На основі проведеного нами експерименту можемо наглядно спостерігати швидкість та ефективність роботи штучного інтелекту при підготовці навчальних матеріалів з англійської мови. ШІ здатен обробляти інформацію і створювати вибраний контент набагато швидше ніж звичайна людина.

#### *Література*

1. Popenici, S.A.D, and Kerr, S.. *Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. Research and Practice in Technology Enhanced Learning* vol. 12 (2017). Article № 22, pp. 1-13.

2. Sheikh, H., Prins, P., and Schrijvers, E. *Artificial Intelligence: Definition and Background. Mission AI. Research for Policy* (2023), pp.15-41.

## **COMMUNICATIVE METHOD OF TEACHING GRAMMAR**

According to the Common European Framework of Reference for Languages, language use, embracing language learning, comprises the actions performed by persons who as individuals and as social agents develop a range of competences, both general and in particular communicative language competences. Competences are the sum of knowledge, skills and characteristics that allow a person to perform actions. General competences are those not specific to language, but which are called upon for actions of all kinds, including language activities. Communicative language competences are those which empower a person to act using specifically linguistic means [1, p. 9].

Grammatical competence, which refers to the ability to use the grammatical resources of a language, is an essential component of communicative language competence. Consequently, teaching grammar is an integral part of teaching a foreign language. Learning grammar is frequently associated with memorizing rules and practicing through controlled activities like drilling. However, grammatical competence can be efficiently developed due to communicative methods.

Communicative language teaching (CLT), which belongs to a group of combined methods, is focused on the learners' ability to use a foreign language as a means of communication in real-life contexts. The main priority is learning a language while practicing various skills in such types of communication activities in the classroom that should be as close to real-life context as possible.

In order to understand how CLT can be useful in teaching grammar, it is necessary to describe its main principles, the roles of teachers and students as well as kinds of classroom activities to develop communicative language competence in general and grammatical competence in particular.

The main principles of CLT can be summarized as follows: make real communication the focus of language learning; provide opportunities for learners to experiment and try out what they know; be tolerant of learners' errors as they indicate that the learner is building up his or her communicative competence; provide opportunities for learners to develop both accuracy and fluency; link the different skills such as speaking, reading, and listening together, since they usually occur so in the real world; let students induce or discover grammar rules [2, p. 13].

CLT methodology emphasizes an active role of students in learning which is performed through communication and interaction as well as their responsibility for obtained results. The teacher's role can be described as a facilitator who is

responsible for monitoring the process of students' interaction, providing feedback and assistance if needed. This change of students' and teachers' role results in changing the dynamics of classroom activities, as teacher-centered approach should be transformed into predominance of students' pair and group work.

Teaching grammar with CLT requires a well-balanced combination of fluency and accuracy activities. According to Richards J. C., activities focusing on fluency reflect natural use of language, focus on achieving communication, require meaningful use of language, require the use of communication strategies, produce language that may not be predictable and seek to link language use to context. Activities focusing on accuracy reflect classroom use of language, focus on the formation of correct examples of language, practice language out of context, practice small samples of language, control choice of language and do not require meaningful communication [2, p. 14]. Accuracy activities are essential to develop grammatical competence. However, they should not predominate in teaching grammar. It is recommended to organize a sequence of accuracy and fluency activities to encourage students to use various language resources including grammar as communication tool.

CLT includes a wide range of activities which can be used for teaching grammar as well. They are the following [2, p. 19 -20]:

- Task-completion activities: puzzles, games, map-reading, and other kinds of classroom tasks in which the focus is on using one's language resources to complete a task.
- Information-gathering activities: student-conducted surveys, interviews, and searches in which students are required to use their linguistic resources to collect information.
- Opinion-sharing activities: activities in which students compare values, opinions, or beliefs,
- Information-transfer activities which require learners to take information that is presented in one form, and represent it in a different form.
- Reasoning-gap activities that involve deriving some new information from given information through the process of inference, practical reasoning, etc.
- Role play, in which students are assigned roles and improvise a scene or exchange based on given information or clues.

#### *References*

1. *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment.* Cambridge: Cambridge University Press, 2001. 260 p.
2. *Richards J. C. Communicative Language Teaching Today.* Cambridge: Cambridge University Press, 2006. 52 p.

## **ДУБЛЯЖ ЯК ВИД ПЕРЕКЛАДУ АУДІОВІЗУАЛЬНИХ ТЕКСТІВ**

Дубляж є важливим інструментом постпродакшену, який сприяв популяризації безлічі іноземних серіалів, таких як «Паперовий будинок» і «Пітьма». Перший офіційний акт дубляжу був зафіксований у 1933 році, коли М. Геберт переклав і поставив дубляж фільму Г. С. Реймейкера під назвою «Слід за вбивцею». Другим значущим етапом було створення дубльованої версії фільму «Білосніжка та семеро гномів» Діснея у 1938 році.

Пізніше історія дубляжу продовжила свій розвиток, переживши пік популярності на перетині 1950 – 1960-х років. У результаті стрімкої економічної, політичної та культурної інтеграції, а також процесу уніфікації, світове співтовариство та українська спільнота почали відчувати вплив продуктів всесвітнього кінематографу [1, с. 123]. Ця інтеграція часто характеризується науковцями (наприклад, В. Ілляшенком) як американізація, незважаючи на те, що багато іноземних кінопродуктів виробляються не лише в Голлівуді [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**, с. 361].

Учені погоджуються, що головною особливістю дубляжу є поєднання аудіо- та відеодублів, або мовного та позамовного компонентів (звук та зображення) в кіновиробництві. Синхронізація звукової доріжки цільової мови з рухами тіла та рота персонажа є важливим аспектом дубляжу, як відзначає Ф. Чаум [3, с. 140]. Це одна з ключових проблем при перекладі тексту для дубляжу. Для створення враження, що іноземні актори говорять мовою цільової аудиторії, необхідно досягти точної синхронізації між перекладеною аудіодоріжкою та рухами тіла та рота акторів на екрані.

Ця синхронізація поділяється на дві категорії, згідно з дослідженнями Ф. Чаума [0, с. 132 – 133]: кінесична синхронія та синхронія губ. Кінесична синхронія відноситься до відповідності між рухами тіла, такими як нахил голови або кивання, та смислом висловленого. Наприклад, у більшості культур кивання головою означає «так», а похитування головою – «ні». Тому, якщо актор киває головою для позначення погодження, переклад не може містити негативний контекст, якщо в цільовій культурі такий же сенс залишається. В іншому випадку візуальний та слуховий елементи будуть в конфлікті і створена дубльована ілюзія буде неправильною [0, с. 132 – 133].

Важливим етичним аспектом дубляжу є його основна мета – якнайкраще передати художні цінності [4, с. 9]. С. Талпова підтверджує цей принцип, зауважуючи, що художній дубляж включає в себе художні переклади оригінальних діалогів, які мають передавати зміст та стиль

оригіналу, враховувати соціальне становище героїв, їхній вік та емоції і створювати високоякісну адаптацію, яка повинна відповідати ритму, інтонації та іншим аспектам [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**, с. 4].

У дубляжі, як і в будь-якому іншому виді перекладу, ключовими поняттями є еквівалентність і адекватність. Еквівалентність означає, що інформація з оригінального тексту успішно передана в перекладі, тобто жодна інформація не втрачена. Адекватність означає, що переклад не має виглядати як переклад, а має функціонувати у цільовій культурі як самостійний текст.

Згідно принципу адекватності, дубляж не повинен виглядати як переклад. Крім того, основна мета фільмів і серіалів в оригінальній культурі – розважати глядачів, і дослідники в сфері дубляжу погоджуються, що найкращий спосіб досягнути цього – це робити дубляж непомітним. Дубляж має створювати ілюзію того, що герої дійсно говорять мовою глядачів. «Будь-які порушення можуть розірвати цю ілюзію і вивести аудиторію з реальності» [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**, с. 48].

Отже, основне завдання дубляжу загалом полягає в розширенні доступу до фільмів і серіалів для більш широкої аудиторії завдяки перекладу. На нашу думку, незважаючи на можливу суперечливість техніки дубляжу, важливо відзначити ретельність і увагу до деталей при перегляді української версії серіалу «Друзі». Під час перегляду серіалу, нам не вдалося знайти випадків, коли б перекладене слово не відповідало рухам губ акторів. Кожне висловлювання відображало події на екрані, було значущим і відповідало оригіналу (цей висновок можна зробити на основі порівняльного аналізу фрагментів серіалу в оригінальній та перекладеній версіях), актори озвучки були підібрані з тембрами голосів, схожих до голосів акторів.

#### *Література*

1.Бабак О. Тенденція транснаціонального в сучасному українському кінематографі: погляди науковців. Науковий вісник Київського національного університету театру, кіно і телебачення імені І. К. Карпенка-Карого. 2006. №. 18. С. 122–129.

2.Ілляшенко В. Історія українського кіномистецтва. Київ : Вид-во «ВІК», 2004. 412 с

3.Chaume F. Teaching Synchronisation in a Dubbing Course: Some Didactic Proposals, in Díaz Cintas, J. (ed.) *The Didactics of Audiovisual Translation*. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins. 2008. pp.129–140.

4.Makarjian G. *Dabing: teória, realizácia, zvukové majstrovstvo*. Bratislava, SVK: Ústav hudobnej vedy Slovenskej akademie vied. 2005.

5.Talповá S. *Kapitoly o dabingu*. Brno, CZE: Janáčkova akademie múzických umění. 2013

6.Whitman C. *Through the dubbing glass: The synchronization of American motion pictures into German, French and Spanish*. New York: P. Lang. Print. 1992.

## ПЕРЕКЛАДАЦЬКІ ТРАНСФОРМАЦІЇ У РОМАНІ- АНТИУТОПІЇ «ГОЛОДНІ ІГРИ» (“THE HUNGER GAMES”) СЮЗАННИ КОЛЛІНЗ

Сучасний світ сповнений незліченною кількістю художніх сценаріїв. Вони не тільки мають потужний емоційний вплив на свідомість, але й формують суспільні цінності та норми. Безліч авторів намагається показати можливе майбутнє, насичене відчаєм та нерівністю, застерегти людство від ймовірного самознищення. Цю ідею сповідує й американська письменниця Сюзанна Коллінз, що створила культову серію книг під назвою «Голодні ігри», про одну з яких йдеться у цій статті.

Варто зауважити, що жодна робота не буде зрозумілою представнику іншої національності без її перекладу, який може слугувати досконалим засобом збагачення мов та культур різних країн. За визначенням Цицерона: «Переклад - це перш за все вправа, що допомагає розвитку красномовства» [4]. Роль перекладу в літературі є важливою, адже від того, наскільки якісно він виконаний, залежить цілісне сприйняття твору читачем. Саме тому перекладач має застосувати адекватні перекладацькі трансформації, зберегти атмосферу та стиль автора. Тому метою нашої статті є дослідження перекладацьких трансформацій у романі-антиутопії «Голодні ігри» С.Коллінз, аналіз їхньої доречності у перекладеному тексті.

Переклад роману, здійснений Уляною Григораш [1], збагачений трансформаціями, які не псують загальної атмосфери твору. У нашій роботі було досліджено фрагмент першої книги С. Коллінз з використанням теоретичних робіт з терії перекладу В.Карабана [2, С. 282-314].

Перше речення: *“It's time for the drawing.”* [3, с.18] у перекладі звучить як *«Час жеребкування»* [1, с.7], де можна констатувати контекстуальну заміну. У звичному розумінні слово *“drawing”* означає *«малюнок»*, але з урахуванням вживання у контексті, адекватності набуває використання українського відповідника *«жеребкування»*.

*“Effie Trinket says as she always does, “Ladies first!” and crosses to the glass ball with the girls' names.”* [3] - *«Еффі Тринькіт промовила своє: «Спочатку даму!» - і попрямувала до кулі з дівочими іменами»* [1]. У цьому реченні прізвище жінки *“Trinket”* перекладається за допомогою транскрибування для відбиття звукового складу слова - *«Тринькіт»*. Фраза *“says as she always does”* - *«промовила своє»* набуває адекватного значення, оскільки при дослівному перекладі *«каже, як вона завжди робить»* - не має

повноти у звучанні. “*To the glass ball*” змінюється на просто «до кулі», тому словосполучення характеризується опущенням слова “*the glass*”.

“*She reaches in, digs her hand deep into the ball, and pulls out a slip of paper.*” [3] - «Вона нахилилася, занурила руку глибоко всередину, покопирсалася там і витягнула картку» [1]. Перекладацькі трансформації помітно у словосполученні “*deep into the ball*” - «глибоко всередину», де У.Григораш використала опущення слова “*the ball*”, щоб уникнути повторного вживання. “*A slip of paper*” при перекладі відбувається конкретизація до вужчого терміна «картка», оскільки це сполучення має ще значення «короткий лист», «клаптик паперу із записом», «папірець». Окрім того, було використано додавання у вигляді словосполучення «покопирсалася там», що надає додаткової конотації вислову.

“*The crowd draws in a collective breath and then you can hear a pin drop, and I'm feeling nauseous and so desperately hoping that it's not me, that it's not me, that it's not me.*” [3] - «Натовп завмер. Занала мертва тиша. Від страху в мене всередині все похололо, а в голові крутилася одна думка: тільки б не я, тільки б не я!» [1]. Перекладач при передачі тексту одне речення перетворює на три. У.Григораш вирішила поділити речення оригіналу задля збереження акценту на емоційності моменту та адекватності сприйняття україномовним читачем. Фраза “*the crowd draws in a collective breath*” - «натовп завмер» контекстуально замінюється, оскільки без розуміння контексту не буде зрозумілим використання сполучення “*collective breath*”. Останньою трансформацією виступає експлікація, використана у словах “*feeling nauseous*” - «всередині похололо» для пояснення відчуття тривоги, але не нудоти, при використанні дослівного перекладу.

Отже, визначивши перекладацькі трансформації у романі-антиутопії «Голодні ігри» С. Коллінз, можна підтвердити їхню важливість у процесі перекладу, оскільки вдалий переклад сприяє розкриттю авторського задуму. Перекладач вдало дибирає перекладацькі трансформації, зокрема лексичні, оскільки намагається зберегти авторську стилістику, що передбачає дотримання балансу мовних одиниць між різними мовами - перетворення знакової форми однієї мови на знакову форму іншої.

#### Література

1. Коллінз С. Голодні ігри. Книга 1. К.: Bookchef, 2024. 352с. URL.: [https://read-online.in.ua/read/holodni\\_igri/7](https://read-online.in.ua/read/holodni_igri/7)

2. Карабан В. І. Переклад англійської наукової і технічної літератури. Вінниця: Нова книга, 2004. 576с. URL.: [http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/Karaban\\_2004\\_576.pdf](http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/Karaban_2004_576.pdf)

3. Collins Suzanne. *The Hunger Games*. UK.; Scholastic. 2011. 448с

4. Цицерон – теоретичні роздуми щодо категорії теорії перекладу. URL.: <http://linguistics-konspekt.org/?content=2818>

## БЕЗЕКВІВАЛЕНТНА ЛЕКСИКА У НІМЕЦЬКІ МОВІ

Сучасна практика перекладу визначає концептуальні засади використання в лінгвістиці терміна «безеквівалентна лексика», ми переконалися, що *безеквівалентна лексема* – це особлива одиниця, що відображає національно-культурну своєрідність мови на лексичному рівні, номінує такі явища у сфері певної культури, які не властиві іншим. Безеквівалентна лексика – це складова образності тексту, яка несе емоційно-експресивний підтекст, пов'язаний з ідеоетнічним компонентом значення, вона слугує для номінації понять та реалій, не має точних лексичних відповідників у соціокультурних парадигмах інших мов, які порівнюються з вихідною [1, 47-48]. На думку М.П. Кочергана, безеквівалентна лексика, як правило, становить лише 6-7% від загальної кількості лексики, що активно вживається [2, с. 171-172].

Частіше за все відсутність еквівалентних слів у різних мовах стає перешкодою для точного перекладу текстів, реклами, оголошень та спілкування загалом. Явище безеквівалентної лексики демонструє унікальність кожної мови та її здатність відображати широкий спектр понять, ідей та емоцій, а не лише слова. Кожна мова виникає в певному культурному, історичному та соціальному контексті, який впливає на її лексичну структуру та семантику. Наприклад, німецька мова має тенденцію підкреслювати деталі та точність і може відображати широкий спектр понять за допомогою своїх унікальних слів. З іншого боку, культурні контексти мають значний вплив на значення і вживання слів. Те, що може бути звичайним або нейтральним в одній культурі, може мати зовсім інше значення і конотацію в іншій. Переклад іноді є складним завданням, оскільки важливо передати не лише слова, але й їхній внутрішній зміст та культурні нюанси. Розглянемо приклади безеквівалентних слів в німецькій мові: “*Gemütlichkeit*” не має точного перекладу на українську мову. Воно означає затишок, комфорт, розслабленість у певній атмосфері або компанії. Наприклад: *Mit einem Buch am Kamin - die pure Gemütlichkeit.* (З книжкою біля каміна - суцільний затишок).

“*Fernweh*” буквально перекладається як «туга/біль за далеким» і означає романтичну тугу за далекими місцями, невиразну, але потужну жагу до подорожей та пізнання світу. Наприклад: *Die Bilder aus der Karibik weckten in ihm ein unglaubliches Fernweh.* (Фотографії з Карибських островів пробудили в ньому неймовірну тугу за далекими краями).

“*Ohrwurm*” – ще одне цікаве безеквівалентне слово в німецькій мові. Воно дослівно перекладається як «вушний черв'як» або «черв'як у вусі», але

насправді означає мелодію чи фразу, яка безперервно крутиться в голові. Наприклад: *Seit gestern habe ich diesen Ohrwurm im Kopf.* (З учорашнього дня ця мелодія крутиться у мене в голові). Це слово описує досить поширене явище, коли якась приспівка, мелодія чи фраза наполегливо лунає в голові знову і знову. В українській мові не існує точного еквіваленту для передачі цього поняття, тому ми використовуємо описові конструкції, такі як «пісня не виходить з голови» чи «мелодія застрягла в пам'яті».

“*Torschlusspanik*” описує страх та тривогу через уявлення, що час для певних життєвих цілей (наприклад, зав'язати стосунки, народити дітей тощо) невблаганно минає. Це почуття часто пов'язане з досягненням певного віку. Наприклад: *Mit 35 bekam sie plötzlich Torschlusspanik und wollte unbedingt bald Kinder.* (У 35 років у неї раптом з'явився страх спізнитися з життєвими цілями, і вона дуже захотіла мати дітей).

“*Vorfreude*” це слово насправді описує особливий емоційний стан радісного передчуття та очікування чогось приємного, що має статися найближчим часом. Його важко передати одним словом українською, тому набагато доречніше використовувати описові конструкції, такі як «радісне хвилювання перед очікуваною подією» чи «приємне передчуття чогось бажаного». Наприклад: *Als Kind war die Vorfreude auf Weihnachten fast schöner als das Fest selbst.* (У дитинстві очікування Різдва було прекраснішим за саме свято).

Особливого значення безеквівалентна лексика набуває в композиції тексту, де згадані одиниці «актуалізуються». Під впливом дій інтегративних відношень відбувається акцентуалізація периферійних значень, активізація конотативних та асоціативних елементів семантики, спостерігається поширення семантики окремої безеквівалентної одиниці на інші смисли речення чи на текст. Унаслідок цього слово набуває маркованості, привертає увагу читача.

Розкриваючи значення безеквівалентних одиниць іншої мови, читач отримує знання про культурний розвиток іншого народу й водночас установлює взаємозв'язки між різними культурами (своєю та чужою), інколи доходить висновків про їх спільність чи самотність.

#### Література

1. Тулиця О.Ю. Безеквівалентна лексика в поетичному тексті: проблема створення етномовної картини світу : монографія. Mauritius, Beau Bassin: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018, 117 с.

2. Кочерган М. П. Загальне мовознавство: підручник [для студентів філологічних спеціальностей вищих закладів освіти]. К.: Академія, 1999, С.171-172.

*Н. В. Роменська, викладач  
Є. О. Молотковець, студентка гр. 102-ФФ  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ГУРТКОВІЙ РОБОТІ (НА ПРИКЛАДІ ВИВЧЕННЯ РОМАНУ Ш. БРОНТЕ «ДЖЕЙН ЕЙР»)**

Позакласні заняття зі світової літератури є важливим компонентом освітнього процесу у середніх навчальних закладах. Зокрема, ефективною є така форма, як літературний гурток, де учні залучаються до більш широкого та глибокого вивчення шедеврів світової словесної майстерності. Одним із кроків підвищення ефективності гурткової роботи є впровадження інтерактивних технологій, з метою інтелектуального розвитку і самореалізації особистості, для чого й покликана літературна освіта.

Предметом нашого дослідження є розгляд інтерактивних технологій, що стимулюватимуть зацікавленість та творчість учнів під час вивчення роману Ш. Бронте «Джейн Ейр» на заняттях літературного гуртка. Сучасний учень – це продукт інформаційного суспільства, яке відрізняється різноманітністю та мінливістю, тому завданням педагога є заохочення школяра до читання та креативності [4, с. 40].

Традиційно в сучасній школі виділяють активну та пасивну моделі навчання, залежно від участі учнів у процесі навчання. На думку О. Пометун та Л. Пироженко, інтерактивне навчання є різновидом активного [3, с. 8], тоді як А. Мартинець поняття «активний» та інтерактивний ототожнює [1, с. 29]. Ми поділяємо думку науковців, що виокремлюють інтерактивне навчання як певний різновид активного, адже слово «інтерактив», конкретизоване англійським “inter” – «взаємний», тому ми можемо говорити про інтерактивне навчання як діалогічне.

Інтерактивне навчання розвиває комунікативні уміння та навички, співпрацю у команді, прийняття думки товаришів, допомагає встановленню емоційних контактів, знімає нервові навантаження учнів, за рахунок зміни форм діяльності. У той же час проблемність у навчанні забезпечує інтенсивну мисленеву активність учнів при засвоєнні знань, створює найсприятливіші умови для розвитку у них здатності по-творчому, всебічно розглядати предмет дослідження [2, с. 31].

Відомі чотири групи інтерактивних технологій: 1) інтерактивні технології кооперативного навчання; 2) інтерактивні технології колективно-групового навчання; 3) технології ситуативного моделювання; 4) технології опрацювання дискусійних питань [3, с. 24], з-поміж яких зосередимо увагу

на технологіях колективно-групового навчання, які, на нашу думку, є найбільш ефективними при організації діяльності літературного гуртка.

1. «Обговорення проблеми у загальному колі» – прояснення певних положень, привертання уваги до складних питань у матеріалі, мотивація пізнавальної діяльності, тощо [3, с. 34]. Учитель готує ряд ключових питань для обговорення: «Як ви опишете становище Джейн у Мур-Хаузі?»; «Як тітка Рід ставилася до племінниці і чому?» і т. д. Дискусія триває доки є охочі висловитися, наприкінці обговорення вчитель підводить підсумок.

2. «Мікрофон» та «Незакінчені речення» здебільшого використовують одночасно. Кожен учень отримує можливість висловитись швидко, по черзі, відповідаючи на питання або доповнюючи речення, таким чином висловлюючи свою думку чи позицію [3, с. 35]. Наприклад, «Як би ви вчинили, будучи на місці Джейн?»; «Містер Рочестер помилився, тому що...»; «Як можна описати Ловудську школу двома-трьома слова?»; «На місці автора я б...» і т.д. Відповіді мають бути лаконічними і не коментуються вчителем.

3. «Мозковий штурм» технологія вироблення кількох вирішень конкретної проблеми, спонукає учнів до творчості та прояви уваги, дає можливість вільно висловлювати думки. Впродовж обговорення проблеми учні разом знаходять найпродуктивніші способи її вирішення. Наприклад, під час аналізу роману «Джейн Ейр» можна запропонувати такі ситуації: «Уявіть себе на місці головної героїні. Як би ви відповідали на образи та наклепи Джона Ріда? Чи допускало тодішнє суспільство подібну поведінку?» та інші.

Отже, на заняттях літературного гуртка, варто використовувати інтерактивні технології, що дозволяють засвоїти більше інформації за менший час, закріпити і практично застосувати знання, уміння та навички. Зазначимо, що більшість інтерактивних технологій колективно-групового навчання найефективніше використовувати під час проблемно-тематичного аналізу літературного твору, що активізує творчу діяльність учнів, адже літературний гурток має на меті розвивати інтереси та творчі можливості школярів.

#### *Література*

1. Мартинець А. М. Нові педагогічні технології: інтерактивне навчання. Відкритий урок. 2003. №7-8. С. 28–31.

2. Пасічник Е. А. Методика викладання української літератури в середніх навчальних закладах : навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів освіти / за заг. ред. Е. А. Пасічник. К. : Ленвіт, 2000. 384 с.

3. Пометун О. Сучасний урок: інтерактивні технології навчання : наук.-метод. посіб. / за ред. Пометун О., Пироженко. К. : А. С. К., 2004. 192 с.

4. Токмань Г. Сучасні навчальні технології та методи викладання літератури. Дивослово. 2002. №10. С. 39–45.

## **УКРАЇНОМОВНА ЛОКАЛІЗАЦІЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР НА СВІТОВІЙ АРЕНІ**

Глобалізаційні процеси в усіх сферах діяльності людини, які спостерігаємо сьогодні, призвели до небаченого донині зростання значення іншомовної й міжкультурної комунікації. Важливого значення у цьому контексті набуває локалізація як особливий вид перекладацьких послуг. Зокрема глобальний успіх ігрової індустрії значною мірою зумовлений локалізацією, тобто технічною, мовною та культурною адаптацією гри для продажу на ринках різних регіонів світу. Сьогодні на платформі онлайн-ігор Steam гравцям доступно понад 73 тис. ігор понад 100 мовами [1]. Завдяки широкому асортименту ігор, від традиційних багатокористувацьких онлайн-шутерів до фермерських симуляторів, на платформі знайдуться ігри на будь-який смак. Як наслідок, платформа фіксує понад 120 млн активних користувачів щомісяця, а загальна кількість гравців у світі складає близько 3,32 млрд і щорічно збільшується на понад 100 млн [2; 3]. У кожній країні є геймери, які розмовляють однією або кількома із близько 6 тис. мов. Поширення ігрового контенту серед гравців-носіїв різних мов вимагає його локалізації, від якості якої залежить успіх продукту на міжнародному та регіональних ринках.

Домінуючою мовою локалізації комп'ютерних ігор залишається англійська, в той час як українська мова посідає 14 місце в рейтингу популярності мов у Steam. Однак популярність української локалізації невпинно зростає, а відсоток використання української мови гравцями з 0.16 % у 2021 році зріс до 0.5 % у 2023, а з початку 2024 року – до 0.6 % [4]. В Україні близько 15 млн геймерів, однак лише 1% з них вільно володіє англійською мовою [5]. Коли раніше доволі мізерна частка ігор мала українську локалізацію, що пов'язано з незначною популярністю української мови серед користувачів, перед українцями часто поставав вибір між англійською та російськомовною версіями ігор. Після повномасштабного вторгнення ситуація на ігровому ринку зазнала помітних змін: користувачів, що використовують українську мову у відеогеймінгу, стало в п'ять разів більше, що зумовило суттєве зростання популярності україномовної локалізації ігор.

За даними локалізаційної спілки «Шлякбитраф», сьогодні понад 2 тис. ігор мають офіційні локалізації, ще близько 500 – неофіційні. Це не так багато, але зараз українську локалізацію мають значно більше ігор, ніж це

було 10 років тому. «Війна стала одним із суттєвих чинників, своєрідним поштовхом до поширення української мови та культури. Україна привернула увагу всього світу й розробники почали додавати українську мову до своїх продуктів як знак солідарності і підтримки українців. Та й самі українці почали звертати більшу увагу на своє, відкинувши зв'язок з російською культурою», – зазначають фахівці «Шлякбित्रаф». Спілка вже локалізувала понад 200 проєктів, зокрема «Cyberpunk 2077: Ілюзія свободи» та «Baldurs Gate 3», яких у світі сумарно продано близько 30 млн копій.

Так, успіх і розширення україномовної локалізації забезпечить збільшення впливу українських користувачів на ігровий ринок та збільшення прибутку від них. Шлях до цього вбачаємо в кількох аспектах. Першим із них є здійснення офіційних покупок ігор. Статистичні дані свідчать про те, що частка консольних геймерів в Україні складає 20 %, а ПК-геймерів – 70 % [6]. Незважаючи на те, що за словами гравців це зумовлено багатofункціональністю ПК, фактичною причиною, на жаль, є піратство, що є значною проблемою для української ігрової індустрії. Так, кількість покупок консольних гравців рівнозначна кількості покупок комп'ютерних геймерів, яких де-факто в 3.5 разів більше [7]. Не менш важливим аспектом є обрання української мови як основної мови користувача. На жаль, досі багато українців грають в ігри англійською чи російською мовами, що стримує ринок української локалізації, адже розробник, обираючи мови для локалізації, зважає на популярність тієї чи іншої мови серед користувачів. Третім аспектом є збільшення й активізація фан-бази українців. Розробники, спостерігаючи посилення активності українців, організацію подій, присвячених тим чи іншим іграм, в Україні більш ймовірно оберуть українську для локалізації своєї наступної гри.

Врахування та дотримання зазначених рекомендацій допоможе забезпечити українській мові постійне місце в нових ігрових локалізаціях. Однак загальною і найважливішою рекомендацією, що позитивно вплине не лише на ігрову індустрію, а й на всі напрямки українського бізнесу, культури та контенту, який споживають українці, є, звичайно, використання української мови повсюдно у повсякденному житті.

#### *Література*

1. Clement J. Steam gaming platform – Statistics & Facts. Statista. URL : <http://surl.li/tierj>
2. Dean B. Usage and Catalog Stats for 2023. Backlinko. URL : <https://backlinko.com/steam-users>
3. Howarth J. How Many Gamers Are There? Exploding Topics. URL : <https://explodingtopics.com/blog/number-of-gamers>
4. The most popular languages on Steam in 2024. URL : <http://surl.li/tierr>
5. Майже 44% українців не знають англійської – результати досліджень. URL : <http://surl.li/tietw>
6. Середньостатистичний український гравець (за версією PlayUA). URL : <http://surl.li/tiewu>

## **ЛЕКСИЧНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПРИ ПЕРЕКЛАДІ РОМАНУ «ГАРРІ ПОТТЕР І ФІЛОСОФСЬКИЙ КАМІНЬ» (“HARRY POTTER AND THE PHILOSOPHER'S STONE”) ДЖ.К.РОУЛІНГ**

У сучасному світі надзвичайно актуальним є питання міжкультурної комунікації, якої можна досягти передаючи іншою мовою культурні надбання іншого народу. Наразі є важливим уміння співпрацювати з представниками інших культур задля обміну необхідною інформацією, що є можливим завдяки перекладачам, які здійснюють міжкультурну комунікацію. З плином часу функції перекладача майже не змінилися, однак переклад став більш професійним у порівнянні з попередніми епохами. Влучність використання певного вислову у тексті-перекладі робить цей текст більш зрозумілим для читача з іншого культурного ореолу, дозволяє зрозуміти глибини змісту, усвідомити стиль автора. Щоб текст був яскравим перекладачі вдаються до певних перекладацьких трансформацій, одними з яких стають лексичні трансформації, які В.Карабан поділяє на певні типи: транскодування (транслітерація і транскрибування), калькування, контекстуальна заміна, смисловий розвиток, антонімічний переклад (формальна негативація), описовий переклад, конкретизація, генералізація тощо [2, с.282-314]. Тому метою нашої статті є аналіз лексичних трансформацій у перекладі фрагменту роману «Гаррі Поттер і філософський камінь» Дж.К.Роулінг українською мовою, здійснений видавництвом «А-БА-БА-ГА-ЛА-МА-ГА» (перекладач – Віктор Морозов).

Український переклад англomовного роману, здійснений видавництвом «А-БА-БА-ГА-ЛА-МА-ГА»[1], наповнений значною кількістю перекладацьких трансформацій, зокрема і лексичними, які спрямовані на збереження емоційності та адекватності оригіналу.

Someone standing outside the Great Hall might well have thought some sort of explosion had taken place, so loud was the noise that erupted from the Gryffindor table [3, с.252]. «Якби хтось стояв неподалік від Великої зали він міг би подумати, що там стався вибух - такий неймовірний галас зчинили за своїм столом грифіндорці» [1, с.296]. При перекладі спостерігаємо додавання слова «якби» для більшої адекватності без зміни змісту. Власна назва “Great Hall” була передана перекладачем за допомогою використання перших відповідників, а отже калькування. Слово «well» було опущено видавництвом, скоріше за все через те, що для української мови є не характерним використанням подібної конструкції. А от розглядаючи частину «галас зчинили за своїм столом грифіндорці», констатуємо

перебудову речення за допомогою модуляції, при чому сенс оригіналу не змінюється.

«Harry, Ron and Hermione stood up to yell and cheer as Neville, white with shock, disappeared under a pile of people hugging him» [3, с.252]. «Гаррі, Рон і Герміона кричали й верещали, зірвавшись на ноги, тоді як Невіл, блідий від несподіванки, зник під цілою купою учнів, що кинулися його обіймати» [1, с.296]. Власні назви, а це імена трьох основних героїв, були перекладені за допомогою транслітерації, а от ім'я Невіл – транскрибуванням. Фрази «white with shock» і «pile of people» одомашнюються відповідно до лексики мови перекладу і передаються за допомогою модуляції.

Речення «He had never won so much as a point for Gryffindor before» [3, с.252] інтерпретовано як «Він ще ніколи не здобував для Грифіндору жодного очка» [1, с.296]. Власна назва передана за допомогою транслітерації, оскільки перекладач хотів залишити схоже звучання задля підтримки еквівалентності викладу. Конструкція «він ще ніколи не здобував» була перекладена за допомогою антонімічного перекладу. Далі додано слово «жодного» в українському перекладі задля зрозумілості сенсу речення.

Узявши усього кілька фрагментів перекладу англomовного роману «Гаррі Поттер і філософський камінь» Дж.К. Роулінг констатуємо, що Віктор Морозов поряд із збереженням колориту англomовної версії передає неповторний авторський стиль українською мовою. Для цього перекладач використовує перекладацькі трансформації, зокрема усі види лексичних трансформацій, які він майстерно впітає в текст перекладу. Завдяки лексичними трансформаціям, пошуку аналогів та урахуванню культурних відмінностей, автору перекладу вдалося зберегти не лише лінгвістичний, культурний контекст, але й унікальну атмосферу та магію оригіналу твору, якою так захоплюються не лише англomовні читачі, але й їхні українські однолітки.

#### *Література:*

1. Джоан Роулінг. "Гаррі Поттер і філософський камінь". К.: А-БА-БА-ГА-ЛА-МА-ГА. 2017. 320с.

2. Карaban В. І. Переклад англійської наукової і технічної літератури. Вінниця: Нова книга, 2004. 576с. URL.: [http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/Karaban\\_2004\\_576.pdf](http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/Karaban_2004_576.pdf)

3. Rowling J.K. *Harry Potter and the Philosopher's Stone*. [Bloomsbury Publishing PLC](http://www.bloomsbury.com/), 2017. 352с.

## **ВАЖЛИВІСТЬ ТОЧНОСТІ ПЕРЕКЛАДУ УКРАЇНСЬКИХ НАЗВ НА НІМЕЦЬКУ МОВУ**

Українські власні назви подавалися сторіччями в інші мови через російську «мову-посередницю», у російському звучанні, напр.: Київ, Харків, Львів, Ужгород, Неміров, Чернобыль; Владімір, Васілій. У інших країнах, де не відбувалось захоплення одних націй іншими правила передачі імен або назв залишали в оригіналі. Наприклад, німці пишуть Jean Jaques Rousseau і читають, якщо вміють, по-французьки, у французькому звучанні - ЖанЖак Руссо, а якщо не вміють, то “по - німецьки” (вийде Йиан Йаквес Роусеау).

Отже, на часі вироблення “Правил відтворення українських власних назв засобами інших мов”. Цим питанням і займається утворений 1991 року Інститут Української мови НАН України і, зокрема, Українська комісія з питань правничої термінології. Пропозиції щодо відтворення українських власних назв іншими мовами український користувач мав би знаходити в “Орфографічному словнику української мови”, виданнях “Українського правопису” та відповідних двомовних словниках: українсько-англійському”, “українсько-німецькому”, “українсько-польському” і т.ін., як це роблять, зокрема, німці у своїх виданнях. Процес укладання таких “правил” явно затягнувся і тому гальмує. Вважаєм переклад географічних назв та імен – загальнонаціональною справою.

Користуючись правилами транскрипції та транслітерації німецької мови, можемо з впевненістю навести приклади написання німецькою мовою столиці України Kyjiv, Charkiw, Lwiw, Poltawa, Ushgorod; Nemyriw, Tschotnobl', Wolodymyr.

Також важливою темою є переклад назв організацій на німецьку мову. Багато помилок виникає, коли перекладачі, невраховуючи правил утворення німецьких назв просто перекладають користуючись електронними перекладачами. Приклади помилок ми не будемо наводити, щоб не повторювати їх. Натомість наведемо правильний переклад складних назв державних установ України на німецьку мову, в складі яких є імена відомих людей: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка - Iwan Ohijenko Kamjanez'- Podil'skyj Nationale Universität; Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» - Nationale Universität Jurij Kondratjuk Poltawa Politechnik. Робимо висновок: для вірного перекладу назв необхідно використовувати

правила транскрипції та правила утворення назв в країні, на мову якої іде переклад.

#### *Література*

1. Коломієць Л. В, *Перекладознавчі семінари: методологічно-стильові орієнтири в українському поетичному перекладі від кінця ХІХ до початку ХХІ століття: (навч. посіб.)* / Л. В. Коломієць. - К.: Київський університет, 2011. - 495 с

2. Коптілов В. *Першотвір і переклад: Роздуми і спостереження* / В. Коптілов. - К., 1972. - 215 с.

3. Назаркевич Х. *Основи перекладознавства: в 2 ч.: (навч. посіб.)* / Х. Назаркевич. - Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2010. -- Ч.: Теоретичний курс. - 298 с.

4. *Словник іношомовних слів/ Укладачі: С.М.Морозов, Л.М.Шкарапута.* - Київ, 2000.- С.462.

**УДК 821.111-31.09Бро7Шер:141.2**

*Н. В. Роменська, викладач  
Д. Р. Савченко, студентка гр. 102-ФФ  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ФЕМІНІСТИЧНІ МОТИВИ У РОМАНІ ШАРЛОТТИ БРОНТЕ «ШЕРЛІ»**

«Шерлі» – соціальний роман, який зосереджує увагу читача на проблемах жінок, що належать до середнього класу Англії ХІХ століття. Роман включає в себе три прототиби, які виступають ідеальними зразками жінок, що стали жертвами суспільства того часу: «ангел дому», «самотні жінки, зайняті благодійністю» та «гувернантка». У «Шерлі» боротьбу за жіночі права втілюють дві головні героїні: Шерлі Кілдар та Керолайн Хелстоун.

Керолайн Хелстоун стикається з жорстокою реальністю суспільства, в якому чоловіки не сприймають її як рівну собі. Вона скаржиться, що суспільство обмежує діяльність жінок: у них «немає ніякого заняття на землі крім ведення домашнього господарства та вишивання, немає земних насолод, крім беззмистовних візитів», хоча вони б повинні мати «більше – кращі шанси отримати цікаву та прибуткову роботу» [1, с. 123]. Для представниць середнього класу найкращим варіантом заробітку ХІХ століття було приватне навчання, і сама Керолайн прагне стати гувернанткою. Проте, її подруги порівнюють ставлення англійського суспільства до приватних учительок з рабством, а місіс Прайор – мати Керолайн – ділиться жахливими подробицями її досвіду роботи у цій сфері.

Керолайн здійснює свою мрію вийти заміж за коханого – Роберт Мур пропонує їй руку та серце. Але разом з цим, вона втрачає свою незалежність: «Звичайно, Мур дещо змінюється, але все одно вбачає в Керолайн не свого

партнера, а «домашнього ангела», який повинен піклуватися лише про те, щоб забезпечувати спокій та комфорт чоловіка. Мур не відмовлятиме їй у різних видах діяльності, наприклад, реорганізувати недільну школу, але не даватиме можливості заробляти гроші» [2, с. 88].

Хоча Керолайн вперто прагне займатися якоюсь прибутковою справою, що є досить незвичайним бажанням для жінки початку XIX століття, вона виявляється занадто слабкою, щоб відкрито виступати проти патріархальної системи.

Що ж до Шерлі, то вона постає достатньо сильною героїнею, яка має твердий намір досягнути свободи і не втратити почуття власної гідності. Вона не боїться виступати проти деспотизму і боротися за право самостійно обирати чоловіка, з яким їй бути. Образ дівчини, що має впевненість у тому, який саме чоловік їй потрібен, було новаторством з боку Шарлотти Бронте, адже, для англійського суспільства XIX століття це виглядало як щось дике та неприйнятне [3, с. 73]. Міс Кілдар хоче вийти заміж за рівного чи навіть вищого за неї згідно із духовним рівнем чоловіка. Дівчина поступово відкриває, що саме таким є Луї Мур.

Раніше у романі Шерлі стверджувала, що достатньо сильна, щоб розпоряджатися своїм життям без сторонньої допомоги. Вона рада бути багатого, впливовою, але боїться, що коли вийде заміж втратить можливість бути хазяйкою самій собі. Проте пізніше вона суперечить сама собі, стверджуючи, що чоловік повинен командувати нею, хоча «пантера» в ній цього і не хоче [1, с. 451].

Міс Кілдар втілює в своєму образі заперечення соціальних умовностей та прагнення свободи. Та навіть незважаючи на те, що Шерлі здається досить сильною та стійкою, з часом вона починає залежати від чоловіка.

Отже, в романі «Шерлі» Шарлотта Бронте окреслює основні проблеми патріархального суспільства Англії XIX століття та створює новаторські образи героїнь, що критикують цю систему. Проте варто зазначити, хоча авторка і розкриває недоліки та несправедливості патріархального суспільства, на жаль, роман не пропонує жодного рішення щодо покращення становища жінок.

#### *Література*

1. Бронте Ш. Шерлі. Харків : Книжковий Клуб "Клуб Сімейного Дозвілля", 2011. 576 с.
2. Diniejko A. Shirley As a Condition-of-England Novel. *The Victorian Web*. URL: <http://www.victorianweb.org/authors/bronte/cbronte/diniejko.html> (дата звернення: 24.04.2024).
3. Muda G. E. *The Mirror Image: the Representation of Social Roles for Women in Novels by Charlotte Brontë, Kate Chopin, Edith Wharton and Jean Rhys*. Groningen, 2011. P. 72–74.

## ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ТЕКСТУ

Із початком нового століття розвиток нових технології набуває стрімкого розвитку. Наразі Україна тримає першість щодо розвитку ІТ, посідає головні місця в топах розвитку комп'ютерних технологій, адже саме у нашій країні був створений перший в світі онлайн банк, нашими розробками та програмами користується увесь світ, а наша перша електронна база документів, створена вітчизняними ІТ спеціалістами, й досі вражає провідних експертів з усього світу. Проте, для якісної комунікації між представниками різних країн, необхідно створити єдину базу спеціальних термінів та ІТ сленгу, що окреслює актуальність нашого дослідження, метою якого є дослідження сленгу та жаргонізмів в англійських словниках та текстах комп'ютерної галузі й в аналізі особливостей їхнього перекладу.

У перекладі текстів комп'ютерної тематики досить часто можна зустріти лексеми, які дослідники визначили як сленг. Ці слова виформовуються різними способами, зокрема у мові СМС повідомлень досить часто певна частина слова може замінюватися цифрою або літерою. Наприклад: 2: *to, or too* – до, в (вказівка напрямку звернення); 2moto: *tomorrow* – завтра; 2nite: *tonight* – сьогодні ввечері; u: *you* – ти; 4: *for* – для чогось, когось; 4u: *for you* – для тебе; 10q: *thank you* – дякую тобі; 10x: *thanks* – дякую; gr8: *great* – чудово; у: *why* – чому; [1, с. 24] (переклад наш – М.М.).

Акроніми завжди були невід'ємною частиною комп'ютерної культури, і з того часу вони виформували «нову» мову на теренах Інтернету, що передбачає ряд літер, які складають «слово». Існує різниця між акронімами та скороченнями. У сфері ІТ скорочення, ініціали або аббревіатури називають акронімами. Існують сотні акронімів, і їх тлумачення є досить складним через ідентифікацію певної аббревіатури чи акроніма.

Наприклад: *ASAP: As Soon As Possible* – якнайшвидше; *BBL/BBS: Be Back Later/Soon* – потім повернутися, ще повернутися; *B4N: Bye for Now* – до побачення; *BTW: By the Way* – до речі, між іншим; *HTH: Hope This Helps* – сподіваюся, це допоможе; *IDK: I Don't Know* – я не знаю; *NM: Nevermind* – нічого важливого, не звертай уваги; *TMI: Too Much Information* – занадто багато інформації; [1, с. 27-28]

Також виокремлюємо й інші види акронімів та власне аббревіатур: *AFK: away from keyboard* – відійшов від комп'ютера; *AKA: also known as* – також відомий як; *FTW: for the win* – для перемоги (тобто зробити все для

перемоги); GG: *good game* – подяка за гарну гру; GJ: *good job* – подяка за роботу; NFC: *no further comments* – я все сказав, без коментарів; OMW: *on my way* – вже в дорозі (початок справи); THX: *thanks* – дякую; TTYL: *Talk to You Later* – поговоримо пізніше; WTH: *what the hell* – якого біса; [2, 3].

Спостерігаємо сленгові слова, які утворилися за допомогою скорочення слів без зміни їхнього значення. Такий спосіб творення є одним із поширених лінгвістичних засобів словотворення, який можна спостерігати при комунікації в ІТ та у режимі меседжерів. Прикладами можуть слугувати: *advertisement* – *ad*, *examination* – *exam*, *telephone* – *phone*, *website* – *site*, *photograph* – *photo*, *statistics* – *stats*, *hamburger* – *burger*, *graduate* – *grad*, *teenager* – *teen* [1, с. 28].

Рекламне оголошення (*advertisement* – *ad*); *icnum* (*examination* – *exam*); телефон (*telephone* – *phone*); веб-сайт (*website* – *site*); фотографія, фото (*photograph* – *photo*); статистика (*statistics* – *stats*); гамбургер, бургер (*hamburger* – *burger*); випускник (*graduate* – *grad*); підліток (*teenager* – *teen*).

Сленгізми, утворені за допомогою додавання префіксів або суфіксів є вживаними у текстах і можуть перекладатися різними способами, зокрема еквівалентним перекладом, транслітерацією та калькуванням. Особливо часто саме такі слова як: *line* (лінія), *name* (ім'я), *down* (вниз), *up* (вгору), *dot* (крапка), *net* (мережа), *spam* (спам), *book* (книга) and *web* (веб). Наприклад: *online*, *offline*, *webcam*, *website*, *webpage*, *download*, *downshift*, *update*, *upgrade*, *net book*, *note book* [1, с. 28].

Таким чином, переклад сленгової термінології ІТ є надзвичайно складною справою, оскільки потребує високої кваліфікації перекладача. Оскільки терміни виформовуються різними способами, відповідно, і методи перекладу мають бути різні. Основні методи перекладу сленгу та жаргонізмів в англійських словниках та текстах ІТ українською мовою стають транслітерація, транскрипція, калькування, еквівалентний переклад та експлікація. Найбільш вживаним методом став саме переклад за допомогою транслітерації.

#### Література

1. Liana Barseghyan ON SOME ASPECTS OF INTERNET SLANG. Yerevan State University. URL: <http://publications.yasu.am/wp-content/uploads/2014/02/BL.pdf>
2. The Dictionary by Merriam-Webster. URL: <https://www.merriamwebster.com/>
3. Urban Dictionary. URL: <https://www.urbandictionary.com/> (дата звернення: 19.10.2022).

Пешикова Т.В., к.філол.н, доцент  
Студент групи 301ГФ Пастушин Роман  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

## НОРМАТИВНІ АСПЕКТИ ПЕРЕКЛАДУ НІМЕЦЬКОМОВНОЇ ОФІЦІЙНО-ДІЛОВОЇ КОМУНІКАЦІЇ

Для юридичних документів всіх країн невід'ємними є такі риси як логічність, офіційність, відсутність емоційності, точність, стереотипність та імперативність. У залежності від різновидів документів деякі риси набувають першорядного значення, інші - другорядного. Так, логічність - це, по-перше, наявність понятійного апарату, по-друге, логічна спаяність (зрощення) та витримана логічна послідовність, по-третє, логічне виділення. Мовні засоби, що забезпечують логічність як стильову рису юридичних документів є найбільш очевидними - це ряд синтаксичних особливостей, які створюють послідовність викладу - чітка архітектонічна побудова тексту, складні речення тощо. Стиль документів не однорідний, залежить від тематики, характеру, спрямованості організації й цільового призначення документа, що пов'язане з ознаками певного жанру. Основними стильовими рисами документів офіційних є: логічність, об'єктивність, ясність, офіційність, не емоційність, точність, стереотипність, конкретність, знеособленість, узагальненість, строгість. Наводимо приклад перекладу з німецької на українську параграфів з договору про кредитування.

*15. Keine Aufrechenbarkeit bei Erlass der Gegenforderung im Insolvenzplan*

*Eine Aufrechnung durch Gläubiger mit Forderungen, auf die die Gläubiger im Insolvenzplan verzichtet haben bzw. die mit Eintritt der Rechtskraft des Insolvenzplans durch antizipierten Forderungsverzicht als erlassen gelten, ist ausgeschlossen. Eine zur Zeit der Eröffnung des Insolvenzverfahrens kraft Gesetzes oder auf Grund einer Vereinbarung bestehende Berechtigung eines Gläubigers zur Aufrechnung mit solchen Forderungen bleibt nicht erhalten.*

*15. Неотримання компенсації у випадку постанови зустрічного позову у плані по проведенню процедури неплатоспроможності.*

*Компенсація кредиторів, щодо претензій, від яких відмовились кредитори у плані по проведенню процедури неплатоспроможності, в тому числі, які вступили в силу плану по проведенню процедури неплатоспроможності, через передбачену відмову вимог є виключеними. Повноваження кредиторів на компенсацію, що вступило у законну силу і виникло у період відкриття судочинства по банкрутству або на основі домовленостей, не задовольняється.*

Офіційність юридичного документу забезпечується сталою, сукупністю мовних засобів, які створюють ефект нейтральності,

формальності, діловитості, а саме: нейтральна лексика, запозичені слова, спеціальна термінологія, вживання якої пов'язано, з екстралінгвістичними властивостями дискурсу. Позначка документу офіційного стилю полягає в точному вираженні думки, у викладенні певних положень й досягається шляхом оптимального відбору слів, форм та конструкцій, запобіганні неоднозначних тлумачень.

#### *Література*

1. Кияк Т. Р. *Теорія та практика перекладу (німецька мова) : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / Кияк Т. Р. , Науменко А. М. , Огуй О. Д. — Вінниця : Нова книга, 2006. — 592 с.*
2. Чередниченко О. *Про мову і переклад / Олександр Чередниченко. - К. : Либідь, 2007. — 248 с.*
3. Швейцер А.Д. *Теория перевода: статус, проблемы аспекты / Александр Давидович Швейцер. - М.: Книжный дом «Либроком», 2009. — 216 с.*

**УДК 811.111'279.5-047.44**

*К.В. Палій, к.філол.н., доцент  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
Лунай О.Ю.  
магістрантка групи 501-ФФ*

## **ПРОБЛЕМИ ВИВЧЕННЯ ЖАРГОНУ ЯК ОСОБЛИВОГО СОЦІОЛЕКТУ**

У ХХІ столітті питання жаргону як особливого соціолекту є досить актуальним і дискусивним. Цій категорії присвячена ціла низка наукових праць. Багато видатних вчених та дослідників (М. Адамс, Дж. Колман, В. Вилюман, І. Гальперін, Е. Маттіелло, Г. Менкен, Е. Партридж, Л. Лепеш та ін.) протягом довгих років досліджували жаргон, сленг просторічну лексику та соціальні діалекти. Саме у цих сферах найчастіше виникають нові слова, що доповнюють мову і роблять її більш цікавою. Така лексика потребує більш детального вивчення та формування словників жаргонізмів, особливо вони потрібні у технічних сферах, де такі слова постають галузевими термінами.

Досліджуючи жаргонізми, маємо зазначити, що саме висвітлює поняття «жаргон». «Енциклопедія сучасної України», визначає «жаргон» як різновид мовлення, вжитого переважно в усному спілкуванні в середовищі окремих соціальних, професійних, вікових та інших груп населення [1]. Л. Т. Масенко підкреслює, що жаргонізми – це слова, переважно експресивного та емоційно-забарвленого характеру, відображають

фамільярне та гумористичне ставлення до предметів і явищ дійсності [1]. Цими словами стають загальноживані слова, які використовуються зі психологічним підґрунтям і переосмислюються у специфічному напрямку. До представників такої категорії можна віднести «шурупати» у значенні «розуміти» та «гаплик», що трактують як «кінець, крах чогось»; «автомат» – «екзаменаційна оцінка». Жаргонна лексика також може бути джерелом поповнення літературної лексики. Переважно, такими словами стають запозичені слова з інших мов. Представником може бути жаргонізм «провалитися». Він є відповідником німецького слова «durchfallen», що означає «провалюватися, падати». За певних обставин, слово набуває емоційної забарвленості, тому при використанні його розуміють у контексті «зазнати невдачі у чомусь» [1].

Як зазначали у своїй доробці Тесленко М. В. та Овсянко О. Л., протягом останнього часу з'являються нові винаходи та методики, яким потрібно надати назву, яка б відображала суть поняття та не позначала інший термін. Для цього використовуються слова, які вже вживалися у мові, набуваючи нового значення, беручи до уваги процес імплементації винаходів та методик у людській діяльності [3]. Як і в українській мові, так і в англійській існують такі «терміни-жаргонізми», які використовуються для позначення того чи іншого поняття у технічній літературі. Як зазначала дослідниця жаргонної лексики, Маслова Г. М., жаргонна лексика може містити не вельми прийнятні слова, тому для збереження цензурності тексту в перекладі перекладачі можуть повністю змінити зміст, який у результаті не передає повного значення лексичної одиниці [2]. З іншого боку, досить часто, можемо спостерігати саме незграбність перекладу жаргонізмів. На думку Г. М. Маслової, це зумовлено тим, що «... деякі перекладачі можуть бездумно перекладати текст не враховуючи усіх аспектів, що характеризують ту чи іншу лексичну одиницю, а саме семантики, сфери вживання, ступеня зниженості у мові оригіналу, ступеня експресії у конкретному предметі» [9].

#### *Література*

1. *Енциклопедія Сучасної України: електронна версія гл. ред. І.М. Дзюба, А.І. Жуковський, М.Г. Железняк та ін. Інститут енциклопедичних досліджень НАН України. Київ, 2009.*

2. *Маслова Г. М. Особливості та способи перекладу жаргонної лексики (на матеріалі художнього тексту). Науковий вісник міжнародного гуманітарного факультету. 2016. С. 1-2.*

3. *Тесленко М. В. Особливості перекладу англomовного комп'ютерного сленгу: кваліфікаційна робота на здобуття наук. ст. магістр: спец. 035.41 «Германські мови та літератури (переклад включно), перша англійська». Суми, 2020. С 46.*

## **ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ ТЕРМІНІВ АВТОМОБІЛЬНОЇ ГАЛУЗІ**

У перекладознавстві поняття «термін» позначає різноманітні об'єкти та поняття, що стосуються різних галузей людського існування. Такі слова найчастіше використовуються людьми, які причетні до певної галузі чи сфери діяльності. Переклад такої лексики є вкрай важливим, оскільки дозволяє представникам різних культур комунікувати між собою. Тому метою нашої роботи є аналіз способів перекладу термінів автомобільної галузі.

На думку дослідників термін – це динамічний елемент, який функціонує в живій мові, і постійно піддається змінам, серед основних його характерних ознак слід виділити такі: точність, дефінітивність, системність, номінативність, стилістична нейтральність, мотивованість [1, с. 115]. Слід пам'ятати, що деякі слова використовуються лише в певній галузі, наприклад: accord – акорд (музична сфера), phonetics – фонетика (лінгвістика). Також, важливо розуміти, що деякі терміни використовуються не лише у певній сфері, а й у повсякденному житті, тому ми їх називаємо багатозначними. Такі терміни ускладнюють життя сучасним перекладачам. При перекладі таких лексем, потрібно відшукати не лише значення того чи іншого слова, а ще й визначити, яке слід використовувати при перекладі.

Наприклад, звичайне, всім відоме слово «bridge» – міст, але це слово також має багато інших, більш вузьких значень: міст – це споруда, яка призначена для руху через річку чи яр; міст – елемент автомобіля, який з'єднує два колеса; гімнастична вправа «Міст»; псевдодзеркальний цифровий фотоапарат; шаблон проектування; адгезивний мостоподібний протез.

І ще приблизно десяток різних значень у різноманітних галузях нашого життя (електрика, стоматологія, гімнастика, фотографія, автомобілебудування, архітектура, математика, хімія і навіть географія (назва пагорбів).

Щодо складних термінів, то ситуація дещо складніша. Такі словосполучення складаються з багатьох елементів. Найбільша складність полягає в тому, що дуже часто елементи не відповідають своїм прямим значенням. Також слід пам'ятати, що термін в англійській мові дуже рідко відповідає прямому перекладу в українській мові, тому перекладач повинен чітко виокремити головне та залежні слова. Далі слід усвідомити, в якій послідовності перекладати залежні слова. І лише потім можна поєднати

всі ці частини в один термін. Також важливо зрозуміти, що найчастіше перекладений термін потрібно буде адаптувати до правил українського проавопису, що може дещо змінити порядок слів чи можливо, частину слова.

Сьогодні для творення термінів використовують чотири способи: вторинна номінація; словотвірний спосіб; синтаксичний спосіб; запозичення. [2, с. 315]

Найбільш вживаним є третій спосіб, тобто синтаксичний. Синтаксичний спосіб – це спосіб творення термінів, коли для позначення цього самого терміну використовуються самостійні та повнозначні слова. Терміни-словосполучення становлять понад 70% всіх термінів і, приблизно, 40% термінів в автомобілебудівній галузі. У сучасному світі синтаксичний спосіб є найпродуктивнішим і найзручнішим способом творення нових термінів.

Як було вже розглянуто раніше, існують різні моделі перекладу термінів. Нижче буде наведено найбільш вживані моделі перекладу двокомпонентних термінів:

- 1) (N + N) – disk brake – дискові гальма, disk brake slows down the rotation of the shaft – дискові гальма зменшують швидкість обертів вала;
- 2) (Adj + N) – manual transmission – механічна коробка передач, there are manual and automatic transmission system – існує механічна та автоматична коробка передач.
- 3) (P1 + N) – leaking shock – амортизатор, що протікає, the leaking shock should be replaced – амортизатор, що протікає повинен бути замінений.

Таким чином переклад автомобільної термінології вимагає від перекладача ґрунтовних знань у галузі перекладу, зокрема досконале володіння іноземною мовою та здатність знаходити адекватний еквівалент при передачі складного наукового тексту на автомобільну тематику

#### *Література*

1. Стацюк Р. В.: Основні підходи до визначення поняття «термін» у сучасній лінгвістичній науці. Науковий вісник ДДПУ імені І.Франка. Серія «Філологічні науки». Мовознавство. Т.2. №5. 2016. URL: [http://ddpu-filolvisnyk.com.ua/uploads/arkhiv-noterov/2016/NV\\_2016\\_5-2/29.pdf](http://ddpu-filolvisnyk.com.ua/uploads/arkhiv-noterov/2016/NV_2016_5-2/29.pdf)

2. Карaban В. І. Переклад англійської наукової і технічної літератури. Вінниця: Нова книга, 2004. 576с. URL.: [http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/Karaban\\_2004\\_576.pdf](http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/Karaban_2004_576.pdf)

*С.І. Мангура, старший викладач  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,  
Ковалевська Віталіна, студентка групи 102 ФФ*

## **ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ ДОКУМЕНТАЦІЇ У НАФТОГАЗОВІЙ ГАЛУЗІ**

Документація відіграє важливу роль у виробничих, інженерних та наукових процесах, забезпечуючи чіткість і точність інформації. Переклад таких документів вимагає особливих навичок і глибоких знань, що робить необхідним звернення до професіоналів.

Переклад технічної документації є невід'ємною частиною глобалізаційних процесів бізнесу, дозволяючи компаніям ефективно комунікувати з клієнтами та партнерами по всьому світу. [1].

Технічні перекладачі спеціалізуються на конкретних галузях, таких як нафтогазова інженерія і мають глибоке розуміння спеціалізованої термінології. Це забезпечує точність і відповідність перекладу, що є критично важливим для технічних документів, де кожен термін має велике значення.

Професійні перекладачі, які спеціалізуються на технічних текстах, як правило мають багаторічний досвід і відповідну підготовку, що дозволяє їм ефективно вирішувати складні завдання і забезпечувати високу якість перекладу. Вони знають, як правильно використовувати контекст і забезпечувати логічну послідовність технічної документації [2].

Переклад документації у нафтогазовій галузі має свої особливості через специфіку цієї індустрії та технічну складність матеріалів. Ось деякі з них:

**Термінологія.** Нафтогазова галузь має свою унікальну термінологію, яка може бути складною для перекладу. Важливо, щоб перекладач розумів ці терміни та мав досвід у їх використанні.

**Технічна складність.** Багато документів у нафтогазовій галузі містять складні технічні концепції та дані. Перекладач повинен мати глибокі знання відповідних технологій та процесів.

**Вимоги до точності.** У нафтогазовій галузі надзвичайно важлива точність. Навіть найдрібніші помилки у перекладі можуть призвести до серйозних наслідків. Тому перекладач повинен бути уважним та дотримуватися всіх вимог до якості [3].

**Нормативна база.** Багато документів у нафтогазовій галузі базуються на міжнародних стандартах та регулятивних вимогах. Перекладач повинен бути ознайомлений із цими нормами та вміти їх вірно відтворювати.

**Культурні відмінності.** Якщо документація призначена для іноземного ринку, важливо враховувати культурні відмінності. Деякі терміни або концепції можуть потребувати адаптації для максимального розуміння цільовою аудиторією.

Конфіденційність. Багато документів у нафтогазовій галузі містять конфіденційну інформацію. Перекладач повинен дотримуватися високих стандартів конфіденційності та забезпечувати захист інформації.

Узагальнюючи, переклад документації у нафтогазовій галузі вимагає від перекладача не лише знання мови, а й глибокого розуміння технічних аспектів та особливостей цієї промисловості [4].

Щоб здійснити грамотний і максимально точний переклад, необхідно знати основні особливості перекладу. Оволодіння відповідною майстерністю передбачає вивчення закономірностей функціонального стилю мови науки і техніки, ознайомлення з лексико-граматичними особливостями перекладу науково-технічних текстів, зокрема відтворення мовою перекладу складних термінів, опанування методики аналізу тексту й перекладацьких прийомів.

#### *Література*

1. Іщенко Н. І. *Науково-технічний стиль у системі функціональних стилів* / Н. І. Іщенко // *Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Філологічна»*. 2014. Вип. 46. С. 78 – 80.

2. Карaban В. І. *Переклад англійської наукової і технічної літератури: Граматичні труднощі, лексичні, термінологічні та жанрово-стилістичні проблеми. 4-е вид., виправлене* / В. І. Карaban. Вінниця: Нова книга, 2004. 574 с.

3. Mitchel R.F. *Fundamentals of drilling engineering. SPE Textbook Series Vol. 12* / Robert F. Mitchel, Stefan Z. Miska. Richardson: Society of Petroleum Engineers, 2011. 696p.

4. Мангура С.І., Руденко Я.В. *Особливості перекладу англійських технічних термінів українською мовою (на матеріалі термінології нафтогазової галузі)* *Лінгвістичні студії Linguistic Studies: зб. наук. пр.* Вінниця: ДонНУ ім. Василя Стуса, 2020. Вип. 40. Т. 2. С. 116–123.

**УДК 811.111**

*С.І. Мангура, старший викладач  
Боберський Назар, студент групи 102 ФФ  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,*

## **ЖАНРОВО-СТИЛІСТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ АНГЛОМОВНИХ ТЕХНІЧНИХ ТЕКСТІВ**

Ціль перекладу – встановлення відносин еквівалентності між вихідним та перекладеним текстом (для того, щоб обидва тексти несли однаковий зміст). Технічний переклад виник на стику лінгвістики і науки та техніки. Переклад наукової та технічної літератури розглядається як з точки зору перекладознавства, так і з наукової і технічної позиції [1].

Однією з головних відмінностей мови технічної літератури від мови художньої літератури є значна насиченість тексту спеціальними термінами, які часто відсутні не лише у звичайних, а й у термінологічних словниках. З розширенням людських знань зростає потреба у нових визначеннях понять,

тобто розширюється словниковий склад, що відбувається переважно за рахунок нових термінів. Також для неї характерна відсутність емоційної насиченості образних порівнянь, метафор, елементів гумору, іронії тощо [2].

Переклад англomовних технічних текстів відрізняється від перекладу текстів інших жанрів через свої жанрово-стилістичні особливості. Ось кілька з них:

**Точність і стислість.** Технічні тексти часто вимагають точного та стислого перекладу. Перекладач повинен відтворити кожний технічний термін у відповідному контексті без зайвих слів чи розмитих висловів.

**Інтернаціоналізація.** Технічна документація часто призначена для міжнародного аудиторії, тому перекладач повинен уникати вживання відомих тільки в певних регіонах термінів або виразів [3].

**Однозначність.** У технічних текстах ключова роль приділяється однозначності та чіткості. Переклад повинен передавати значення так, щоб його легко можна було розуміти без будь-яких уточнень.

**Формалізований стиль.** Технічна документація зазвичай має формалізований стиль. Перекладач повинен дотримуватися цього стилю і використовувати відповідну лексику та граматику.

**Важливість контексту.** У технічних текстах контекст є вирішальним для правильного розуміння. Перекладач повинен ретельно вивчати контекст кожного терміну або вислову, щоб правильно вибрати його еквівалент.

**Консервативність.** У багатьох випадках, особливо в технічних інструкціях або специфікаціях, перекладач повинен бути консервативним і дотримуватися вже встановлених термінів та виразів.

**Локалізація.** При потребі перекладач повинен також проводити локалізацію, тобто адаптацію тексту до мови та культури цільової аудиторії. Це може включати зміну одиниць вимірювання, формату дат чи інших культурно-зумовлених аспектів [4].

Враховуючи ці особливості, перекладач технічних текстів повинен мати глибокі знання як мови, так і технічної термінології, а також здатність працювати з великими обсягами інформації та дотримуватися високих стандартів точності та чіткості.

#### *Література*

1. *Гречина Л.Б. До проблем лексичних труднощів перекладу науково-технічної літератури. Вісник Житомирського державного університету. 2011. № 57. С. 166–169.*
2. *Карабан В.І. Переклад англійської наукової і технічної літератури: навч. посіб. Вінниця: Нова книга, 2002. 564 с.*
3. *Мангура С.І. Деякі особливості перекладу англomовної нафтогазової термінології українською мовою. Інноваційні технології у контексті іншомовної підготовки фахівця: Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. 2 квітня 2015. Полтава, 2015. С.95–98.*
4. *Сухенко К. М. Лексичні проблеми перекладу: Посібник. Київ: Вид-во Київ. ун-ту, 2000. 124 с.*

## **КІНОПЕРЕКЛАД ЯК ОСОБЛИВИЙ ВИД ХУДОЖНЬОГО ПЕРЕКЛАДУ**

Телебачення має важливе значення у повсякденному житті людей. З кожним роком все більше людей витрачають свій вільний час перед телевізором. Особливо привабливими для глядачів стали художні серіали, де можна стежити за долею окремих героїв, переживати разом з ними їхні пригоди і, можливо, навіть ідентифікувати себе з деякими персонажами. У 21 столітті телевізійний контент поступово витісняється Інтернетом, де є можливість дивитися не лише вітчизняні, а й іноземні серіали мовою оригіналу.

Сфера кіноперекладу лишається малодослідженою в світовій науці, попри її значущість у сучасному популярному спілкуванні [1]. Глобалізація суттєво впливає на світову комунікацію, тому необхідно розуміти культурні особливості та спадщину інших національних спільнот. Кіно, зі свого боку, може виступати як засіб зв'язку між різними культурами. Успішність фільму на великому екрані багато в чому залежить від якості його перекладу. Правильні інтонації, дотепно підібрані жарти, точно передані елементи, виразні розмови – ці фактори можуть зробити кіно шедевром [2, с. 2].

Науковці (А. Безверхня, Ю. Кривонос, А. Кулікова, О. Мазур, Н. Скоромислова, М. Снеткова) пропонують різноманітні визначення кіноперекладу. Кінопереклад – це процес перекладу аудіовізуального контенту, включаючи діалоги, письмовий текст та літературні матеріали, з однієї мови на іншу в контексті фільмів чи інших аудіовізуальних медіа. Х. Діаз-Сінтас **[Ошибка! Источник ссылки не найден.]** визначає кінопереклад як «передачу вербальних і невербальних елементів з однієї мови на іншу, гарантуючи, що цільова версія є комунікативно еквівалентною вихідній та відповідає вимогам, передбаченим носієм інформації та новим культурним середовищем» **[3Ошибка! Источник ссылки не найден.]**.

Кінопереклад поділяється на різні категорії. По-перше, це переклад письмових матеріалів, таких як сценарії та статті, які пов'язані з кіновиробництвом. По-друге, це дублювання та субтитрування, які можуть бути виконані кількома мовами, якщо фільм випускається в прокат у різних країнах. Крім того, перекладу потребують промо-матеріали, рецензії та короткі анотації до фільмів.

Під час кіноперекладу застосовуються різні стратегії перекладу, спрямовані на передачу специфічних культурних термінів. Т. Томашкевич **[4]** вважає найбільш доцільними наступні методи:

- Упущення: Перекладач може пропустити або не врахувати специфічний культурний термін.
- Дослівний переклад: термін перекладається дослівно так, щоб він відповідав терміну вихідного тексту.
- Запозичення: термін вихідного тексту використовується в цільовому тексті.
- Еквівалентність: використовуються терміни, які мають аналогічне значення і функцію в цільовій культурі.
- Адаптація: перекладач намагається адаптувати термін до слова чи словосполучення з такою самою конотацією, що й оригінал.
- Заміна: культурні терміни можуть бути замінені, особливо, якщо вони підтримуються жестами на екрані чи візуальними підказками.
- Узагальнення: ця стратегія передбачає нейтралізацію оригіналу.
- Експлікація: перефразування, яке використовується для пояснення культурних термінів.

З погляду культурного контексту важливо врахувати, які культури представлені в оригіналі та його перекладах. Культурна близькість може бути корисною, оскільки вона сприяє успішному перекладу, навіть якщо перекладач не є достатньо компетентним. Навпаки, віддаленість культур може призвести до проблеми неперекладності або дуже складного перекладу.

Таким чином, кінопереклад має свої особливості, на які впливають різні чинники. По-перше, він включає в себе елементи як письмового, так і усного перекладу. Якщо мова не йде про «піратський» переклад, заснований виключно на слуховому сприйнятті, типовий процес дубляжу фільму українською мовою передбачає наявність заздалегідь написаного сценарію. По-друге, всі діалоги повинні зберігати природний стиль розмовної мови. При перекладі важливо не тільки забезпечити глядачам розуміння, але й зберегти первісний задум, передати мовленнєві образи персонажів відповідно до стилістичного бачення режисера, ефективно передати весь твір цільовою мовою, не допустити жодних порушень чи відхилень.

#### *Література*

1. Закон України «Про кінематографію» від 1998. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/9/98-вр>. ( дата звернення 06.09.2023
2. Софієнко І. Становлення кіноперекладу в Україні. Мовні і концептуальні картини світу. 2014. Вип. 50(2). С. 401 – 405.
3. Diaz-Cintas J. *Audiovisual Translation: Language Transfer on Screen*. Basingstoke: Palgrave Macmillan. 2009. 272 p
4. Tomaszewicz T. 2006 *Przeład audiowizualny*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

*О.Ю. Тулиця, к. філол. н., доцент,  
Д.А. Катренко, студентка групи 201-ФФ  
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ОБРАЗ «ВАМПИРА» В НІМЕЦЬКІЙ ЛІТЕРАТУРІ**

Щоб зрозуміти звідки з'явився образ вампіра, то перш за все варто звернутися до міфології та фольклору. Різні варіанти вампірських легенд і переказів існують у різних частинах світу, їхня форма може варіюватися залежно від культурних впливів. Вавилонський Едімму, грецькі ламії та вриколакас є найвідомішими попередниками пізнішого вампіра. Німецький мистецтвознавець Норберт Боррманн підсумував приблизно п'ять образів, які, на думку фольклористів, формують образ сучасного вампіра [1]. Це і ревенанти, і різні нічні духи, відьми та всі істоти, які п'ють кров своїх жертв.

Знайомство з Балканським регіоном дало колосальний поштовх для європейських митців XVIII століття, саме в цей період з'явилися перші літературні твори з вампірською тематикою. Так зване «вампірське божевілья» 1720-1730 рр., викликане розслідуванням дивних подій у сербському селі Медвегія спонукало німецького поета Г. А. Оссенфельдера створити вірш «Вампір» (1748), який має жартівливий настрій проте, саме він підкреслює ще одну ключову характеристику образу вампіра: він постає як спокусник, ставлячи під сумнів прийняті тогочасні норми моралі [2].

Далі в німецькій літературі кінця XVIII століття з'явили балада Готфріда Бюргера «Ленора» та «Коринфська наречена» Йогана Вольфганга Гете. «Ленора» Бюргера стала піонером в європейській «горор» літературі – балада про мертвого нареченого, який після смерті повертається за своєю недостатньо побожною нареченою, бере за основу народну шотландську баладу «Клятва вірності». Бюргер переклав сюжет балади на німецькі реалії – Семирічна війна між Пруссією та Австрією. Молода дівчина Ленора чекає на свого нареченого Вільгельма після битви під Прагою. Не зустрівши коханого серед тих, хто повернувся, вона кляне немилосердного Бога. Опівночі до її будинку під'їжджає вершник, який схожий на Вільгельма, і пропонує їй вирушити з ним, на що Ленора погоджується без вагань. Образ мертвого нареченого описано досить фрагментарно, через «скупість» автора на фольклорні описи традицій, але настрої твору все одно добре вловлюється: зловісний вершник у мороці ночі. Також у «Ленорі» вперше з'являється вампір, він має можливість миттєво долати величезні відстані. Мертвий наречений із балади Бюргера обмежений певними просторово-часовими рамками, у межах яких він може діяти. Основні події сюжету відбуваються вночі: зустріч із Ленорою стається, коли годинник б'є опівночі і дістатися потрібного місця він повинен до світанку. Після крику півня, що є символічною деталлю, притаманною багатьом фольклорним творам і знаменує початок нового дня, наречений Ленори розсипається прахом [2, 3].

На відміну від Бюргера, Гете у своїй баладі переосмислює вже античний сюжет. У «Коринфській нареченій» (1797) німецький класик бере за основу історію про дівчину, яка повернулася з Підземного царства Аїда зі схвалення богів. Сюжет балади розгортається у Стародавній Греції та описує трагедію молодої пари, якій не судилося побратися через розбіжності релігійних поглядів їхніх сімей. Приїхавши в Коринф, юний афінянин не знає, що мати його коханої присвятила її чернецтву, і дівчина померла від туги. Вночі до нього приходять дивна гостя у білому одязі, в якій він впізнає свою наречену. Коли на світанку мати нареченої виявляє дівчину в кімнаті гостя і жахається, з'ясовується, що його наречена давно мертва. Балада має моторошну і зловісну атмосферу, градус якої з кожним рядком підвищується, а також читач до кінця твору не розуміє про живу чи про мертву дівчину йде мова. Гете мав на меті завдання до кінця тримати читача у незнанні та напрузі, тому образ дівчини-вампіреси позбавлений подробиць і лише із деталей можна дізнатися про її блідість, крижану шкіру та скутість у рухах [2, 4].

Після Гете та Бюргера багато інших письменників писали твори про вампірів, але їхні персонажі все ще не мали конкретного образу, якому був би притаманний набір обов'язкових рис. Роман Брема Стокера «Дракула» змінив все, ставши найвпливовішим твором про вампірів усіх часів. Стокер створив усім відомого «класичного» вампіра і поєднав у своєму персонажі риси кровожерливого звабника з реальною історичною особистістю, яка і так мала вражаючу біографію [2, 5, 6].

Підсумовуючи, можна з упевненістю стверджувати, зараз вампір – один з найбільш популярних персонажів, що зустрічаються в світовій літературі. Твори ж Гете та Бюргера дали поштовх вампірській темі стати не тільки простим літературним мотивом, але й надзвичайно важливим елементом німецької та європейської класичної літератури, а завдяки Стокеру цей елемент набув масового характеру.

#### Література

1. *Borrmann N. Vampirismus: der Biss zur Unsterblichkeit. Diederichs, 2011.*
2. Михайленко, В., Голованюк, В. (2023) Образ вампіра в світовій літературі: інтрига переосмислення / Молодий вчений, 1.1 (113.1). С. 58-60. doi: 10.32839/2304-5809/2023-113.1-14.
3. Ленора – Вікіпедія. Вікіпедія – вільна енциклопедія. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ленора> (дата звернення: 28.04.2024).
4. Коринфська наречена – Йоганн Вольфганг Гете. Бібліотека української літератури УкрЛіб. URL: <https://www.ukrlib.com.ua/world/printit.php?tid=1797> (дата звернення: 28.04.2024).
5. Дракула – Брем Стокер. Бібліотека української літератури УкрЛіб. URL: <https://www.ukrlib.com.ua/world/printit.php?tid=11485> (дата звернення: 28.04.2024).
6. Дракула (персонаж). [www.wikidata.uk-ua.nina.az](http://www.wikidata.uk-ua.nina.az). URL: [https://www.wikidata.uk-ua.nina.az/Дракула\\_\(персонаж\).html](https://www.wikidata.uk-ua.nina.az/Дракула_(персонаж).html) (дата звернення: 28.04.2024).

*М. О. Кириченко, студент гр. 102-ФФ  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
Наук. керівник – викладач Н. В. Роменська*

## **КЛАСИФІКАЦІЯ ЛІТЕРАТУРНИХ АНТРОПОНІМІВ, ЯКІ ВТІЛЮЮТЬ КОНЦЕПТ «ХАРАКТЕР» У СЕПТАЛОГІЇ «ГАРРІ ПОТТЕР» ДЖ.К.РОУЛІНГ**

Система літературних антропонімів у септалогії «Гаррі Поттер» Дж.К.Роулінг розгалужена та різноманітна, тому їх класифікація ґрунтується на різних рисах. Антропоніми у романі можуть бути класифіковані відповідно до понять, які вони вербалізують [1, с. 217-218].

**1. Концепт «професія».** Вербалізація цього поняття означає, що ім'я може містити інформацію про професію чи натяк на неї. Наприклад, Argus Filch (укр.: Аргус Філч) – наглядач у школі магії та чародійства. Argus (або Raport, «стоокій») – це стооке чудовисько у грецькій міфології.

**2. Концепт «зовнішній вигляд».** У цьому випадку ім'я персонажа містить інформацію про його зовнішність, фігуру та риси. Наприклад, Pius Thicknesse (укр.: Пій Тікнес) – міністр магії у світі чарівників, з імені якого зрозуміло, яку саме комплекцію тіла він мав.

**3. Концепт «характер»** дає читачеві інформацію про певні риси, допомагає краще зрозуміти внутрішній світ героя. Наприклад, Dudley Dursley – «dud», означає «нудна людина».

На підставі виявлених шаблонів створення онімів були розроблені два типи класифікації власних імен, які вербалізують концепт «характер» [2, с. 218].

### 1. За семантичним наповненням:

а) концепт «характер» повністю розкривається в першій частині імені персонажа. Наприклад, Charity Burbage, вчитель у школі магії. Вона була відома як захисник звичайних людей (які не були магами), боролася за їх права та свободи. Саме тому її називають «Charity», тобто «благодійність», «милосердя».

б) концепт «характер» розкривається у другій частині імені персонажа (тобто у його прізвищі). Хорошим прикладом цього є прізвище міністра магії світу чарівників Cornelius Fudge. Слово «fudge» означає «обман», «фабрикація», «нісенітниця».

в) концепт «характер» виявляється в обох частинах оніма (як в імені, так і в прізвищі). Наприклад, ім'я одного з антагоністів Гаррі Поттера – Draco Malfoy. Слово «draco» з латинської означає «дракон», а прізвище персонажа «Malfoy» походить від старофранцузького «mal foi» або «mal foу», де «mal» – означає «зло», «печаль», «foi» – «віра», «прихильність».

На жаль, читачі, які не володіють мовою оригіналу, латиною чи французькою, не можуть розшифрувати власні імена, оскільки перекладачі здебільшого перекодували їх, зберігаючи лише зовнішню форму слова і втрачаючи «внутрішній» зміст. Саме тому вважаємо, що наступна класифікація дозволяє повніше розкрити концепт «характер».

## 2. Класифікація антропонімів згідно зі складовими компонентами:

а) слова з англійського словника використовуються в імені персонажа, тобто лексична форма слова співпадає з написанням імені персонажа. Наприклад, Marvolo Gaunt – предок лорда Волдеморта, один з головних негативних персонажів септалогії. Читач, який добре володіє англійською мовою або є її носієм, підсвідомо відчуває щось холодне та вороже, тому що слово «gaunt» має наступні значення: «похмурий», «суворий», «голодний», «спраглий».

б) ім'я персонажа містить морфему (як правило, корінь, іноді кілька коренів), які існують у загальноживаному словнику незалежно. Найяскравішим прикладом цієї категорії є ім'я головного ворога Гаррі Поттера – Lord Voldemort. У перекладі з французької «vol» означає «політ», але ми також знаходимо такі тлумачення як «викрадення», «пограбування»; «mort» – «смерть», «мертвий», «lord» – «лорд» (як титул) або «власник». У результаті маємо «політ смерті» або «той, хто викрав смерть» і обидва варіанти підходять цьому персонажу.

в) багато слів, які використовуються як власні імена, не існують у реальному словнику, але вони схожі за написанням та вимовою з існуючими лексемами, тобто ім'я персонажа викликає певні асоціації та образи. Наприклад, ім'я вчителя Quirinus Quirrell: «Quirrell» звучить майже як «squirrel», що означає «білка». Відомо, що ця тваринка дуже сором'язлива. І персонаж був не менш боязкий, нервував і затаювався.

Таким чином, власні імена та прізвища, використані Дж. К. Роулінг у септалогії «Гаррі Поттер», відображають характерні риси персонажів, їх внутрішній світ, поведінку та настрої, мають певний семантичний заряд. Більшість з них є авторськими художньо-літературними неологізмами на базі загальноживаних англійських слів. Їхнє завдання – створення асоціацій з певними поняттями чи фактами. Тому головна мета перекладачів цих книг є віднайдення гідних еквівалентів у мові перекладу.

### *Література*

1. Корунець І. В. *Вступ до перекладознавства : підручник / за заг. ред. І. В. Корунець. Вінниця : Нова Книга, 2008. 512 с.*
2. Лазаренко Л. М. *Соціокультурний компонент перекладу антропонімічної та топонімічної лексики художнього твору. Вісник Сумського державного ун-ту. Суми, 2004. № 3 (62). С. 217–222.*
3. *Роулінг Дж. К. Гаррі Поттер : у 7 т. Київ. : А-БА-БА-ГА-ЛА-МА-ГА, 2002–2007.*
4. *Rowling J. K. Harry Potter : in 7 v. London : Bloomsbury Publishing, 1997–2007.*

## ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ СУЧАСНИХ РЕКЛАМНИХ ТЕКСТІВ З НІМЕЦЬКОЇ МОВИ

У сучасному світі міжнародний бізнес базується на ефективній комунікації, особливо в контексті реклами та маркетингу. Переклад рекламних текстів з німецької мови на українську є важливим аспектом успішної міжнародної стратегії діяльності спільного бізнесу.

Перше, на чому зосереджує свою увагу перекладач, – це мовні структури джерела та цільової мови. Німецька має складну граматику та різноманітну лексику, що може вплинути на структуру рекламних текстів. Українська має свої унікальні особливості, такі як синтаксичні конструкції та фонетична структура. При перекладі рекламних текстів необхідно уважно підбирати еквіваленти для лексичних одиниць, у першу чергу з ідіоматичним значенням. Наприклад: «*Qualität, die überzeugt*» – можливий переклад на українську: «*Якість, що переконує*»; «*Erleben Sie die Innovation!*» – «*Відчуйте інновації!*»; «*Das Beste oder nichts*» – «*Або найкраще, або нічого*». У цих прикладах, перекладач повинен був знайти вираз, який не лише передавав сутність оригінального тексту, але й зберігав його емоційний заряд. Іншим важливим аспектом є адаптація до цільової аудиторії. Наприклад, німецька версія: «*Für die ganze Familie!*» – можливий переклад на українську: «*Для всієї родини!*»; «*Genießen Sie das Leben!*» – «*Насолоджуйтеся життям!*» Останній, але не менш важливий, аспект – це контекстуальне розуміння. Наприклад: «*Für ein besseres Morgen*» – (досл. *для кращого завтра*) можливий варіант перекладу, який з'являється в контексті: «*Не відкладай не завтра*». Перекладач повинен зрозуміти загальний контекст та знайти оптимальний варіант перекладу, що відповідає меті та змісту оригіналу.

Розглянувши композиційну побудову багатьох рекламних публікацій, ми помітили, що більшість текстів складаються з двох (основних) частин. Перша, як правило, звернена до реципієнта (споживача, читача тощо) з метою зацікавити його. Вона торкається його особистих вражень, емоцій, досвіду та ін. Назвемо умовно цю першу частину стимулом-апелятивом, оскільки вона виражає загальні уявлення, начебто «суспільну думку», тобто звернена до всіх. Друга частина, як правило, висновок, конкретна інформація, яка «розшифровує» початковий стимул. Її відділяють від апелятиву різними засобами (інший шрифт, окреме розташування, пробіл) [2].

Специфіка організації рекламного тексту, що забезпечує вихід на передній план найважливіших смислів як поєднання суджень та емоцій, як

складної конкретно-образної сутності, називається висуванням. Висування – це спосіб організації тексту, що зосереджує увагу читача на певних елементах повідомлення та встановлює семантично релевантні відношення між елементами одного чи частіше різних рівнів [1]. Лексичні одиниці, що встановлюють ієрархію смислів тексту, ми вважаємо «сильними позиціями». У плані змісту вони домінують над іншими лексичними одиницями тексту.

Розглянемо, наприклад, рекламний текст:

HUMAN

### **Er verbindet Chemie und Menschheit**

*Er ist das Element Mensch. Und er ist einer der Gründe, weshalb wir die Welt ein wenig anders sehen. In den Verbindungen von Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlenstoff sehen wir Lösungen für die Probleme auf unserer Erde: von sauberem Wasser über erschwinglichen Wohnraum bis hin zum Klimawandel. Das Anliegen der Chemie ist das Anliegen der Menschheit.*

**DOW®**

Привертає увагу перша сильна позиція-логотип *HUMAN* (людський) незрозуміла формула, наступна сильна позиція – початок (жирний шрифт, смислове навантаження): *він поєднує хімію з людством*. Рекламний текст розкриває основний зміст, має велике емоційне навантаження, примушує реципієнта розмірковувати над глобальними проблемами: *він – елемент людини. Він одна з основ того, чому ми бачимо світ децю іншим. У поєднанні води, кисню та вуглецю бачимо ми...* Здається, наче між рядків, «розриваючи текст», (позначена візуально) – назва DOW. Наступний рядок (своєрідний перенос) – *розв'язання проблем на нашій Землі...* Таким чином, виникає зв'язок DOW – основа світу та вирішення проблем планетарного масштабу! Можна порівняти композиційну будову цієї реклами з поетичним текстом: ритмічна будова, римування, метафоричні образи та ін.

Спостереження над професійно виконаними рекламними повідомленнями доводять, що організація їх композиційної будови має особливості, коли на перший план висуваються найважливіші смислові елементи повідомлення, привертаючи увагу реципієнта. Рекламний текст сприймається в сукупності екстралінгвістичних, прагматичних, соціокультурних, психологічних та інших факторів [2].

#### *Література*

1. Тулиця О. Ю. *Безеквівалентна лексика в поетичному тексті: проблема створення етномовної картини світу. Монографія. LAP LAMBERT Academic Publishing RU. 117 с.*

2. Тулиця О. Ю. *Композиція та комунікативна організація сучасного рекламного тексту. Філологічні науки: зб. наук. праць. Вип. 3. Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка. Полтава, 2009. С. 98-103.*

## **ФЕМІНІСТИЧНІ МОТИВИ У РОМАНІ ШАРЛОТТИ БРОНТЕ «ШЕРЛІ»**

«Шерлі» – соціальний роман, який зосереджує увагу читача на проблемах жінок, що належать до середнього класу Англії XIX століття. Роман включає в себе три прототиби, які виступають ідеальними зразками жінок, що стали жертвами суспільства того часу: «ангел дому», «самотні жінки, зайняті благодійністю» та «гувернантка». У «Шерлі» боротьбу за жіночі права втілюють дві головні героїні: Шерлі Кілдар та Керолайн Хелстоун.

Керолайн Хелстоун стикається з жорстокою реальністю суспільства, в якому чоловіки не сприймають її як рівну собі. Вона скаржиться, що суспільство обмежує діяльність жінок: у них «немає ніякого заняття на землі крім ведення домашнього господарства та вишивання, немає земних насолод, крім беззмистовних візитів», хоча вони б повинні мати «більше – кращі шанси отримати цікаву та прибуткову роботу» [1, с. 123]. Для представниць середнього класу найкращим варіантом заробітку XIX століття було приватне навчання, і сама Керолайн прагне стати гувернанткою. Проте, її подруги порівнюють ставлення англійського суспільства до приватних учительок з рабством, а місіс Прайор – мати Керолайн – ділиться жахливими подробицями її досвіду роботи у цій сфері.

Керолайн здійснює свою мрію вийти заміж за коханого – Роберт Мур пропонує їй руку та серце. Але разом з цим, вона втрачає свою незалежність: «Звичайно, Мур дещо змінюється, але все одно вбачає в Керолайн не свого партнера, а «домашнього ангела», який повинен піклуватися лише про те, щоб забезпечувати спокій та комфорт чоловіка. Мур не відмовлятиме їй у різних видах діяльності, наприклад, реорганізувати недільну школу, але не даватиме можливості заробляти гроші» [2, с. 88].

Хоча Керолайн вперто прагне займатися якоюсь прибутковою справою, що є досить незвичайним бажанням для жінки початку XIX століття, вона виявляється занадто слабкою, щоб відкрито виступати проти патріархальної системи.

Що ж до Шерлі, то вона постає достатньо сильною героїнею, яка має твердий намір досягнути свободи і не втратити почуття власної гідності. Вона не боїться виступати проти деспотизму і боротися за право самостійно обирати чоловіка, з яким їй бути. Образ дівчини, що має впевненість у тому, який саме чоловік їй потрібен, було новаторством з боку Шарлотти Бронте,

адже, для англійського суспільства XIX століття це виглядало як щось дике та неприйнятне [3, с. 73]. Міс Кілдар хоче вийти заміж за рівного чи навіть вищого за неї згідно із духовним рівнем чоловіка. Дівчина поступово відкриває, що саме таким є Луї Мур.

Раніше у романі Шерлі стверджувала, що достатньо сильна, щоб розпоряджатися своїм життям без сторонньої допомоги. Вона рада бути багатогою, впливовою, але боїться, що коли вийде заміж втратить можливість бути хазяйкою самій собі. Проте пізніше вона суперечить сама собі, ствержуючи, що чоловік повинен командувати нею, хоча «пантера» в ній цього і не хоче [1, с. 451].

Міс Кілдар втілює в своєму образі заперечення соціальних умовностей та прагнення свободи. Та навіть незважаючи на те, що Шерлі здається досить сильною та стійкою, з часом вона починає залежати від чоловіка.

Отже, в романі «Шерлі» Шарлотта Бронте окреслює основні проблеми патріархального суспільства Англії XIX століття та створює новаторські образи героїнь, що критикують цю систему. Проте варто зазначити, хоча авторка і розкриває недоліки та несправедливості патріархального суспільства, на жаль, роман не пропонує жодного рішення щодо покращення становища жінок.

#### *Література*

1. Бронте Ш. Шерлі. Харків : Книжковий Клуб “Клуб Сімейного Дозвілля”, 2011. 576 с.
2. Diniejko A. Shirley As a Condition-of-England Novel. *The Victorian Web*. URL: <http://www.victorianweb.org/authors/bronte/cbronte/diniejko.html> (дата звернення: 24.04.2024).
3. Muda G. E. *The Mirror Image: the Representation of Social Roles for Women in Novels by Charlotte Brontë, Kate Chopin, Edith Wharton and Jean Rhys*. Groningen, 2011. P. 72–74.

## ПРОБЛЕМИ ВИВЧЕННЯ СЛЕНГУ ЯК ОСОБЛИВОГО МІСЬКОГО СОЦІОЛЕКТУ

Офіційно, вченим важко точно окреслити поняття «сленг». Різні науковці трактують цей термін по-різному. Глазова О.П. у своїй науковій праці зазначає: «Сленг (slang із норв. Sleng – лаятися) – це інтержаргонне явище; особливості мовлення чималих верств носіїв мови, пов'язаних не лише груповою, корпоративною спільністю, а й просторовою, наближаючись до просторіччя» [4]. На думку Венернікової Т.В., сленг включає в себе жаргонізми та розмовну лексику, саме труднощі при використанні роблять його складним для вивчення. Як зазначає науковиця, сленг потібно відрізняти від жаргонізмів, регіональних діалектизмів, нецензурної та вульгарної лексики, хоча він має спільні риси з кожним із поданих шарів лексики [2]. У «Словнику лінгвістичних термінів» «сленг» визначається як «жаргонні слова та вирази, характерні для мовлення людей певних професій (моряків, художників) або соціальних прошарків» [5, с. 237]. «Академічний тлумачний словник української мови» трактує термін «сленг» двома значеннями: з одного боку, як «розмовний варіант професіонального мовлення; жаргон», з іншого, як «жаргонні слова або вирази, характерні для мовлення людей певних професій, які проникаючи в літературну мову, набувають помітного емоційно-експресивного забарвлення» [1, с. 350].

Аналізуючи трактування терміну «сленг», можемо помітити, що більшість науковців чи авторів словників споріднюють сленг до категорії «жаргон». Але, ми можемо погодитися з думкою вчених, які наголошують на тому, що сленг – це явище, яке включає в себе всі види розмовної лексики, але, при цьому, має певні відмінності від них.

Для більшого розуміння поняття «сленгу» заглибимося у вивчення його класифікації. На думку Кропотової Н.В. сленгізми можна класифікувати, до прикладу, за *стилістичними ознаками*. Вони поділяються на *звичайні (нейтральні)* та *загрубілі (нецензурна лексика)* [3]. Такі використовуються, як було вище зазначено, у колі однодумців, людей поєднаних однією сферою. Наприклад, з одного боку, в ІТ-сфері такі сленгізми часто є словами-англіцизмами: «апгрейд» – «вдосконалити щось; оновитися» чи «юзер» – «користувач». Такі неологізми, які є початковим формуванням сленгу, спричинені появою певних явищ або предметів з

англомовних країн. Тому, з причини незручності процедури найменування таких слів рідною мовою, люди, задіяні у даній галузі, запозичили термін у країни-винахідниці. З іншого боку, сленгізми музичної сфери (наприклад «вертушка» – «CD-програвач», «сінгл» – «CD з однією піснею») представлені у вигляді слів, які виникли асоціативним шляхом. Такі лексеми є представниками *звичайних (нейтральних)* сленгізмів. До *загрубілих* відносяться одиниці сленгу, які мають емоційно-забарвлені риси. До сленгізмів такої першої підгрупи належать: «high» – «накуритися», «faded» – «бути п'яним від наркотиків». Слово «wasted» (укр. «п'яний в зюзю») – «бути повністю сп'янілим» є представником другої підгрупи.

Отже, перший тип сленгізмів можна використовувати в офіційному мовленні, якійсь галузі науки тощо. Другий використовують тільки у випадках розмовної лексики, цензурні рамки яких дозволяють це зробити.

#### *Література*

1. Академічний тлумачний словник (1970—1980). Том 9. С. 350, права колонка.
2. Ведернікова Т.В. Особливості функціонування сучасних американських та британських сленгізмів. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Філологія. Журналістика. 2021. С. 107.
3. [Воевода Н.Р. Чому існує в мові сленг і жаргонна лексика?. \*Вопросы духовной культуры. Филологические науки.\* С. 160-161.](#)
4. Глазова О.П. Жаргон і сленг: як ставитись до них словеснику?. Київський університет імені Бориса Грінченка. 2013. С. 1-2
5. Пустовіт Л. та ін. Словник іноземних слів: 23 000 слів та термінологічних сполучень. Довіра. Київ, 2000. 1018 с.

## СЕКЦІЯ ЕКОЛОГІЇ ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

УДК 502.171:556(282.247.32)

*С.Ю. Шара , аспірант  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

### ВДОСКОНАЛЕННЯ ВОДНОГО ЗАКОНОДАВСТВА – НЕОБХІДНА УМОВА РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ВОДОСХОВИЩ ДНІПРА

Галузеве водне право (законодавство) може розглядатись і як частина екологічного природоресурсного права, і як самостійна галузь права, об'єктом правовідносин якого виступають водні ресурси та відносини пов'язані з водокористуванням.

Раціональне використання водних ресурсів, - складна суспільна і правова проблема, а в поєднанні з екологічними вимогами, особливо актуальна для України і особливо для басейну річки Дніпро і водосховищ Дніпра. Нині діюче законодавство не в повній мірі регулює водні відносини, формує недостатньо раціональне використання і охорону вод.

Але незважаючи на правильні цілі регулювання водних відносин, стан водних об'єктів та якісні характеристики вод в Україні критично незадовільні, що вимагає інституціональних змін, а особливо в сфері нормативно-правового регулювання водних відносин України.

На часі в Україні створення чітко визначеної законодавчо-інституційної бази водних відносин, адже сформоване в Україні правове поле не відповідає новітньому правовому інституціональному середовищу, що формується у сфері природокористування та тенденціям існуючих інвайроментальних економічних систем країн світу.

Основні напрямки інституціонального розвитку водного законодавства в Україні в бік екологізації логічно провести двома напрямками удосконалення інституцій:

- екологічними механізмами;
- економічними механізмами.

Екологічні механізми повинні включати щодо водного законодавства:

- відкритість і прозорість екологічно значимої інформації про стан водних об'єктів;
- пріоритет водно-екологічної безпеки;
- екологізація терміну гранично допустимих концентрацій до стандартів якості довкілля;
- екологічне ліцензування і сертифікація;
- водно-екологічні експертизи.

Економічні механізми повинні включати, щодо водного законодавства:

- правові інституції, що регулюють впровадження санкцій і економічних стимулів в сфері водорегулювання;
- водно-економічне страхування;
- економічний механізм «забруднювач платить» через механізми стандартів і штрафів, та екологічних платежів;
- поєднання термінів за сутністю «Гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин (ГДК) в Україні і «Стандартів якості довкілля» (СЯД) і «Екологічний стандарт якості» (ЕСЯ) в ЄС. Тобто ВКУ повинен імплементувати Директиву №2000/60/ЄС [11].

Нинішня ситуація в Україні вимагає не просто змін і доповнень до чинного водного законодавства для імплементації Європейських правових норм адаптуючи законодавство до Водних директив ЄС, а розробку і прийняття нового правового інституту Водного кодексу з позицій екологічних природньо-ресурсних чинників, формування водного середовища і якісних характеристик вод України, як національного багатства народу України, де інституції будуть опиратись на екологічний базис. Новітній Водний кодекс України необхідно розробити і прийняти, як водогосподарський правовий інститут, як частину Екологічного права України, де об'єктом правовідносин виступають водні ресурси (об'єкти) та суспільні відносини, що пов'язані з охороною, збереженням, відновленням, використанням, та розпорядженням водами України, як національним багатством та головним елементом природніх ресурсів навколишнього середовища.

*Література:*

1. *Водний кодекс України/Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1995, с. 189.*
2. *К.А. Віттфогель/Східний деспотизм. Порівняльне дослідження тотальної влади, 1951 р.*
3. *Гопчак І.В., Басюк Т.О. Європейське законодавство у сфері захисту та управління водними ресурсами / Екологічний менеджмент у загальній системі управління: збірник тез. Приклад цитат щорічної всеукраїнської наукової конференції, м. Суми, 17-18 квітня 2013 р. – Суми: СумДУ. 2013.*
4. *Water pollution - Environment – European Commissid/ ec.europa.eu.*
5. *Антонова С.Є./ Організаційно-правове забезпечення в сфері державного управління водозабезпечення населення// Державне управління: удосконалення та розвиток №5, 2014.*

*Ю.С. Голік, к.т.н, професор університету  
Б.А. Кутний, д.т.н. професор  
НУ «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
М.І. Кулик, д.с.-г.н., професор ПДАА  
Т.М. Серга, аспірантка  
Ю.В. Чепурко, аспірантка  
НУ «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
А.О. Чепурко, студентка  
НТУ України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»*

## **ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ СКЛАДОВИХ ПРОДУКТІВ СПАЛЮВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РОСЛИН**

Доцільність та актуальність застосування енергетичних культур в якості біомаси для твердого палива доведено багатьма вітчизняними та іноземними науковцями протягом декількох останніх десятиліть. Фахівці аграрного сектору економіки активно впроваджують результати своїх експериментальних досліджень при вирощуванні енергетичних культур, що адаптовано до ґрунтово-кліматичних умов окремих областей України та постійно працюють над завданнями щодо вирощування біоенергетичних рослин оптимально ефективних для потреб теплоенергетики. Науковці та спеціалісти з відновлюваної енергетики в свою чергу визначають теплотехнічні показники біомаси енергетичних культур з метою оцінювання їх теплотворної здатності в порівнянні з традиційними викопними джерелами енергії в умовах їх застосування на об'єктах малої енергетики для забезпечення енергонезалежності окремих енергетичних та теплових систем. В умовах сталого розвитку екологізація будь-яких процесів є вкрай необхідною та важливою. Тобто розвиток відновлюваної енергетики в умовах глобальної енергетичної кризи та поширення застосування біомаси в якості енергетичного палива є необхідною умовою, тим більше на фоні триваючої в Україні війни, але не менш важливим є оцінювання впливу застосування енергетичних культур на довкілля. Визначення екологічних показників біомаси енергетичних культур при спалюванні є досить значною і визначальною характеристикою для обґрунтування доцільності використання біомаси енергетичних рослин.

Перші експериментальні дослідження екологічних показників енергетичних культур в процесі спалювання нами було проведено на базі Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» в лабораторії відновлюваної (зеленої) енергетики за допомогою приладу газоаналізатора Testo 350S. Одержані результати представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

## Емісія газів при спалюванні окремих зразків енергетичних рослин

№ з/п	Назва енергетичної культури	Концентрація компонентів у газових викидах, мг/м <sup>3</sup>				ККД, %
		СО (інтервал)	NO (інтервал)	NO <sub>x</sub> (інтервал)	SO <sub>2</sub> (інтервал)	
1	Міскантус гігантський	7035...18176	243...442	255...464	0	74,7...79,2
2	Індіан-грас+біг-блуестем	3489...21306*	243...610	266...641	0...2062	
3	Аламо	4322...19176	194...463	204...486	0	80,2...83,1
4	Картридж	6363...23710*	213...337	224...442	0	
5	Форсебург	2871...22481*	310...1066	325...1119	0...256	
6	Щавнат	16941...40208	276...491	289...516	0	
7	CIR+Індіан-грас	1947...11390	294...327	309...343	0...221	
8	Верба	10395...24802	261...442	274...464	0	65,4...80,2
9	Коулоч	2754...27157	182...428	192...450	0	
10	Сорго багаторічне	1352...7882	639...869	670...834	0	82...82,5
11	CIR+Індіанграс+	4336...10629	473...780	497...838	0	45,2...82,5
12	KIP	3979...13552	258...560	271...588	0	83,7

Аналіз отриманих результатів призводить до наступних висновків: використання енергетичних культур в якості біопалива доцільне у випадку зменшення показників СО та SO<sub>2</sub> при спалюванні за умов, які ще необхідно дослідити. По-перше це пошук ефективних технологій перетворення біомаси в енергію, по-друге вид та форма самої біомаси, до якої необхідно довести початковий вигляд зібраних енергетичних культур, і не менш актуальним є питання оптимального технічного обладнання, в якому проходять процеси отримання теплової енергії та очисне обладнання димових газів з метою мінімізації впливу на довкілля.

Маємо багатопрофільне завдання, що потребує комплексного рішення із залученням фахівців відновлюваної енергетики, аграрного сектору, конструктивно-технологічного виконання теплотехнічного обладнання, економістів, що обґрунтують фінансову ефективність використання енергетичних культур та безперечно фахівців-екологів й спеціалістів в галузі технологій захисту навколишнього середовища.

*Ю.С. Голік, к.т.н, професор університету  
Б.А. Кутний, д.т.н. професор  
Т.М. Серга, аспірантка  
Ю.В. Чепурко, аспірантка  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ПІДВИЩЕННЯ ТЕПЛОТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ЯК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ВИДУ ПАЛИВА**

Визначити структуру вітчизняних побутових відходів складно – у різних джерелах фігурують дані, які часто відрізняються між собою. За даними досліджень [1, 2] основними компонентами, що визначають морфологічний склад ТПВ є наступні: органічні відходи (14-29%), папір і картон (1,4-9%), пластик різного хімічного складу (7-13%), скло (15-24%), метал (чорний та кольоровий) (0,8-3,8%), текстиль (старий одяг, взуття, бавовна) (2,1-5,9%), дерево (тирса, стружка, шматки дерева, солома) (0,4-1,9%), небезпечні (0,5-0,8%), кісти, шкіра, гума (1,8-5%), мінерали, невеликі частинки (27-37%). Простий розрахунок показує, що при організованому роздільному зборі відходи паперу і картону, текстилю та дерева стають вагомим джерелом сировини для одержання композиційних палив.

Розробка складу композицій потребує попереднього вивчення термічного розкладання вірогідних компонентів в повітряному середовищі. Найбільш інформативно процеси термічного розкладання можуть бути досліджені за допомогою методів термічного аналізу, які дозволяють визначити етапи та температурні інтервали розкладання, види теплових ефектів та глибину структурно-хімічних перетворень [3]. Ці методи успішно використовують при вивченні термодеструкції кам'яного та бурого вугілля, сланців, деревини, торфу та ін. [3].

На лабораторній базі кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія кондратюка» були проведенні перші, пошукові дослідження екологічних показників, які виникають при спалюванні окремих компонентів побутових відходів, що накопичуються на Макухівському звалищі побутових відходів. Спалювання компонентів здійснювали на лабораторному стенді. Аналіз викидів продуктів спалювання визначали газоаналізатором Testo 350 S, за допомогою якого вимірювалася концентрація CO, NO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> та коефіцієнт корисної дії. Результати досліджень наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

## Емісія газів при спалюванні окремих зразків побутових відходів

№ з/п	Вид відходу	Концентрація компонентів у газових викидах, мг/м <sup>3</sup>				ККД, %
		CO (інтервал)	NO (інтервал)	NO <sub>x</sub> (інтервал)	SO <sub>2</sub> (інтервал)	
1	Папір писаний ручкою	3345...7168	213...407	224...427	0	78,2
2	Картон	4243...9855	325...411	341...431	0	76,3
3	Шпалери	6590...14429	341...363	347...381	0	77,7
4	Папір друкований	3425...7699	221...201	233...211	0	79,2
5	Текстиль	8827...16569	300...556	315...584	0	75,1

На основі перших лабораторних досліджень можна зробити оцінку кількісних та якісних показників токсичних сполук в процесі згоряння окремих компонентів побутових відходів та їх вплив на атмосферне повітря. В цих умовах доцільним є подальше визначення й теплотворної здатності як окремих компонентів так і сумішей відходів.

Також планується вивчення питання досліджувати підвищення теплотворної здатності побутових відходів за рахунок спільного спалювання разом з торфом, що спричинить інтенсивне газоутворення на першому етапі термічного розкладання й позитивно віддзеркалиться на розкритті поверхні окиснення та буде стимулювати стале й глибоке горіння. Введення до складу композиції текстилю зі значним відсотком синтетичних компонентів підвищить інтенсивність горіння в області більш високих температур. Дане поєднання дозволить вирішити завдання, виділені концепцією збалансованого розвитку: скорочення викидів парникових газів, скорочення використання невідновлюваного викопного палива, зменшення кількості утворених відходів.

## Література

1. Проект «Регіональний план управління відходами у Полтавській області до 2030 року». [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.adm-pl.gov.ua/advert/oprilyudnennya-dlya-obgovorennya-proektu-regionalniy-plan-upravlinnya-vidhodami-u-poltavskiy->

2. Голік, Ю. С., Ілляш, О. Е., Монастирський, О. М., Чепурко, Ю. В., Серга, Т. М. (2023). Оцінка енергоресурсного потенціалу територіальних громад Полтавської області як складової енергетичної безпеки. *The 3rd International scientific and practical conference "Scientific research in the modern world" (January 12-14, 2023) Perfect Publishing, Toronto, Canada, 205-215.*

3. Михайлик, В. А., Снежкін, Ю. Ф., Михайлик, Т. О., Бякова, О. М. (2012). Дослідження термічного розкладання компонентів композиційного палива на основі торфу та органічних побутових відходів. *Промислова теплотехніка, 2012, т. 34, №4, 67-74.*

*Галактіонов М. С., аспірант  
Бредун В.І., к.т.н., доцент  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ МОНІТОРИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В МЕЖАХ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ У МІСТІ КРИВИЙ РІГ**

Атмосферне повітря є ключовою складовою природного середовища існування людини. Чисте повітря є одним із основних елементів права до безпечного, чистого, здорового та сталого довкілля [1].

Автомобільний транспорт у місті Кривий Ріг є значним джерелом викидів забруднюючих речовин у повітряне середовище. Ураховуючи тенденцію зростання чисельності транспортних засобів по місту [2], спостерігається збільшення обсягів викидів від пересувних джерел, що призводить до збільшення загального рівня забруднення атмосферного середовища міста.

До основних забруднюючих речовин, що присутні в викидах автотранспорту, можна віднести наступні: оксиди азоту, оксиди сірки, оксид вуглецю, тверді частинки – дрібнодисперсні речовини, вуглеводні (НМЛОС), парникові гази CO<sub>2</sub> та бензинові пари [3].

Вклад викидів забруднювальних речовин у повітряне середовище м. Кривий Ріг від автомобільного транспорту у 2008 році складав 7,9 % від загальних викидів по місту, та з кожним роком цей відсоток збільшувався: з 2011 по 2015 рр. він становив від 11 до 14% [4].

Для оцінки рівня забруднення стану повітряного середовища на найбільш жвавих вулицях Кривого Рогу виконується моніторинг викидів від автотранспорту.

Аналіз перевищення граничних нормативних показників проведено на основі спостережень на транспортних магістралях за 2021-2023 по наступних речовинах: SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub>, вуглеводнім та бензину.

За результатами моніторингу якості атмосферного повітря на транспортних магістралях за 2021- 2023 рр. визначено що, рівень загазованості на ділянках транспортних магістралей з найбільш інтенсивним рухом по сполукам CO, NO<sub>2</sub> та по випарам бензину практично постійно перевищують значення гранично допустимих концентрацій та знаходяться на рівні 0,7-1,9 ГДК. Вміст вуглеводнів варіює від 0,3 до 1,7 з поодинокими випадками перевищень до 2,8 ГДК.

Відносно стабільними є показники вмісту діоксиду сірки SO<sub>2</sub> на рівні 0,16-1,2 ГДК з поодинокими випадками зафіксованих перевищень.

Інтенсивний трафік та затримка автомобілів на кільці в черзі зумовлює накопичення токсичних газів через неповне згорання палива. Відсутність або низька ефективність системи очищення викидів автомобілів. Неприятливі погодні умови, такі як вітер та температурні коливання, можуть впливати на розподіл забруднюючих речовин у повітрі. Особливості розміщення промислових зон та сельбищних територій також сприяють підвищенню рівнів забруднення атмосферного повітря.

Усі ці фактори в комплексі сприяють нерівномірному розподілу шкідливих речовин у повітрі міста та утворенню зон перевищення нормативних рівнів забруднення повітря на основних транспортних магістралях і вузлах міста.

Для поліпшення екологічної ситуації в місті можуть бути рекомендовані різні заходи, такі як: впровадження чистих транспортних технологій, поліпшення інфраструктури громадського транспорту та регулювання транспортних потоків.

Для вирішення проблеми пропонуємо до реалізації ряд заходів зі зменшення впливу автотранспорту на стан навколишнього середовища:

- впровадження сучасної автоматизованої системи моніторингу;
- розвиток та популяризація екологічного громадського транспорту;
- удосконалення екологічних показників транспортних засобів, якісне технічне обслуговування та контроль;
- контроль якості палива та паливо-мастильних матеріалів;
- стимулювання використання екологічно чистих видів палива та електромобілів;
- запровадження зелених зон та територій з обмеженим доступом транспортних засобів;
- удосконалення системи планування транспортних мереж.

#### *Література*

1. Boyd D. R. *The Human Right to Breathe Clean Air. Annals of Global Health.* 2019. Т. 85, № 1. [Електронний ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.5334/aogh>.
2. *Регіональна доповідь та Екологічний паспорт - ДніпроОДА.* (б. д.). Головна / Дніпропетровська обласна державна адміністрація. [Електронний ресурс]. – URL: <https://adm.dp.gov.ua/pro-oblast/ekologiya-pro-oblast/ekologiya>
3. Апостолюк С., Джигирей В., Соколовський І. *Промислова екологія: Навч. посіб.* – 2-ге вид., випр. і допов. Київ : «ЗНАННЯ».
4. Halaktionov Mykola *Аналіз стану атмосферного повітря у місті кривий ріг та вклад автотранспорту у забруднення міста / Mykola Halaktionov, Olena Hanoshenko // ACADEMIC JOURNAL Industrial Machine Building, Civil Engineering.* – Полтава: ПНТУ, 2022. – Т. 1 (58). – С. 149-154. – doi: <https://doi.org/10.26906/znp.2022.58.309>

О.В. Степова., д.т.н., професор,  
Л.М. Тягній, аспірантка  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

## КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА БІОЕКОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ РІЧКИ ВОРСКЛА НА ОСНОВІ ДІАГНОСТИКИ БІОІНДИКАТОРІВ

Актуальність обраної теми дослідження вибрана в зв'язку зі скиданням недостатньо очищених стічних вод в водні об'єкти комунальними очисними станціями.

В стічних водах зафіксовано підвищення концентрації сполук азоту, що в свою чергу призводить до погіршення якості води у поверхневих водоймах, які є основним джерелом господарсько-питного водопостачання. У ряді водойм України зафіксовано перевищення норм за азотом амонійним – у 2-15 разів, нітратами - у 7-20 разів. Аміак, амонійні сполуки, нітрити, а особливо нітрати, створюють несприятливі умови для життєдіяльності біоценозів водойм [2, 3].

Головною метою дослідження є визначення в ході ряду поставлених експериментів негативний вплив від джерел скиду зворотних (стічних) вод в зонах забруднень максимальними концентраціями біогенними речовинами (азотні, фосфатні сполуки) на тест-індикаторах з водойми, які беруть участь в процесах по самоочищенню водних об'єктів.

Згідно стандартів, які входять до Директиви 2000/60/ЄС[1] найбільш розповсюдженими текст-об'єктами для здійснення оцінки небезпеки хімічно забруднюючими речовинами, які становлять небезпеку на водні об'єкти, використовують стандартні набори а саме:

- водорості: *Scenedesmus subspicatus*, *Scenedesmus quadricauda*, *Selenastrum capricornutum*, *Chlorella vulgaris*, *Pseudokirchneriella subcapitata*;

- ракоподібні: *Daphnia magna*, *Ceriodaphnia dubia*, *Ceriodaphnia affinis*, *Hyalella azteca*.

Роль окремих біоіндикаторів в процесах самоочищення водних об'єктів залежить від конкретних умов для існування біомаси мікроорганізмів, а саме - кисневого режиму, ступеня турбулентності, температурного режиму, гідрохімічного фону та деяких інших[3].

Головна умова біотестування вода з контрольного створу (поверхнева вода) водного об'єкта не повинна надавати «токсичну дію» на тест-об'єкти. Таким чином, завдання біотестування поверхневої річкової води – експериментально визначити вплив стічних вод за ступенем токсичності

(«гострої», «субгострої» або «хронічної токсичної дії») випробовуваної проби води на біоту [1].

В ході дослідження виділено три біологічні фактори самоочищення водойми річки Ворскла від патогенних мікроорганізмів: антибіотичний (антибіотичні речовини фітопланктону, макрофітів, зоогідробіонтів, мікробів-антагоністів); паразитичний (лізуюча дія бактеріофагів, тобто розчинення або руйнування мікробної клітини) та бактеріотрофний (бактеріотрофна активність - поїдання бактерій Protozoa та Metazoa).

Першим трофічним рівнем, що окислює органічні забруднення, є бактерії; другим - інфузорії, що поїдають бактерії; третім - зоопланктон, що харчується інфузоріями та бактеріями [3].

За даними дослідження, на річці Ворскла без урахування дихання водоростей та мікрозообентосу за вегетаційний період сумарна мінералізація становить 1590 г/м<sup>2</sup> сухої органічної речовини. З цієї кількості 42% мінералізується бактері-опланктоном, 40% - бактеріобентосом, 10% - планктонними інфузоріями, 5% - молюсками, і менше 15% - іншими групами зоопланктону.

У річці Ворскла кожен компонент гідробіоценозу виконує певну функцію очищення води. Особливо слід зупинитися на значенні найвищих водних рослин у процесах самоочищення. Функція вищої водної рослинності у водотоках різноманітна та численна: вони поглинають та акумулюють біогенні елементи та органічні сполуки, є хорошими фільтраторами, можуть виступати також як детоксикатори пестицидів та інших токсичних забруднювачів, що потрапляють у водойми та водотоки зі стічними водами.

В ході дослідження річки Ворскли в межах міста Полтава встановлено, що двостулкові молюски є потужним фактором самоочищення водойми. Дрейссена довжиною 2-3 см пропускає через себе за добу 1,5-2 л води.

Для покращення процесу самоочистки в річці Ворскла за вегетаційний сезон рекомендується додати в водойму популяції виду Дрейссени річкової, що б кількість профільтрованої молюсками (здебільшого дрейссеної) води становила 840 млрд м<sup>3</sup>. При цьому вилучення часток розміром 1-3 мкм досягає 90-92%, розміром 20-30 мкм - до 100%.

Також встановлено, що очерет масово розвивається в річці Ворскла та свідчить про скид неочищених комунально-побутових стоків.

#### Література

1. Директива 2000/60/ЄС Європейського Парламенту і Ради Європейського Союзу про встановлення рамок діяльності Співтовариства в галузі водної політики від 23 жовтня 2000 року.
2. Постанова КМУ № 465 «Про затвердження Правил охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами» від 25.03.99.
3. Дідух Я. П. Монографія. «Основи біоіндикації». Київ, Наукова думка., 2012., с. 344

## **НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ТОВ СП «НІБУЛОН» ОБУМОВЛЕНІ ВІЙСЬКОВИМ СТАНОМ**

З плином часу екологічна проблематика стає все актуальнішою для бізнесу в усіх сферах діяльності. Компанії, що діють у сфері агропромислового комплексу, не є винятком. Однією з таких компаній є ТОВ СП "НІБУЛОН", яка активно займається вирощуванням та переробкою сільськогосподарської продукції. Під час військового часу екологічна ситуація часто погіршується через руйнування інфраструктури, забруднення водних джерел та викиди шкідливих речовин в атмосферу. Це може мати серйозні наслідки для сільського господарства, здоров'я людей та екосистем.

ТОВ СП "НІБУЛОН" визнає важливість екологічних питань у своїй діяльності та приділяє їм значну увагу. Компанія активно працює над збереженням навколишнього середовища та впровадженням екологічно чистих технологій. Її екологічна політика [1] базується на дотриманні всіх законодавчих вимог, зменшенні викидів шкідливих речовин і впровадженні інноваційних методів збереження навколишнього середовища.

Основними положеннями її екологічної політики є:

— збереження природних ресурсів: компанія активно впроваджує енергоефективні технології та системи управління водними ресурсами для зменшення впливу на довкілля;

— мінімізація викидів та відходів: ТОВ СП "НІБУЛОН" здійснює постійний контроль за викидами шкідливих речовин та раціональне використання відходів виробництва;

— соціальна відповідальність: компанія активно співпрацює з місцевими громадами у сфері екології, сприяючи розвитку та впровадженню екологічних ініціатив.

Під час військового часу екологічна ситуація в країні серйозно погіршується через багатofакторні причини. Перш за все, інфраструктура, в тому числі системи водопостачання та знешкодження відходів, може постраждати від бомбардувань та військових дій. Крім того, під час війни зазвичай зменшується увага до екологічних питань, оскільки пріоритетом стає виживання та оборона.

Незважаючи на складну ситуацію, ТОВ СП "НІБУЛОН" продовжує дотримуватися принципів своєї екологічної політики. Компанія

зосереджується на зменшенні негативного впливу своєї діяльності на навколишнє середовище шляхом впровадження екологічно чистих технологій, раціонального використання ресурсів та взаємодії з місцевими громадами.

Для досягнення ще більшої ефективності природоохоронної діяльності та зменшення впливу військового часу на екологічну політику ТОВ СП "НІБУЛОН" можуть бути запропоновані такі стратегії:

— посилення моніторингу впливу на довкілля: розширення системи моніторингу та аналізу впливу виробництва на природне середовище для забезпечення постійного вдосконалення екологічної політики;

— інтеграція інноваційних технологій: впровадження передових технологій у сфері очищення води, повітря та управління відходами для подальшого зменшення негативного впливу на довкілля;

— **впровадження екологічно чистих технологій**: компанія може інвестувати у впровадження технологій, які допоможуть зменшити викиди шкідливих речовин та оптимізувати використання ресурсів. Даний пункт, перш за все, повинен реалізовуватись на стадії відновлення пошкоджених промислових потужностей;

— **співпраця з місцевими органами влади та громадами**: ТОВ СП "НІБУЛОН" може активно співпрацювати з місцевими органами влади та громадами для розв'язання екологічних проблем;

— **інформаційна кампанія**: компанія може проводити інформаційні кампанії серед співробітників та місцевого населення щодо важливості збереження навколишнього середовища та способів його захисту.

Аналіз екологічної політики ТОВ СП "НІБУЛОН" свідчить про високий рівень усвідомленості компанією екологічних проблем та прагнення до їх вирішення. Проте, для досягнення ще більшої ефективності та відповідності сучасним стандартам, рекомендується подальше удосконалення стратегії в цьому напрямку.

Військовий час має значний вплив на екологічну ситуацію в країні, але важливо продовжувати підтримувати і розвивати екологічні ініціативи навіть під час кризових ситуацій, щоб забезпечити збалансований розвиток і збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь. За допомогою ефективних стратегій зменшення негативних наслідків, компанії, такі як ТОВ СП "НІБУЛОН", можуть продовжувати свою діяльність, дотримуючись принципів екологічної відповідальності.

#### *Література*

1. Сталый розвиток. Режим доступу: <https://www.nibulon.com/stalyj-rozvytok/>

## **АНАЛІЗ БАЗОВИХ ПОЛОЖЕНЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ДТЕК**

Екологічна політика є важливою складовою стратегії будь-якої великої компанії, особливо в галузі енергетики, де вплив на довкілля може бути значним. У наш час дотримання принципів сталого розвитку та збереження екологічного балансу стає необхідністю. Однією з компаній, яка активно працює над зменшенням екологічних наслідків своєї діяльності, є ДТЕК.

Екологічна політика ДТЕК [1] базується на принципах сталого розвитку, збалансованого використання ресурсів та мінімізації негативного впливу на довкілля. Ключові аспекти цієї політики включають:

- зменшення викидів парникових газів шляхом модернізації енергетичних установок та використання альтернативних джерел енергії;
- збереження водних ресурсів та підтримка біорізноманіття у зоні впливу компанії;
- використання ефективних технологій очищення викидів та відходів;
- залучення стейкхолдерів до процесу прийняття рішень у сфері екології.

Для оцінки ефективності екологічної політики ДТЕК можна використати наступні критерії:

- ДТЕК активно впроваджує проекти з модернізації своїх енергетичних установок, що призводить до зменшення викидів CO<sub>2</sub> та інших шкідливих речовин. Цей показник можна виміряти за допомогою метрик забруднення повітря в зоні діяльності компанії;
- компанія веде моніторинг використання води та впливу своєї діяльності на водні екосистеми. Важливою метрикою може бути рівень забруднення водойм в зоні діяльності компанії та рівень води відновлення;
- ДТЕК активно співпрацює з місцевими громадами, НПО та урядовими органами для вирішення екологічних проблем. Ефективність цієї взаємодії можна оцінити за рівнем задоволення стейкхолдерів та кількістю спільних проектів.

Аналіз основних положень екологічної політики ДТЕК показує, що компанія віддана своєму зобов'язанню зберігання довкілля та має певні досягнення у цьому напрямку. Однак існують певні аспекти, які потребують додаткового удосконалення, зокрема, впровадження більш ефективних технологій очищення викидів та більш широке залучення місцевих громад

до процесів прийняття рішень. Рекомендується інтенсифікувати зусилля у цих напрямках для досягнення більш значних результатів у збереженні навколишнього середовища.

У контексті воєнних конфліктів та військових дій, екологічні аспекти стають однією з важливих складових стратегічного управління. ДТЕК, як один з найбільших енергетичних холдингів в Україні, також відчув вплив військових подій на екологічну політику.

Під час війни в умовах постійних обстрілів об'єктів енергетичної інфраструктури екологічна ситуація швидко погіршується через руйнування інфраструктури, забруднення ґрунтів та водних ресурсів, викиди шкідливих речовин тощо. Для ДТЕК це може мати серйозні наслідки, зокрема, на експлуатацію енергетичних об'єктів, які вимагають дотримання суворих екологічних стандартів.

Під час військових дій ДТЕК змушена адаптувати свої стратегії та плани, щоб зменшити негативний вплив на екологію. Це включає в себе зміни в роботі енергоблоків, вдосконалення систем контролю за викидами, та інші заходи для збереження екологічної стабільності.

Умови війни можуть призвести до обмежень у постачанні палива та енергоресурсів. Для зменшення залежності від зовнішніх джерел, ДТЕК повинен зосередитися на енергоефективних технологіях та ресурсозбереженні. Розвиток альтернативних джерел енергії, таких як сонячна та вітрова енергія, дозволить зменшити залежність від традиційних видів палива та зменшити негативний вплив на довкілля. Інвестиції у нові технології, такі як енергоефективні системи та зелені технології, дозволять зменшити викиди шкідливих речовин та покращити екологічні показники виробництва.

Важливим є постійний розвиток екологічної культури. Програми з екологічної освіти та свідомого споживання допоможуть залучити співробітників та споживачів до збереження довкілля та підвищення екологічної свідомості.

Військовий час накладає певні виклики на екологічну політику корпорації, проте це також може бути можливістю для переосмислення та розвитку більш стійких та екологічно безпечних практик. Вплив військового часу на екологічну політику ДТЕК є складним та багатогранним. Він вимагає від підприємства не лише адаптації до нових умов, а й активної ролі у збереженні природних ресурсів та збалансованому розвитку. Дослідження цього питання є важливим для забезпечення екологічної стійкості не лише в умовах війни, а й у мирний час.

#### *Література*

1. Охорона довкілля. Режим доступу:  
[https://energo.dtek.com/sustainable\\_development/environment/](https://energo.dtek.com/sustainable_development/environment/)

*Н. О. Смоляр, к. б. н., доцент  
Є. В. Бобоха, здобувач вищої освіти  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ЯКІСНІ ТА КІЛЬКІСНІ ПОКАЗНИКИ ЛОКАЛЬНОЇ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОЇ МЕРЕЖІ ДИКАНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ (ПОЛТАВСЬКА ОБЛАСТЬ)**

У контексті реалізації екологічної політики держави з метою забезпечення національних інтересів було прийнято Указ Президента України від 30 вересня 2019 року «Про цілі сталого розвитку України на період до 2030 року», серед яких зазначаються й ті, які спрямовані на запобігання втратам екосистемного та біологічного різноманіття, його відтворення та охорону. Найбільш дієвим механізмом реалізації завдань є природозаповідання. Відсоток заповідності конкретної території (природної чи адміністративної) є важливим показником її стану, збереженості природи й екологічної грамотності мешканців. Він вираховується як співвідношення загальної площі всіх природно-заповідних територій та об'єктів території до її загальної площі.

Природно-заповідну мережу Полтавської області станом на 1 січня 2024 року репрезентують 400 об'єктів загальною площею 144180,3613 га, що визначило показник заповідності в 5,01%. У структурі природно-заповідного фонду (ПЗФ) Полтавської області представлені такі категорії: національні природні парки, регіональні ландшафтні парки, заказники загальнодержавного та місцевого значення, пам'ятки природи загальнодержавного та місцевого значення, ботанічний сад загальнодержавного значення, дендрологічні парки загальнодержавного та місцевого значення, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного та місцевого значення, заповідні урочища. За останні п'ять років ПЗФ Полтавщини поповнився незначною кількістю об'єктів із незначними площами. Показник заповідності хоча і зріс, однак несуттєво – із 4,97 (станом на 01.01.2021) до 5,01 (станом на 01.01.2024).

Уведення в Україні в 2021 році нового адміністративно-територіального устрою визначило в межах Полтавської області 60 територіальних громад, які знаходяться в чотирьох адміністративних районах – Кременчуцькому, Миргородському, Лубенському та Полтавському.

Проведений аналіз розподілу територій та об'єктів ПЗФ Полтавщини відносно окремих територіальних одиниць виявив, що показник заповідності Полтавської області дещо поступається національному (6,77%) та знаходиться на значно нижчому рівні, ніж європейський. Різниться він і за районами й за територіальними громадами.

Диканська ТГ є однією з 24 громад у Полтавському районі. Вона займає площу 68280,0 га, і за цим показником знаходиться на 4-му місці в районі. Загальна площа ПЗФ Диканської ТГ складає 13233,1379 га. За відсотком заповідності (19,38) Диканська ТГ посідає друге місце в Полтавському районі (поступається такому показнику в Кобеляцькій ТГ, де він становить 20,646) і займає одне з найвищих місць у рейтингу громад Полтавської області за цим показником. Такий відсоток заповідності в громаді забезпечує функціонуючий РЛП «Диканський», що займає значну площу – 12767,9135 га (змінено межі і збільшена площа згідно рішення пленарного засідання двадцять восьмої позачергової сесії Полтавської обласної ради восьмого скликання від 22.12.2023 № 758 «Про зміну меж регіонального ландшафтного парку «Диканський»). Його частка в структуру ПЗФ Диканської ТГ складає 96,48%.

У категоріальному відношенні ПЗФ Диканської ТГ представляють: регіональний ландшафтний парк – об'єкт природно-заповідного фонду поліфункціонального призначення («Диканський») площею 12767,9135 га;

заказники ландшафтні (два об'єкти загальною площею всього 234,2244 га – «Балка Гараганка» площею 96,2244 га і «Нелюбівський» – 138,0 га); пам'ятки природи ботанічні (два об'єкти місцевого значення загальною площею 11,0 га – «Лісосмуга О.О. Ізмаїльського» площею 5,0 га і «Пустовітка» – 6,0 га та один – загальнодержавного значення «Урочище «Парасоцьке»); заповідне урочище («Яворівщина» площею 75,0 га).

Майже всі об'єкти ПЗФ Полтавської громади (шість із семи) мають місцеве значення й тільки ботанічна пам'ятка природи «Урочище «Парасоцьке» – загальнодержавне.

Усі природно-заповідні об'єкти Полтавської громади виконують важливі екологічні, краєзнавчі, рекреаційні та просвітницькі функції. Вони є об'єктами наукової та полігонами екскурсійної та еколого-просвітницької діяльності. Наразі для Диканської ТГ напрацьовано матеріали щодо створення ще ряду об'єктів природно-заповідного фонду, зокрема в долинах річок та за рахунок, так званих, «невгідь» (боліт, яружно-балкових систем, перелогів та ін.), що є одним із основних завдань і повинно стати важливою стратегічною ціллю Диканської ТГ в контексті її збалансованого розвитку.

Таким чином, природно-заповідна мережа Диканської ТГ наразі за кількісними показниками є недостатньою (всього сім об'єктів, більшість із яких мають незначні площі), однак за рахунок території РЛП «Диканський» репрезентує один із найвищих в Полтавській області показник заповідності (19,38). Незважаючи на це, вона потребує оптимізації й розширення категоріальності для покращення якісних характеристик і забезпечення охороною вцілілих в умовах екстенсивного господарювання типового та раритетного біорізноманіття.

## **ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРОЦЕСУ ДЕПОНУВАННЯ СМІТТЄЗВАЛИЩА**

На сьогодні в світовій практиці застосовується значна кількість різних методів й технологій ліквідації/рекультивації (депонування) полігонів/звалищ твердих побутових відходів (ТПВ). В законодавстві України процедура закриття й рекультивації полігону ТПВ регламентується ДБН В.2.4-2-2005 «Полігони твердих побутових відходів» [1], де надаються рекомендації щодо застосування можливих методів консервації, рекультивації (депонування) полігонів.

Однак вибір конкретної технології, оцінювання її ефективності та пов'язаного з даною технологією впливу місця захоронення ТПВ на довкілля в після рекультиваційний період найбільш об'єктивно можна виконати на основі аналізу результатів натурних досліджень.

Переважним підходом щодо захоронення ТПВ в Україні, зокрема у Полтавській області, є їх видалення на сміттєзвалища [2].

Відповідно експериментальна частина дисертаційних досліджень спрямована на створення у натурних (природних) умовах моделі звалища побутових відходів з декількома секціями (картами) для можливості дослідження ефективності різних методів депонування.

У відповідності до Наказу Мінрегіон від 01.12.2010 № 435 [3] п. 3.2 «На полігонах побутових відходів мають бути розроблені щорічні технологічні плани організації робіт із захоронення відходів, на яких позначаються робочі карти. Ширина робочої карти становить до 15 м, а довжина - від 50 до 120 м. Ці розміри можуть змінюватись залежно від технології складування та продуктивності полігону побутових відходів». Приймаємо що розміри карти (траншеї) становлять: ширина - 15 м.п.; довжина - 60 м.п.; глибина не регламентується, але повинна бути вище рівня ґрунтових вод на 2м.

Для експериментального дослідження плануємо зменшену модель траншейної схеми складування ТПВ, керуючись п. 3.28 ДБН В.2.4-2-2005 [1]. Розміри експериментальної траншеї плануємо наступні:

- ширина траншеї - 1 м.п.;
- довжина траншеї - 4 м.п.;
- глибина - 1 м.п.

Вивільнений ґрунт після прокопування траншеї зберігається у спеціально сформованих буртах для подальших цілей ізоляції ТПВ.

Зазначена експериментальна траншея буде розділена на чотири окремі секції, для можливості проведення аналізу їх стану протягом часу

експерименту та після заповнення секцій ТПВ й здійснення робіт з депонування.

В траншею будуть закладатися тверді побутові відходи з житлової забудови після попереднього сортування, першочергово із змішаних ТПВ будуть вилучатися садово-паркові відходи, які підлягають обов'язковому окремому збиранню та обліку, та габаритні будівельно-ремонтні відходи домогосподарства. Кожна порція ТПВ перед закладкою у траншею зважується, закладається пошарово з обов'язковим трамбуванням.

1. Перша експериментальна ділянка після заповнення ТПВ закривається ізоляційним ґрунтом, який зберігався у буртах.

2. Друга експериментальна ділянка консервується (депонується) подрібненими будівельними відходами, з подальшим накриттям шаром ґрунту.

3. Третя ділянка консервується (депонується) за допомогою бішофіту, з подальшим накриттям шаром ґрунту.

4. Четверта ділянка консервується (депонується) за допомогою суміші бішофіту з цементом, з подальшим накриттям шаром ґрунту.

Під час проведення експерименту важливою складовою буде контроль емісій супутніх газів в атмосферу з секцій захоронення ТПВ. Враховуючи той факт що під час завантаження траншеї сміттям буде проводитись визначення морфологічного складу побутових відходів, то на наступному етапі досліджень планується побудувати математичну модель – залежності кількісно-якісних параметрів емісій супутніх газів в атмосферу від компонентного складу ТПВ.

На основі результатів експериментальних досліджень заплановано визначити й запропонувати для практичного використання найбільш дієвий спосіб консервування (депонування) звалищ ТПВ.

#### *Література*

1. ДБН В.2.4-2-2005. Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування. Режим доступу: [https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dbn\\_v.2.4-2-2005\\_poligoni\\_tverdikh\\_pobutovikh\\_vidkhodiv\\_-\\_zi\\_.pdf](https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dbn_v.2.4-2-2005_poligoni_tverdikh_pobutovikh_vidkhodiv_-_zi_.pdf)

2. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 р. № 820-р «Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року». Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80/page>

3. Наказ Мінрегіон від 01.12.2010 № 435 «Про затвердження Правил експлуатації полігонів побутових відходів» (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства № 134 (з0544-14) від 12.05.2014).

*Н. О. Смоляр, к. б. н., доцент,  
І. В. Лебідь, начальник відділу  
Департаменту екології та природних ресурсів  
Полтавської обласної військової адміністрації*

## **ОЦІНКА СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ КРЕМЕНЧУЦЬКОЇ МІСЬКОЇ АГЛОМЕРАЦІЇ В ЗВ'ЯЗКУ ІЗ ВОЄННИМИ ДІЯМИ**

Важливим показником екологічної ситуації будь-якої урбоагломерації є стан атмосферного повітря, який у рейтингу життєво необхідних для здоров'я людини є найпершим. В умовах техногенного навантаження міських систем, а ще й під час воєнного стану, що відбувається зараз в Україні, вивчення проблем забруднення атмосферного повітря є вкрай актуальними. Нами це питання опрацьовано для м. Кременчук – потужного промислового центру Полтавщини та Середнього Придніпров'я.

Оцінка стану атмосферного повітря м. Кременчук Полтавської області здійснюється декількома установами. На основі даних спостережень за вмістом забруднюючих речовин, наданих Кременчуцькою лабораторією спостережень за забрудненням атмосферного повітря Полтавського обласного центру з гідрометеорології та Комунального підприємства «Науковий центр еколого-соціальних досліджень» Кременчуцької міської ради. Полтавським обласним центром з гідрометеорології проводиться в моніторинговому режимі відбір проб на чотирьох стаціонарних постах: ПСЗ № 1 – вул. Молодіжна, 9; ПСЗ №2 – вул. Лікаря Богаєвського, 2; ПСЗ №4 – вул. Тараса Шевченка; 22/30; ПСЗ №5 – вул. Івана Приходька, 89. Для визначення забрудненості повітря міста у січні 2024 року відібрано та проаналізовано 2268 проб, впродовж лютого – 2100 проб, впродовж березня – 2028 проб щодо десяти забруднювальних домішок. Спостереження проводяться щоденно 2-4 рази на добу (окрім неділь). Визначаються 10 забруднювальних домішок: пил, діоксид сірки, вуглецю оксид, діоксид азоту, фенол, сажа, аміак, формальдегід, сульфати. Середній вміст цих домішок був менше гранично допустимих концентрацій, окрім формальдегіду, середньомісячна концентрація якого перевищувала гранично допустимий рівень (ГДКс.д.) та становила 1,3 ГДКс.д. Порівняно з березнем 2023 року значно зменшився середній вміст формальдегіду, середньомісячні концентрації інших домішок майже не змінилися.

За результатами спостережень у період з 22 по 27 квітня у м. Кременчук проби атмосферного повітря відбирались на трьох стаціонарних постах, які розташовані по вул. Молодіжній, неподалік зупинок «Кредмаш» та «Центральний ринок». Загалом проаналізовано 396 проб за такими домішками: пил недиференційований за складом – 1,5-2,0 ГДКс.д. (22, 24-26 квітня); формальдегід – 2,3-3,9 ГДКс.д. Порівняно з попереднім тижнем

збільшився вміст пилу, концентрації інших шкідливих речовин суттєво не змінилися. Рівень забруднення атмосферного повітря м. Кременчук за інтегральним показником (ІЗА) у лютому та березні був низьким (ІЗА=3,7 та ІЗА = 3,6 відповідно).

Комунальне підприємство «Науковий центр еколого-соціальних досліджень» Кременчуцької міської ради Кременчуцького району Полтавської області здійснює також дослідження стану атмосферного повітря м. Кременчук Полтавської області на трьох стаціонарних постах (стаціонарний пост 26 гімназія, стаціонарний пост Кінно-спортивна школа «Фаворит», стаціонарний пост при перетині санітарно-захисної зони підприємств Північного промвузла) за допомогою вимірювального комплексу «VAISALA» за наступними забруднюючими речовинами: вуглецю оксид, азоту діоксид, ангідрид сірчистий, сірководень РМ 2,5, РМ 10. Також здійснюються дослідження стану атмосферного повітря

м. Кременчук за допомогою пересувної муніципальної лабораторії (далі – ПМЕЛ). Рівень забруднення атмосферного повітря впродовж січня 2024 року за всіма досліджуваними показниками на всіх трьох постах відмічений нижче ГДК<sub>мр.</sub>. Упродовж лютого 2024 року рівень забруднення атмосферного повітря за всіма досліджуваними показниками на стаціонарному посту 26 гімназія відмічений нижче ГДК<sub>мр.</sub> 11 лютого на стаціонарному пості Кінно-спортивна школа «Фаворит» зафіксовано три випадки перевищення ГДК<sub>мр.</sub> за показником РМ 10. Рівень забруднення атмосферного повітря за всіма іншими показниками на даному посту спостереження відмічений нижче ГДК<sub>мр.</sub> На стаціонарному посту при перетині санітарно-захисної зони підприємств Північного промвузла 11 лютого зафіксовано вісім випадків перевищення ГДК<sub>мр.</sub> за показником РМ 10.

Отже, за результатами аналізу відібраних проб атмосферного повітря впродовж лютого-березня 2024 року в м. Кременчук встановлено низький рівень забруднення, проте внаслідок підвищеного вмісту формальдегіду може викликати подразнення слизових оболонок очей, носа, горла та шкіри.

За інформацією Державної екологічної інспекції Центрального округу, надзвичайні ситуації воєнного характеру, що мали місце у 2022 році по Полтавській області спричинили забруднення атмосферного повітря та нанесли збитки на суму 673 026,163 тис. грн. (обрахунок проводився відповідно до Методики розрахунку неорганізованих викидів забруднюючих речовин або суміші таких речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану та визначення розмірів завданої шкоди, затвердженої наказом Міндовкілля від 13.04.2022 № 175, зареєстрованим в Мін'юсті 16.04.2022 за № 433/37769). Наразі, збитки, завдані атмосферному повітрю країни обраховуються в 1,15 трлн. грн. (за даними дашборду ЕкоЗагроза). До них зараховують викиди забруднюючих речовин від горіння нафтопродуктів, лісів та інших насаджень, знищення інфраструктурних об'єктів.

# СЕКЦІЯ ЕКОНОМІКИ, ПІДПРИЄМНИЦТВА ТА МАРКЕТИНГУ

УДК 658.15

*А.М. Путря, студентка,  
О.В. Хадарцев, к.е.н, доцент  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## ВПЛИВ ФАКТОРІВ БІЗНЕС-СЕРЕДОВИЩА НА ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ КОМПАНІЇ

Стратегія компанії переформовується в процесі еволюції систем управління підприємством проходила паралельно із змінами умов діяльності підприємств, підвищенням рівня нестабільності зовнішнього середовища. Таким чином, з часом система стратегічного управління підприємством все більш ускладнювалась і змінювався зміст стратегії підприємства. Останній етап еволюції концепції стратегії підприємства припадає на сучасний період, який характеризується сповільненням економічного зростання, посиленням кон'юнктурної нестабільності, високим рівнем динаміки цін на ринках, в галузях і в технологіях під впливом інформаційних технологій, непередбачуваністю ринку, посиленням конкуренції, глобалізацією економіки тощо [1]. Дослідники одностайні, що формування стратегій – один із суттєвих компонентів стратегічного управління, що передбачає визначення особливостей процесу створення окремих стратегій та стратегічного набору. Модель управління компанією ґрунтується на відповідній концепції, реалізація можлива лише тоді, коли вона є стратегічно орієнтованою. Тому цілком правильно зазначено [2], що стратегія охоплює всі види діяльності, у т.ч. всіх працівників, з метою націлення їх на прогресивний розвиток і високі результати. Тому розробка та реалізація стратегії повинна постійно враховувати зміни щодо потенційного впливу зовнішнього та внутрішнього середовища. До того ж у більшості компаній відсутня можливість визначати орієнтири розвитку, оскільки вони не володіють належним рівнем знань, умінь і навичок в області стратегічного управління.

Стратегічний аналіз є важливим етапом розробки стратегії розвитку компанії, що дає відповіді на питання: «Які в дійсності стратегічні можливості?», «Які сильні та слабкі сторони компанії?». Етапи стратегічного аналізу мають бути визначені відповідно до тих об'єктів стратегічного аналізу, які необхідно досліджувати. На мою думку, основними об'єктами стратегічного аналізу повинні бути не лише внутрішнє середовище компанії, а й особливо її зовнішнє середовище непрямого та прямого впливу, стратегічні альтернативи, які досліджуються з метою обґрунтування стратегічних рішень [3; 4]. Тому ефективним

методом формування стратегії є підхід, заснований на концепції Р. Каплана і Д. Нортон – «Збалансована система показників» (ЗСП). ЗСП є орієнтованою на стратегічну ідею (відповідно до визначених цінностей і принципів досягнення місії) та допомагає не лише чітко, зрозуміло і наочно формулювати стратегію, а й успішно її реалізовувати. До кожної із цілей визначаються фінансові і нефінансові показники, кількісні і якісні (табл. 1).

**Таблиця 1. Збалансована система показників, які характеризують досягнення цілей стратегії розвитку компанії**

Цілі	Показники
<b>Фінанси</b>	
1. Зростання валового прибутку	Обсяг продажу, чистий дохід, собівартість продукції, ціна, рентабельність, продуктивність праці
2. Оперативне управління витратами	Зменшення витрат на одиницю продукції, питома вага витрат, матеріаломісткість
3. Ефективне використання активів	Втрати, виявлені в результаті інвентаризації, оптимальна оборотність активів, віддача власного капіталу, ліквідність, платоспроможність, фінансова стійкість
<b>Клієнти і ринок</b>	
1. Аналіз частки ринку	Ринкова частка підприємства, %
2. Аналіз здібностей завоювання і утримання споживачів	Кількість нових споживачів, середні витрати на залучення нових споживачів, збільшення кількості замовлень
3. Аналіз характеристик продукту (послуги)	Функціональність, якість, ціна, своєчасність, післяпродажне обслуговування
4. Аналіз іміджу підприємства	Частка ринку, частка споживачів в цільовому сегменті ринку
<b>Виробництво і постачання</b>	
1. Виробництво продукції	Кількість бракованих виробів, тривалість виробничого циклу, рівень зносу основних фондів
2. Постачання	Ціна постачання, обсяг постачання комплектуючих, терміни постачання, оптимальний обсяг замовлення (постачання)
<b>Персонал</b>	
1. Аналіз кадрів	Рівень та відповідність кваліфікації, рівень якості праці, стан трудової дисципліни
2. Розробка політики мотивації та орієнтації співробітників на розвиток діяльності	Фонд винагород, наявність нематеріального стимулювання

ЗСП є дієвим інструментом і допомагає впроваджувати трансформаційні зміни, формувати стратегію та переводити її в конкретні завдання, гнучко реагувати на зміни та успішно реалізовувати стратегію.

#### *Література*

1. Капаруліна І.М. *Розвиток підприємства: концепція і технологія дослідження: монографія*. Київ: ЦУЛ, 2015. 432 с.
2. Гура О.Л., Бобівський В.А. *Стратегія розвитку підприємств України. Економіка та держава*. 2020. №5. С. 175-181. DOI: 10.32702/2306-6806.2020.5.175.
3. Маслак О.О., Огерчук Ю.В., Маслак Т.О. *Особливості вибору стратегії*

*розвитку вітчизняних підприємств на основі аналізу стратегічних альтернатив. Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. 2021. №2(6). С. 65-71. DOI: 10.23939/smeu2021.02.065.*

*4. Орлова К.Є. Управління бізнесом: підручник. Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2019. 319 с.*

**УДК 338.246**

*Г.І. Шарий, д.е.н., професор,  
В.П. Дубіцев, д.е.н., професор,  
А.О. Серякова, студентка  
Національний університет*

*«Полтавська політехніка імені Ю. Кондратюка»*

## **СУТНІСТЬ РЕНТНИХ ВІДНОСИН В СИСТЕМІ КАТЕГОРІЙ РИНКОВОГО МЕХАНІЗМУ**

Визначення фактичної величини ренти складне завдання. Одними з перших спробували дати наукове обґрунтування природі ренти фізіократи (В. Петті, П. Буагільбер, Ф. Кене та ін.), але вони дане поняття зводили до простого пояснення, що нібито рента є даром природи. Більш суттєво поняття ренти еволюціонувало в класичній економічній теорії, яка земельну ренту розглядала як деяку величину надлишкового доходу (продукту), що залишається від вирахування в повній чи не в повній мірі затрат (виробничих факторів) із вирощування сільськогосподарських культур, або на розведення тварин, а також від одержаної виручки додаткового вирахування прибутку. Під затратами виробничих факторів, які входили до рентного обчислення, А. Сміт розглядав заробітну плату, Д. Рікардо включав до розгляду категорії капіталу, так, як і Дж. С. Мілль. На думку Дж. С. Мілля, рента, формується якою б то не було землею, і як залишок продукту землі над доходом, який можливо одержати з такого ж капіталу, затраченого на саму гіршу з оброблюваних земель. В системі наукових поглядів класичної школи, за проблем ренти сформована методологічна база, що передбачає розрахунок ренти від чистого доходу на землях гіршої якості, і розглядає ренту, як надлишковий дохід (продукт) або надприбуток.

Алгоритм розуміння сутності рентних відносин в системі категорій ринкового механізму передбачають:

1. На категоріальному рівні розробку теоретико-методологічних основ до оцінки величини диференціальної ренти I роду за природної якості земель, виходячи з ґрунтово-кліматичних умов господарювання.

2. Обґрунтування методичного підходу у визначенні диференціальної ренти I роду за розміщенням земель до ринків збуту.

3. Визначити сутність квазіренти за рівнем розвитку транспортно-збутової інфраструктури та кон'юнктури ринку сільськогосподарської продукції..

4. Обґрунтувати методологічні основи до проблем з природи походження і визначення абсолютної ренти, і на цій підставі розробити методичний підхід до проведення оцінки абсолютної ренти на землях сільськогосподарського призначення.

Розв'язання задачі щодо обчислення величини утвореної диференціальної ренти та зокрема, форми I роду за якістю та природними й іншими властивостями землі є пріоритетним завданням у процесі забезпечення ефективного управління земельними ресурсами в Україні. Утворення й подальший розподіл диференціальної ренти повинен стати провідним чинником у механізмі розширеного відтворення земельного продуктивного потенціалу країни, що особливо є гострим з огляду на сучасний стан ґрунтів. Доцільно також внести до обчислення ренти або рентного доходу, показників, які характеризують не лише якість земель, яка традиційно оцінюється в балах бонітету ґрунтів, а комплекс показників пов'язаних з ґрунтово-кліматичними умовами господарювання. Тобто пропонується здійснювати землеоціночну роботу за комплексним аналізом природних властивостей земель. До групи ґрунтових умов були віднесені наступні показники: баланс добрив, т/га; баланс поживних речовин, кг/га; вміст гумусу, % та бонітет ґрунту, балів. До групи оцінки кліматичних умов, віднесено такі показники як: забезпечення рослин теплом і вологою за відповідні періоди їхньої вегетації.

Враховуючи нормовані значення показників ґрунтових комплексів це дозволяє сформувати математичну модель для урожайності сільськогосподарських культур, або їх груп визначену в якості нормованої (стандартизованої) величини. Показник урожайності за ґрунтовою змінною (комплексом факторів морфології ґрунтових властивостей) пов'язаний з результатами факторного аналізу.

Необхідність введення квазіренти до розрахунку полягає в тому, що існуючі надлишкові потужності зі збуту й зберігання сільськогосподарської продукції на більш коротких відстанях можуть стати стимулом до нарощення виробництва сільськогосподарської продукції. Розвиненість транспортно-збутової інфраструктури виступає чинником для перспектив розвитку сільських товаровиробників. Породжені таким чином надлишки вартостей через нарощення обсягів виробництва потрібно розглядати в якості квазіренти в зв'язку з нерівномірним розвитком в регіоні транспортно-збутової інфраструктури.

Отримання сукупної ренти, яку вилучають власники (орендодавці) земель сільськогосподарського призначення не є повним, якщо не буде враховано величину абсолютної ренти. Даний вид ренти в сучасних умовах господарювання повинен обов'язково бути переглянутий. Переваги

визначення абсолютної ренти буде надано методиці чи підходу які більш повно розкриють механізм її оцінки.

Визначення величини абсолютної ренти (рентного доходу) здійснено на основі вартісної концепції, яка потребує спочатку визначення відносно гірших за якістю земельних ділянок, або деяку умовну площу, яка в даному випадку підлягала оцінюванню, що здійснено за комплексом факторів пов'язаних із найменш сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами в зоні розташування цих досліджуваних земель (ділянок).

#### *Література*

1. Шарий Г.І. Інституційне забезпечення розвитку земельних відносин в аграрному секторі України : [монографія] / Г.І. Шарий ; М-во освіти і науки України, Полтав. нац. техн. ун-т ім. Ю. Кондратюка. –Полтава, 2016. –604 с.

**УДК 314.1**

*В.Ю. Лугова, магістрант,  
М.Б. Чижевська, к.е.н., доцент  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ПРОБЛЕМИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ ДЕМОГРАФІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В УКРАЇНІ**

Демографічна ситуація є ключовим аспектом соціально-економічного розвитку країни, оскільки вона впливає на багато сфер життя суспільства, включаючи економіку, політику, охорону здоров'я та соціальну стабільність.

Сучасна демографічна ситуація в Україні характеризується збільшенням смертності і відсутністю природного приросту населення, зменшенням кількості новонароджених; скороченням тривалості життя; старінням населення, збільшенням «навантаження» на працездатну його частину; погіршенням здоров'я нації; інтенсифікацією міграційних процесів, вплив яких на демографічні та соціально-економічні показники антагоністичний і нерідко має негативний характер [1].

Для кращого розуміння цієї проблематики необхідно проаналізувати фактори, які впливають на демографічну ситуацію населення. Основні проблеми в демографічній сфері довоєнного періоду: скорочення чисельності населення України, передусім через перевищення рівня смертності над рівнем народжуваності. Якщо у 1991 р. кількість населення України становила 51,6 млн., то за оцінками Держкомстату, на 1 січня 2022р. це вже було 41,16 млн осіб [2]. За даними ООН станом на 2022р. в Україні мешкало 43792 тис. осіб

[3] (варто наголосити, що ООН здійснює підрахунки в міжнародно визнаних кордонах України) [5]. Спостерігаються високі показники смертності чоловіків працездатного віку. Очікувана тривалість життя чоловіків майже на 10 років менше (65,1 року) проти жінок (74,4 року), частка громадян віком до 17 років у структурі постійного населення країни тримається на рівні 18,1% (2019 р.) – 17,9% (2021р.) [2]. Отже, менше жінок досягатиме репродуктивного віку в середньостроковій та довгостроковій перспективах. Зрозуміло, що це буде значною проблемою для демографічного відновлення після війни.

За даними Міжнародної організації з міграції, переміщення населення всередині України охопило близько 8 млн [4]. Унаслідок масового внутрішнього переміщення людей з регіонів, які тимчасово окуповані або в яких тривають активні бойові дії, змінився демографічний склад деяких областей України – передусім східних та південних. Це значною мірою вплинуло на кількісну, вікову та гендерну структуру їхнього населення, оскільки велика частина жінок (усіх вікових груп), дітей та підлітків залишили місця постійного життя. Внутрішня міграція також зумовлює низку інших проблем, серед них – мовна та культурна адаптація, безробіття, відсутність належного забезпечення якісними освітніми та медичними послугами, базовими умовами життєдіяльності.

Україна стикається зі складною демографічною ситуацією, яка характеризується низьким рівнем народжуваності, високою смертністю, старінням населення та масовою еміграцією молодих людей за кордон. Ці фактори ставлять під загрозу сталий розвиток країни та потребують комплексних заходів для вирішення.

Рекомендації для поліпшення демографічної ситуації:

1. Підтримка сімей з дітьми: Впровадження програм підтримки сімей, включаючи надання матеріальної допомоги, забезпечення доступності дитячих садків та освітніх послуг для дітей. Це сприятиме полегшенню фінансового та соціального тиску на батьків та збільшенню комфорту виховання дітей.

2. Підвищення рівня медичної допомоги: Розширення доступності якісної медичної допомоги для всього населення, зокрема для жінок, дітей та людей похилого віку. Це дозволить знизити показники смертності та покращити якість життя населення.

3. Стимулювання економічного зростання: Розвиток економіки та створення нових робочих місць для молоді сприятиме зменшенню масової еміграції та збільшенню народжуваності. Інвестиції у освіту та інновації допоможуть зберегти та привернути талановитих фахівців в країну.

4. Політика міграції: Розробка ефективної політики міграції, яка б сприяла залученню та інтеграції іммігрантів у суспільство, зокрема шляхом спрощення процедур отримання робочих віз та створення умов для соціальної адаптації.

5. Припинення бойових дій: Перемога України у війні проти рф створить

умови для відновлення мирного життя та сприятиме зменшенню гуманітарної кризи, що впливає на демографічну ситуацію.

6. Розвиток інфраструктури: Інвестування в розвиток транспортної, комунікаційної та енергетичної інфраструктури сприятиме покращенню якості життя та збільшенню привабливості регіонів для проживання.

7. Підвищення економічного розвитку: Ступінь розвитку економіки впливає на демографічні процеси через вплив на рівень життя, доступність медичних та соціальних послуг, а також можливості зайнятості. Інвестиції в розвиток та модернізацію економіки сприятимуть створенню умов для стійкого росту населення та покращенню демографічної ситуації.

Всі ці аспекти допоможуть налагодити демографічні процеси в Україні та сприяти сталому розвитку країни.

Зазначимо, що затягування війни в Україні не лише призводить до гуманітарної кризи, але й має значний вплив на демографічну ситуацію та міграційні процеси. Інтенсивність та напрямок міграції українців залежать від багатьох факторів, включаючи розмір та характер зон військових дій, стан місцевої інфраструктури, обстріли населених пунктів, кризові ситуації техногенного та природного характеру, рівень соціально-економічного відновлення звільнених територій та зміни на ринку праці. Внутрішня міграція, зокрема, впливає на демографічний склад регіонів, особливо східних та південних областей, де відбувається концентрація внутрішньо переміщених осіб. Це призводить до змін у віковій та гендерній структурі населення, а також створює ряд соціально-економічних викликів, включаючи безробіття та відсутність доступу до якісних освітніх та медичних послуг. Зменшення пропозицій щодо працевлаштування та недостатнє соціальне забезпечення створюють напружену ситуацію на ринку праці, що потребує дієвих заходів з боку держави та інших зацікавлених сторін для забезпечення соціального захисту та підтримки мігрантів, особливо жінок з дітьми та інших вразливих груп населення.

Отже, підтримка сімей з дітьми, підвищення рівня медичної допомоги, стимулювання економічного зростання, розвиток політики міграції та припинення бойових дій є ключовими напрямками діяльності для забезпечення стабільності та підвищення якості життя населення. Розвиток інфраструктури та підвищення економічного розвитку також відіграють важливу роль у цьому процесі. Всі ці заходи мають потенціал зробити вагомий вплив на демографічні показники країни та сприяти покращенню її соціально-економічного стану.

#### *Література*

1. Польова Т. Аналіз демографічних змін та якості життя населення у сучасній Україні Вісник Запорізького національного університету. 2010. № 2 (6). С. 165-171.
2. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
3. Countries in the world by population. 2024. URL: <https://www.worldometers.info/world-population/population-by-country/>

4. ЗВІТ ПРО ВНУТРИШНЄ ПЕРЕМІЩЕННЯ В УКРАЇНІ ОПИТУВАННЯ ЗАГАЛЬНОГО НАСЕЛЕННЯ РАУНД 8, 17 - 23 СЕРПНЯ 2022 РОКУ. URL: <https://dtm.iom.int/reports/zvit-pro-vnutrishne-peremischennya-v-ukraini-opituvannya-zagalnogo-naselennya-raund-8-17-23?close=true>

УДК 005.95:658.3

*А.Р. Мозуль, студентка,  
Т.О. Галайда, старший викладач  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **АДАПТАЦІЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ ТОРГОВЕЛЬНИХ КОМПАНІЙ ДО УМОВ ВОЄННОГО СТАНУ**

Аналіз досліджень в HR-сфері показав, що до складових загальної моделі управління персоналом торговельного підприємства відносять: мету діяльності, систему планування, економічні цільові показники результативності, ефективність управлінських рішень, гнучкість організаційної структури управління, HR-методи та інструменти, критерії ефективності системи управління персоналом та їх взаємозв'язок із зовнішнім середовищем компанії. Трудова діяльність в сфері продажів та послуг відноситься до такого типу, який передбачає значний ступінь комунікацій, а також супроводжується значним емоційним навантаженням. В умовах криз та інших стресогенних факторів, а особливо в умовах воєнного стану в Україні, торговельні працівники, як і всі інші, хто працює у сфері послуг, опинилися «на лінії вогню». Система управління персоналом торговельної компанії не завжди здатна ефективно функціонувати у таких екстремальних умовах.

Під час воєнного стану від керівництва підприємства вимагається прийняття рішучих заходів, таких як прискорення процесу ухвалення управлінських рішень, адаптація стилю управління, покращення комунікаційних процесів, забезпечення безпеки працівників, їхнього психологічного здоров'я та підтримання продуктивності. Інформування персоналу щодо планів подолання кризи є дуже важливим для того, щоб уникнути поширенню чуток, які можуть завдати шкоди ефективності підприємства. Працівники мають отримувати достовірну інформацію про кризовий стан справ безпосередньо від керівництва [1].

Керівництву торговельного підприємства важливо знати індикатори стресових ситуацій, щоб здійснити аналіз причин їх прояву та прийняти відповідні управлінські рішення. Для підвищення рівня трудової мотивації працівників торговельного підприємства необхідно дослідити, на якому рівні вони позиціонують наступні ключові цінності: цінність праці, цінність колективу та цінність кар'єрного зростання.

На запитання про заплановані зміни у 2024 році щодо персоналу українські компанії повідомили наступне: збільшення рівня заробітної плати запланувало 72% респондентів; збільшення кількості працівників зазначили 41% респондентів; збільшення бюджетів на навчання та розвиток заявили 32%; вихід на нові ринки та пошук нових партнерів був показаний 30% респондентів; перерозподіл функцій працівників у бік зростання мультифункціональності був зазначений у 10% респондентів [2].

З метою адаптації систем управління персоналом торговельних компаній в умовах воєнного стану керівництву підприємства доцільно виконувати наступні головні правила [3]:

1. Бути поруч із персоналом.
2. Створення умов для захисту та підтримки персоналу.
3. Забезпечення ефективної комунікації та гнучкої моделі роботи.
4. Бути готовим до будь-яких сценаріїв та варіантів розвитку подій.
5. Планувати майбутнє та ставити стратегічні цілі.

Питання збереження досвідчених працівників, має бути одним з головних. Для вирішення низки проблем з якими стикаються керівники, передусім варто забезпечити якомога безпечніші умови праці, адже під час постійної загрози життю людини, робота змінює пріоритетність на користь добробуту родини працівника. Варто надати постійний розвиток персоналу, адже не типові умови, такі як воєнні дії, вимагають адаптації до обставин та швидких управлінських рішень. Водночас варто визначити, які методи навчання підходять найбільше. Такими методами можуть стати коучинг, самонавчання та e-learning [4, 5]. Мотивація працівників під час воєнного стану – складова, яка забезпечує не лише матеріальну підтримку, але й моральну. Додатковими стимулами можуть бути гнучкий графік, програми психологічної підтримки, додаткові соціальні виплати, допомога з наданням житла або транспорту. Серед нових методів мотивування можна виділити взаємопідтримку та взаємодопомогу, які виявляються у спільних волонтерських програмах, збиранні коштів для військових, допомога їх родинам тощо.

#### *Література*

1. Цалко, Т.Р., Невмержицька С.М., Птуха А.Р. Антикризове управління персоналом під час війни. *Економіка та суспільство*, 2024. Вип. 60. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-60-120>
2. Дослідження ринку праці України. Європейська Бізнес Асоціація. URL: <https://eba.com.ua/doslidzhennya-rynku-pratsi-ukrayiny>
3. Костюк В. 5 порад управління персоналом під час війни. *Mind.ua*. 3 липня 2023. URL: <https://mind.ua/openmind/20259473-5-porad-upravlinnya-personalom-pid-chas-vijni>
4. Мекиун Л. Вплив стрес-менеджменту на працездатність людини й управління персоналом в умовах війни. *Проблеми і перспективи економіки та управління*. 2023. №2 (34). С. 77–87. DOI: [https://doi.org/10.25140/2411-5215-2023-2\(34\)-77-87](https://doi.org/10.25140/2411-5215-2023-2(34)-77-87)
5. Пишк-Ковальська О.О., Ковальський О.І. Особливості управління персоналом в умовах воєнного стану. *Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення та проблеми розвитку*. 2022 № 2(8). С. 88-93.

## **ПЕРСПЕКТИВИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА В СУЧАСНИХ УМОВАХ**

В сучасних умовах глобальної конкуренції, перехід на інноваційний розвиток стає ключовим завданням для підприємств. Цей перехід не лише підвищує ефективність їхньої діяльності, але й є необхідною умовою для забезпечення стійкості та успішності у довгостроковій перспективі. У сучасному світі основними напрямками інноваційного розвитку вважаються: освоєння нових технологій, впровадження нових матеріалів, включаючи вторинну переробку сировини, а також комплексна механізація та автоматизація. Освоєння нових технологій допомагає вирішувати різноманітні виробничі та соціально-економічні проблеми, а їх впровадження в процеси виробництва здатне збільшувати обсяг готової продукції.

Інновації на підприємстві сприяють підвищенню ефективності виробничої та збутової діяльності, а також зміцненню платоспроможності та фінансової незалежності. Рівень інноваційної діяльності безпосередньо впливає на економічні результати підприємства: підвищується продуктивність праці, використання фондів, збільшується прибуток, зменшуються витрати та зростає ринкова позиція підприємства. Успішна соціально-економічна система досягає свого розвитку через постійне й послідовне удосконалення. Розвиток, як процес набуття нових якостей, підсилює та забезпечує стабільність діяльності підприємства та його зростання. Під інноваційним розвитком розуміється прогресивний розвиток соціально-економічної системи на основі застосування науково-технічних досягнень у всіх сферах економіки та соціального життя, що відбувається в умовах сучасного інформаційного суспільства. Згідно з Законом України «Про інноваційну діяльність», регулювання інноваційної сфери може здійснюватися різними державними інституціями, від органів виконавчої влади на місцях до Верховної Ради. Кожна з цих інституцій бере участь у регулюванні інноваційних процесів відповідно до своїх функцій у системі загального управління економікою країни. Верховна Рада має повноваження створювати законодавчу базу для регулювання інноваційної діяльності. Крім того, Верховна Рада визначає стратегічні пріоритети в інноваційній сфері, встановлює обсяг фінансування та державної підтримки. Це включає визначення бюджетних асигнувань для розвитку інновацій, створення сприятливих умов для розвитку інноваційних підприємств та забезпечення їхньої конкурентоспроможності на ринку.

Трансформаційні процеси, які відбуваються на сучасному етапі розвитку України, безперечно вплинули на всі сфери суспільного життя, включаючи економічну, політичну, соціальну та духовну. Зокрема, трансформація національної економіки відбувається в ускладнених умовах, спричинених економічною кризою, тривалою пандемією та вторгненням Росії на територію України. Ситуація, викликана цими факторами, суттєво ускладнює умови ведення бізнесу в країні. Проте, водночас, вона створює нові вимоги та можливості. Підприємства змушені адаптуватися до мінливого бізнес-середовища, шукати нові шляхи виживання та розвитку. Зокрема, це означає звернення до інноваційних технологій, нових підходів до управління та маркетингу, а також використання сучасних звичаїв ведення бізнесу, зокрема в онлайн-сфері та цифровому маркетингу. Однією з ключових задач підприємства є розроблення стратегії інноваційного розвитку, що виправдовується необхідністю адаптуватися до постійних змін у зовнішньому середовищі та розв'язанням завдань умов обмежених ресурсів. Прийняття ефективних рішень в цьому контексті вимагає глибокого розуміння ризиків та можливостей, а також врахування різноманітних методів та підходів до оцінки та вибору інноваційних проектів. Динамічність змін у зовнішньому середовищі підкреслює необхідність постійного аналізу та оновлення стратегії, щоб підприємство могло ефективно реагувати на нові тенденції та виклики. Обґрунтування стратегії інноваційного розвитку стає основою для розвитку конкурентних переваг та забезпечення успішності в майбутньому.

Незалежність у виборі фінансування дозволяє підприємствам здійснювати інноваційні проекти відповідно до своїх потреб і можливостей, враховуючи специфіку їхньої галузі та стратегічні цілі. Це може включати такі джерела фінансування, як власні кошти підприємства, кредитні ресурси комерційних банків, інвестиції від приватних інвесторів або венчурний капітал, а також державні гранти та субсидії на розвиток інновацій. Важливу роль у забезпеченні інноваційного клімату та розвитку підприємств відіграє держава. Через різноманітні програми, законодавчі акти та підтримку, держава може стимулювати інноваційну діяльність, забезпечуючи фінансові, правові та інші умови для успішного впровадження інноваційних рішень на підприємствах. Нині спостерігається низький рівень державного фінансування інноваційного розвитку, тому українські підприємства більше концентрують свою увагу на оптимізації виробництва, а не на впровадження інновацій. Перспективи, які допоможуть покращувати та розвивати успішну інноваційну діяльність підприємств (рис.1).

ПЕРСПЕКТИВИ  
ІННОВАЦІЙНОГО  
РОЗВИТКУ

Участь у міжнародних програмах та отримання грантів від міжнародних організацій, таких як USAID, може стати ефективним джерелом фінансування для розвитку українського бізнесу та приваблення інвестицій.

Інвестування у розвиток персоналу через навчання та курси підвищення кваліфікації є важливою складовою успішного бізнесу. Розвинений персонал відіграє ключову роль у досягненні цілей компанії

Використання державних кредитів, наприклад, від Приватбанку, для інвестування у розвиток інновацій та оновлення техніки може допомогти підприємствам зміцнити свою конкурентоспроможність та ефективність.

Впровадження нових технологій та готовність до змін є ключовими для розвитку сучасного бізнесу. Керівництво компанії повинне бути лідером у цьому процесі, демонструючи відкритість до інновацій та власний приклад.

Створення спільних підприємств з іноземними компаніями може бути ефективним способом залучення інвестицій та обміну досвідом у використанні інноваційних технологій. Партнерство з іноземними партнерами дозволить ефективно використовувати їхні знання та ресурси для спільного розвитку.

Рис. 1. Перспективи інноваційного розвитку підприємства

Отже, інноваційний розвиток підприємств в сучасних умовах відкриває широкі перспективи для зростання, розвитку та конкурентоспроможності на ринку. Ключовими факторами успіху у цьому процесі є гнучкість, адаптивність та постійне прагнення до вдосконалення та інновацій.

*Література*

1. Гринько, Т. В., Гвініашвілі, Т. З., & Морока, Д. М. (2021). *ОСОБЛИВОСТІ ТА ПРІОРИТЕТИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМНИЦЬКИХ СТРУКТУР В СУЧАСНИХ МІНЛИВИХ УМОВАХ*. *Економічний простір*, (175), 52-58. <https://doi.org/10.32782/2224-6282/175-10>

2. Коритько Т.Ю., Бриль І.В. (2018). *Мотивація та стимулювання інноваційно-інвестиційної активності підприємства*. *Бізнес Інформ*. №5. С. 234–240.

3. Матвеева Д.В. *Інноваційний розвиток підприємств в сучасних умовах господарювання*. *Економіка і менеджмент 2023*. URL: [http://www.confcontact.com/2023-ekonomika-i-menedzhment/2\\_Matveeva.pdf](http://www.confcontact.com/2023-ekonomika-i-menedzhment/2_Matveeva.pdf)

## **ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ В ЕНЕРГЕТИЧНОМУ СЕКТОРІ**

На сьогоднішній день існує значна кількість різноманітних методів короткострокового прогнозування електроспоживання, що активно використовуються як промисловими, так і енергопостачальними підприємствами. Вибір конкретного методу прогнозування часто залежить від специфіки даних, їх доступності, а також від цілей та потреб користувача. Можливо виділити три основні групи методів, які використовуються в даній області: фактографічні методи, гібридні методи, експертні методи.

Фактографічні методи прогнозування ґрунтуються на конкретних фактичних даних про минуле та сучасне розвитку об'єкту прогнозування електроспоживання в певний період. Ця група методів є однією з найпоширеніших і використовується при створенні прогнозних моделей, оскільки в більшості випадків експерти мають лише ретроспективні дані про електроспоживання об'єкта, який прогнозується. Фактографічні методи можна розділити на дві великі групи – «Статистичні методи» та «Структурні моделі».

Група статистичних методів є найбільш широкою за кількістю та суттю підходів. Ці методи вважаються досить легкими у використанні, особливо у випадку з однорідними структурами даних. Вони використовуються для проведення статистичного аналізу даних та побудови прогнозів. До цієї групи належать параметричні, кореляційні та регресійні методи, а також методи, що базуються на різних статистичних моделях з усередненням. В електроенергетиці статистичні методи широко використовуються, особливо з моменту запуску роздрібного ринку електричної енергії. Вони знайшли широке застосування у питаннях побудови прогнозних моделей електроспоживання, коли більшість учасників ринку ще не мали ретроспективних даних щодо електроспоживання. На етапі формування ринку особливо популярними були статистичні методи, які базувалися на лінійній регресії та методі експоненціального згладжування графіків електроспоживання. Ці методи використовували лише фактичні дані про електроспоживання, без врахування різноманітних факторів, що можуть впливати на нього, у врахованих моделях. Крім того, до цієї групи також належать методи прогнозування, що ґрунтуються на як лінійній, так і нелінійній регресії [1].

Іншою категорією методів є «Структурні моделі» Однак чіткого та однозначного визначення для цієї групи методів не існує. Можна вважати, що до цієї групи відносяться методи, які можуть бути структуровані та формалізовані, мають специфічну топологію, і зв'язки між досліджуваними об'єктами не залежать від їхніх властивостей.

При моделюванні прогнозних моделей електроспоживання зазвичай остаточне рішення приймає фахівець. Його безпосередній досвід і знання у галузі можуть відрізнитися від отриманих результатів моделювання прогнозно-статистичних моделей. Методи експертних оцінок можуть бути розділені за кількістю фахівців-експертів, що беруть участь у опитуванні для прийняття обґрунтованих рішень. Крім того, інша група експертів може проводити аналіз результатів прогнозу на основі різноманітних галузевих оцінок.

Група гібридних методів використовує як первинні дані комбінацію методів експертних оцінок і фактографічних методів. Ця група є сукупністю методів, які ґрунтуються на різних комбінаціях методів інших груп. Перші дослідження цього типу методів з'явилися в період інтенсивного розвитку інформаційних технологій та індустріалізації, коли програмувалися складні методи розрахунків з заданими коефіцієнтами точності моделей. Проаналізована та побудована модель класифікації, яка дозволила згрупувати всі найпопулярніші методи прогнозування електроспоживання. Хоча фактографічні методи є найбільш використовуваними, вони часто не забезпечують необхідної точності прогнозування. Гібридні методи, завдяки ефекту взаємозв'язків, забезпечують необхідну точність і поєднують в собі методи різних груп. З появою інформаційно-аналітичних систем, що дозволяють обробляти великі обсяги даних, гібридні методи стають особливо актуальними в сучасній практиці.

Методи експертних оцінок також широко використовуються, однак їхнім основним недоліком є потреба у наявності кваліфікованих експертів з фаховими знаннями у відповідній галузі. Ці методи, хоч і важливі, але часто не забезпечують необхідної точності для ефективного прогнозування електроспоживання [2].

Кожна з цих груп методів має свої переваги та недоліки, і вибір конкретного методу залежить від конкретної ситуації та потреб користувача. Однак зрозуміло, що використання ефективних методів прогнозування електроспоживання є важливим елементом для забезпечення стабільності та ефективності енергетичних систем.

#### *Література*

1. *Калінчик В.П., Буравльова М.Т., Калінчик В.В., Скоцирев В.Г. Прогнозування показників енергоспоживання, генерації і вартості отриманої енергії. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського 2020. №31(70). С. 243-249*

2. *Артюхов І.П., Горбач Н.А., Бакшеева С.Л. Експертні оцінки: методологія і практика застосування. Фундаментальні дослідження. 2012. № 10. С.11–15.*

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

## ПОЛІТИКА СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЄС: КОРИСНИЙ ДОСВІД ДЛЯ УКРАЇНИ

Під стратегією сталого розвитку (sustainable development strategy) зазвичай розуміють стратегію розвитку людства, цивілізації і цілому або окремого соціуму, наприклад, країни чи регіону. За визначенням Міжнародної комісії з навколишнього середовища і розвитку, «Сталий розвиток – це такий розвиток суспільства, за якого задоволення потреб теперішніх поколінь не має ставити під загрозу можливості майбутніх поколінь задовольняти свої потреби» (доповідь «Наше спільне майбутнє», або доповідь Брундтланд, 1987 р.). Загалом основою сталого розвитку є економічні, соціальні та екологічні інтереси суспільства (рис.1).

Порушення рівноваги між якими впливає на погіршення якості життя.



Рис.1. Складові сталого розвитку

**1. Данія** є лідером у багатьох аспектах сталого розвитку. Країна активно інвестує у відновлювані джерела енергії, особливо у вітрову та сонячну енергію. -ефективне управління відходами та пропагування велосипедної культури.



**4. Нідерланди** відомі своїми інноваційними підходами до управління водними ресурсами( забезпеченням захисту від повеней та розвитком стічних систем).  
- розвиває велосипедні інфраструктури та громадський транспорт



**2. Швеція** є світовим лідером у використанні відновлюваних джерел енергії, зокрема біомаси та гідроенергетики.  
- активно працює над зменшенням викидів парникових газів і розвитком екологічно чистого транспорту



**3. Норвегія** славиться своєю високою якістю життя та екологічною свідомістю населення. -активно використовує гідроенергетику та інші джерела відновлюваної енергії, а також працює над розвитком електромобілів



**5. Швейцарія** відома ефективною системою управління відходами та захистом довкілля.  
- активно використовує відновлювані джерела енергії, такі як гідроенергетика та сонячна енергія.



## Основні тенденції щодо сталого розвитку в Європі.



Рис.2. Європейське бачення концепції «Сталого розвитку»

Стратегічне бачення сталого розвитку України на базі досвіду країн ЄС (рис.2) ґрунтується на забезпеченні національних інтересів та виконанні міжнародних зобов'язань України щодо переходу до сталого розвитку.

Такий розвиток передбачає відповідно Проекту Стратегії сталого розвитку України до 2030 року є:

- подолання дисбалансів в економічній, соціальній та екологічній сферах;
- трансформацію економічної діяльності, перехід на засади "зеленої економіки";
- побудову мирного та безпечного, соціально згуртованого суспільства з належним врядуванням та інклюзивними інституціями;
- забезпечення партнерської взаємодії органів державної влади, органів місцевого самоврядування, бізнесу, науки, освіти та організацій громадянського суспільства;
- повну зайнятість населення;
- високий рівень науки, освіти та охорони здоров'я;
- підтримання довкілля в належному стані, який забезпечуватиме якісне життя та благополуччя теперішнього і майбутніх поколінь;
- децентралізацію та впровадження регіональної політики, яка передбачає гармонійне поєднання загальнонаціональних і регіональних інтересів;
- збереження національних культурних цінностей і традицій.

*К.Р. Сіроштан, студентка.  
О.М. Шевченко, к.е.н., доцент  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМНИЦТВА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ**

Підприємництво в Україні, яке ще не відновило в повній мірі свого функціонування на тлі викликів глобальної економічної кризи, спричиненої COVID-19, сьогодні стикається із новими викликами, пов'язаними із воєнним станом. Війна, яка триває в Україні, суттєво вплинула на економіку країни, зокрема на розвиток малого та середнього бізнесу. Але незважаючи на труднощі і втрати, деяким малим і середнім підприємствам вдалося адаптуватися в цих складних умовах.

Втрати малого та середнього бізнесу під час війни оцінюються фахівцями у 65-85 млрд. дол. США. За даними НБУ, станом на кінець квітня 2023 р. кількість підприємств, які повністю зупинили діяльність, скоротилася до 17% порівняно з 32% на початку повномасштабної війни. Це призвело до значного зменшення обсягів виробництва та збуту, що в свою чергу вплинуло на економіку країни в цілому. У результаті дестабілізації сектору малого та середнього бізнесу і зниження ділової активності ВВП України може скоротитися на 21%. Майже половина малих та середніх підприємств фактично зупинили економічну діяльність, 20% провели релокацію всередині України та 4,4% перемістилися за кордон [1, 2].

Значна частина бізнесу через війну сьогодні стикається із такими прямими загрозами та проблемами як фізичне знищення майна, руйнування інфраструктури, мобілізація працівників та техніки, а також похідними, зокрема, недостача обігових коштів, необхідність переорієнтації на нового споживача, пошук нових учасників ланцюгів розподілу.

Серед серйозних питань, які також негативно вплинули на розвиток малого та середнього бізнесу можна назвати наступні.

1. Питання безпеки: війна в Україні створила середовище небезпеки, що ускладнило роботу МСП. Власники бізнесу були стурбовані своєю безпекою, а також безпекою своїх співробітників і клієнтів. Ця незахищеність ускладнила повсякденну діяльність малих і середніх підприємств, включаючи транспортування товарів і послуг.

2. Регуляторні проблеми: війна в Україні призвела до змін у законодавстві та державній політиці, що мало значний вплив на МСП. Наприклад, уряд запровадив певні обмеження на рух товарів і послуг, що ускладнило роботу бізнесу.

3. Економічна нестабільність: конфлікт в Україні призвів до значної економічної нестабільності, що негативно вплинуло на МСП.

Нестабільність призвела до зниження довіри споживачів, зниження купівельної спроможності та загального уповільнення економічної активності.

4. Конкуренція з боку великих підприємств: війна в Україні створила значні перешкоди для входу на територію нових малих і середніх підприємств, що ускладнило їм конкуренцію з більшими, більш відомими підприємствами. Ця конкуренція ускладнила зростання та розширення діяльності МСП.

Незважаючи на ці проблеми, деяким малим і середнім підприємствам вдалося знайти можливості адаптації своєї роботи до воєнних умов. Наприклад, деякі з них змогли заробити на попиті на певні товари та послуги в зонах конфлікту, наприклад, зріс попит на будівництво та логістику. Крім того, деякі малі підприємства досягли успіху, зосередившись на експорті в інші країни. Диверсифікувавши свою клієнтську базу та вийшовши на нові ринки, ці підприємства змогли пом'якшити наслідки війни для своєї діяльності.

В сучасних важких умовах важливим є державна підтримка підприємницької діяльності. Відновлення та розвиток деокупованих територій в залежності від регіону та ресурсного стану підприємництва потребує різних підходів та фінансових коштів. З боку держави повинні бути створені відповідні умови для формування сприятливого інвестиційного клімату та залучення інвесторів, прозорості здійснення операцій для зниження рівня корупції та бюрократії, що також позитивно впливає на імідж держави на міжнародній арені.

Таким чином, незважаючи на складні умови зокрема окупація територій, зменшення фінансування, розрив ланцюгів поставок, малі та середні підприємства продовжують активно розвиватися і сприяють відновленню економіки країни не лише під час воєнних подій, але й на етапі повоєнного відновлення країни.

#### *Література*

1. Лойко В.В., Александров Б.В. Підтримка та розвиток малого та середнього бізнесу в Україні в умовах війни. *European scientific journal of Economic and Financial innovation*. 2023. № 1(11). С. 228–235.

2. Діденко А.В., Кравець О.В. Тенденції розвитку малого підприємництва в Україні. *Підприємництво та інновації*. 2023. №27. С. 39–43.

3. Гонтарева І.В. Євтушенко В.А. Михайленко Д.Г. Особливості розвитку підприємництва в умовах військових дій та повоєнного відновлення України. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління*. 2023 №7. URL: <https://reicst.com.ua/pmt/issue/view/issue>

*Л.М. Кривонос, студентка.  
В.В. Добрянська, к.т.н., доцент  
Національний університет  
«Полтавська Політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **РЕКЛАМНА ДІЯЛЬНІСТЬ ВІТЧИЗНЯНИХ ЗВО В СОЦІАЛЬНИХ МЕДІА**

Рекламна діяльність вітчизняних закладів вищої освіти (ЗВО) у соціальних медіа в сучасному світі є ключовим аспектом їхньої стратегії залучення студентів та підвищення їхньої репутації. В умовах зростання конкуренції серед університетів та поліпшення доступності інформації, ефективне використання соціальних медіа стає важливим інструментом для залучення уваги майбутніх абітурієнтів. Дослідження цієї теми дозволить розкрити стратегії, методи та ефективність рекламних кампаній українських вузів у цьому новому медійному середовищі. Вивчення рекламної діяльності в соціальних медіа ЗВО має важливе практичне значення для розвитку їхнього іміджу, привертання талановитих абітурієнтів та забезпечення конкурентоспроможності на ринку освітніх послуг. Отже, це дослідження є актуальним і важливим для розуміння та підвищення ефективності рекламної діяльності в українських.

Зміст рекламних кампаній повинен включати сплановану стратегію, яка спрямована на досягнення певних цілей на ринку та на просування продукту чи послуги. Важливою є комунікація з цільовою аудиторією, створення інтересу до бренду, використання різноманітних рекламних інструментів для збільшення продажів. Невід'ємними етапами є визначення бюджету та планування просування. Кожна рекламна кампанія повинна бути унікальною, відповідати потребам і характеристикам бренду, а також важливо постійно аналізувати результати для досягнення успіху.

**Таблиця 1. Тлумачення категорії «Рекламна кампанія»**

Тлумачення	Автор
Рекламна кампанія – це декілька рекламних заходів, об'єднаних однією метою, що охоплює визначений період часу, й розподілених у часі так, щоб один рекламний захід доповнював інший.	Палига Є.М., Гірняк О.М., Лазановський П.П. [3]
Сутність рекламної кампанії визначає як формування набору рекламних заходів, які об'єднані спільною метою, ідеєю, загальним фірмовим стилем і бюджетом.	Котлер Ф. [2]
Рекламна кампанія – це розрахована стратегія, яка включає в себе рекламні заходи та інші способи комунікації, спрямовані на досягнення певної цілі або досягнення певного результату на ринку.	Девід Огілві [1]
Рекламна кампанія – комплекс детально підготовлених, забезпечених ресурсами, послідовно реалізованих у вигляді	О.І. Зоріна, О.В. Сиволовська,

рекламних планів, заходів й акцій, спрямованих на досягнення поставлених довгострокових рекламних цілей і завдань.	А.О. Дергоусова [1]
Рекламна кампанія – комплекс рекламних заходів, об'єднаних однією метою і спрямованих на певну цільову аудиторію.	Братко О.С. [4]

*Джерело: сформовано автором*

Цілі рекламних кампаній залежать від потреб бізнесу та обраної маркетингової стратегії. Найбільш поширеними цілями рекламної кампанії є: збільшення збуту, підвищення впізнаваності, збільшення кількості підписників у соціальних мережах, просування товару чи послуги компанії, підвищення рівня задоволеності існуючих клієнтів, збільшення рівня конверсії лідів у покупців, підвищення рівня довіри до бренду, збільшення середнього чека, виведення нового товару на ринок, підвищення інтересу до бренду, його товарів та послуг.

Основними функціями рекламних кампаній є: створення свідомості про бренд, стимулювання продажів та підтримка позицій на ринку, створення позитивного іміджу про бренд, рекламні кампанії повинні бути спрямовані на підтримку існуючих клієнтів та привертання нових, створення цікавих рекламних концепцій, які спонукали б до взаємодії з брендом.

На рекламні кампанії покладають інформаційну функцію, стимулюючу попит продукції, економічну функцію, інформаційну функцію, комунікаційну функцію, контролюючу та коригуючу функції, освітню функцію, естетична функцію.

Рекламні кампанії можна класифікувати за такими ознаками: за метою (підтримка товару, формування сприятливого іміджу рекламодавця); за територіальним обхватом (локальні, регіональні, національні, міжнародні); за інтенсивністю впливу (рівні, наростаючі, спадаючі, періодичні).

#### *Література*

1. Братко О.С. *Маркетингова політика комунікацій: Навчальний посібник*. Тернопіль: Карт-бланш, 2006. - 275 с
2. Котлер Ф. *Основи маркетингу / Котлер Ф., Армстронг Г, Солндерс Дж. ; [пер з англ.] – [2-е євр. вид.]. –К: 2019. – 1152 с.*
3. Палига Є. М., Гірняк О. М., Лазановський П. П *Маркетинг : підруч. Львів : Українська академія друкарства, 2020. 352 с.*
4. Попова Н. В. *Маркетингові комунікації : підручник / Н. В. Попова, А. В. Катаєв, Л. В. Базалієва, О. І. Кононов, Т. А. Муха ; під заг. ред. Н. В. Попової. Харків: «Факт», 2020. 315 с.*

## **ЕКОЛОГІЧНЕ БУДІВНИЦТВО В УКРАЇНІ**

У наш час головним викликом для України, та її економіки зокрема, лишається повномасштабна війна. Військова агресія РФ призводить до значних людських, матеріальних і фінансових втрат. Наразі близько 18% території нашої держави є тимчасово окупованими, що в розрізі економіки свідчить про втрати величезних ресурсів, гальмування розвитку окремих галузей. Серед секторів народного господарства однією з найбільш постраждалих можна назвати будівельну сферу. Очевидно, що це пояснюється зруйнованими житловими та промисловими спорудами. Тож, гострим сьогодні є питання відновлення знищеного майна, відновлення інфраструктури галузі. Тільки за офіційними даними станом на січень 2024 року кількість пошкоджених або зовсім знищених будинків перевищує 250 тисяч, з яких 222 тисячі припадає на приватні будинки, понад 27 тисяч на багатоквартирні споруди та 526 на гуртожитки [1]. При цьому варто розуміти, що складність стану будівельної галузі пов'язана й зі збитками суміжних галузей. Це відображається руйнуванні існуючих логістичних зв'язків, ускладненні отримання необхідних ресурсів. Адже для прикладу частина металургійних організацій або зазнала пошкоджень різної тяжкості, або розташовані на окупованих територіях. До того ж наразі актуальним є процес ледь не тотальної зміни сукупного попиту на нерухомість та його структури.

Для успішного функціонування і постійного розвитку господарська діяльність підприємства повинна відповідати сучасним тенденціям. Однією з таких тенденцій є «зелений» бізнес. «Зелений» бізнес створюється для задоволення потреб громади в продуктах і послугах, які чинять менший вплив на довкілля та покращують його стан. Появу «зеленого» бізнесу пов'язують з початком усвідомлення людей про вплив господарської діяльності на довкілля.

Малий та середній бізнес є такою потужною соціально-економічною силою, яка забезпечує робочими місцями більшість найманих працівників в країні та випускає більше половини від загального обсягу випуску продукції.

Окремо взяте мале чи середнє підприємство має невеликий вплив на навколишнє середовище, проте їх кумулятивний вплив є значним, тому досить важливо розвивати зелений бізнес та втілювати його в господарську діяльність малих та середніх підприємств.

Зараз важко оцінити обсяги «зеленого» бізнесу в Україні через відсутність джерел накопичення статистичної інформації та належної

класифікації економічних видів діяльності. Незважаючи на це, Україна має великий потенціал до розвитку «зеленого» бізнесу, адже його роль постійно зростає у теперішній економічній ситуації, яка вимагає постійної економії ресурсів та енергії. Найбільшу питому вагу мають технології з енергозбереження, поводження з відходами та водоочищення.

Для компаній, які обирають для себе екологічний напрям діяльності, є дві важливих перспективи. По-перше, впровадження екологічно дружніх принципів функціонування бізнесу є одним з проявів корпоративної соціальної відповідальності, а корпоративна культура, орієнтована на турботу про навколишнє середовище, дає змогу привабити нових клієнтів та покращити свою конкурентоспроможність на ринку. По-друге, підприємство з правильними корпоративним цінностями приваблює найпрогресивнішу частину учасників ринку праці, бо висококваліфікованих працівників цікавить не лише матеріальна вигода, а й можливість розвиватися у інноваційній, динамічній, відповідальній компанії.

#### *Література*

1. Київська школа економіки. Загальна сума збитків, завдана інфраструктурі України, зросла до майже \$155 млрд — оцінка KSE Institute станом на січень 2024 року. 12 Лютого 2024. URL: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/zagalna-suma-zbitkiv-zavdana-infrastrukturi-ukrayini-zrosla-do-mayzhe-155-mlrd-otsinka-kse-institute-stanom-na-sichen-2024-roku/>

**УДК 005.95:331.3**

*Б.В. Курило, студентка,  
Т.О. Галайда, старший викладач  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ HR-ІНСТРУМЕНТІВ В УПРАВЛІННІ РОЗВИТКОМ ПЕРСОНАЛУ ВИРОБНИЧОЇ КОМПАНІЇ**

Система управління людськими ресурсами у сфері виробництва має реагувати на виклики для збереження конкурентних позицій суб'єктів підприємництва, розвитку бізнес-середовища. Отже, в сучасних умовах ведення підприємницької діяльності персонал виробничої компанії повинен бути не лише одним з видів ресурсів, але й забезпечувати її конкурентні переваги на ринку компетентністю та готовністю до змін.

Складові елементи забезпечення професійного розвитку персоналу підприємства представлені на рис. 1.

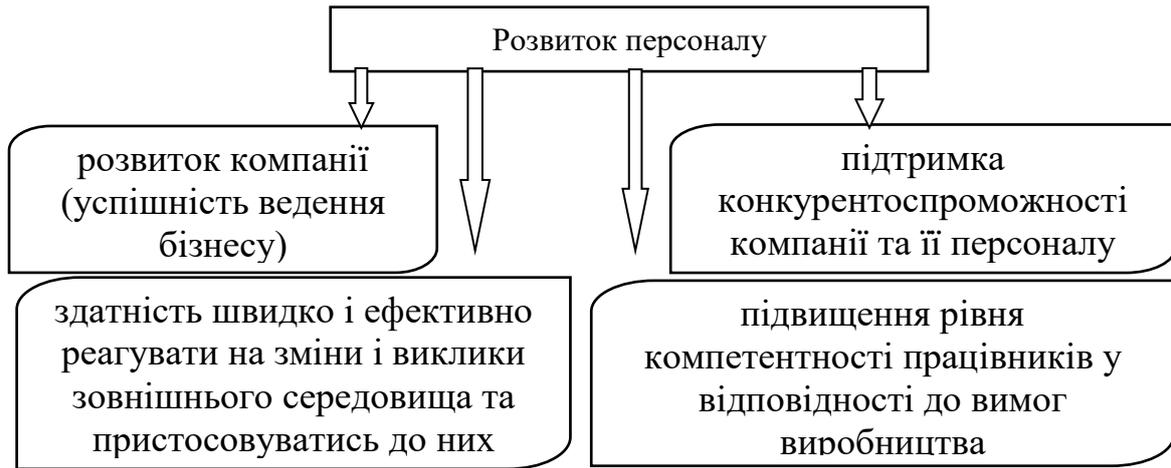


Рис. 1. Елементи, які забезпечують розвиток персоналу

Основою для аналізу потреби у розвитку персоналу підприємства та його структурних підрозділів є бізнес-план. На його основі можна провести аналіз того, що дійсно необхідно для ефективної роботи підприємства. Наприклад, якщо підприємство планує вихід на нові ринки або випуск нової продукції, важливо зрозуміти, чи є у персоналу необхідні компетенції та можливості [1].

Метою стимулювання розвитку персоналу має бути мотивація співробітників на оволодіння необхідними для ефективного виконання роботи компетенціями. Система стимулювання розвитку персоналу має бути відкритою, тобто формуватися не тільки за ініціативою роботодавця або керівництва підприємства, а й за ініціативою профспілки або інших представників найманих працівників. Визначення рівня вдосконалення працівниками своїх знань та вмінь здійснюється за результатами їх оцінювання. Дослідження показують, що на практиці не існує універсальної форми професійного навчання. Кожна форма має свої переваги та недоліки.. Працівники служби управління персоналом повинні враховувати сильні і слабкі сторони кожної з форм навчання при розробці відповідних планів і програм.

Світові тенденції корпоративного розвитку свідчать, що навчання переходить безпосередньо на робочі місця, відповідальність за його результати більшою мірою лягає на працівника і його керівника, тому сучасними методами розвитку персоналу сьогодні є: коучинг, e-learning, buddying, shadowing, secondment [2].

Підприємство, яке прагне розвиватися і утримувати свої конкурентні позиції, має за необхідність формувати власну систему управління розвитком персоналу. Однією із головних складових системи розвитку персоналу повинно стати професійне навчання безпосередньо на виробництві, що дозволить на достатньо високому рівні забезпечувати інноваційний розвиток виробничих процесів, підвищувати продуктивність

праці, дасть можливість кожному працівнику керувати власною кар'єрою та конкурентоспроможністю.

Працівники прагнуть особистісно-професійного розвитку і досягнення високого професіоналізму в тому випадку, коли вони мають сильні й адекватні мотиви професійних досягнень і професійної самореалізації [3].

Для кожної категорії персоналу доцільно застосовувати індивідуальні методи розвитку та підвищення кваліфікації, виходячи з попередньо описаних і проаналізованих традиційних та інноваційних методів розвитку персоналу (з огляду на галузеві особливості підприємства).

Таким чином, людські ресурси компанії належним чином повинні плануватися, формуватися, розвивати свій трудовий потенціал та мотивуватися з метою пошуку оптимальних управлінських рішень щодо забезпечення ними усіх бізнес-процесів.

#### *Література*

1. Коваленко В.С., Маркова С.В., Олійник О.М. Розвиток та оцінка персоналу як системоутворюючий елемент поліпшення результативності діяльності підприємства в нестабільних умовах. *Приазовський економічний вісник*. 2019. №1 (12). С. 82-89.

2. Гетьман В.В. Інноваційні методи розвитку персоналу. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2017. Вип. 17. с. 556-561. URL: <http://global-national.in.ua/archive/17-2017/116.pdf>

3. Підвищення ефективності використання персоналу та його розвиток: монографія / за наук. ред. д.е.н. А.Г. Бабенка. Дніпропетровськ: УМСФ, 2016. 328с. URL: <http://biblio.umsf.dp.ua/jspui/handle/123456789/2263>

**УДК 339.138**

*В.О. Тищенко, студентка.*

*О.В. Іващенко, студентка*

*О.А. Івасенко, к.е.н., доцент*

*Національний університет*

*«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **МАРКЕТИНГОВІ СТРАТЕГІЇ ПІДПРИЄМСТВ СФЕРИ ПОСЛУГ**

У сучасному динамічному світі ринкової економіки маркетингові стратегії стають ключовим фактором успіху для будь-якого підприємства, а для компаній, що оперують у сфері послуг, їхнє значення стає ще більш суттєвим. На відміну від товарів, послуги мають низку особливостей, які роблять маркетинг у цій сфері більш складним та витонченим завданням.

Конкретного визначення що таке маркетингова стратегія, не сформовано, але, ознайомившись з декількома визначеннями від різних

науковців, можна виділити спільні риси, які об'єднують різні підходи до маркетингових стратегій:

По-перше, вони завжди мають довгострокову перспективу, фокусуючись на досягненні стійких цілей на ринку, а не на короткостроковій вигоді.

По-друге, ґрунтуються на ретельному аналізі ринку та конкурентного середовища, глибоко розуміючи потреби та поведінку цільової аудиторії, а також сильні та слабкі сторони конкурентів.

По-третє, є динамічними процесами, які постійно адаптуються до мінливих ринкових умов, нових викликів та можливостей.

Отже, в результаті узагальнення можна зробити висновок, що маркетингова стратегія – це комплексний, динамічний план дій, який спрямовує зусилля підприємства на досягнення довгострокових маркетингових цілей в конкурентному ринковому середовищі. Вона базується на ґрунтовному аналізі потреб та поведінки цільової аудиторії, конкурентного ландшафту та внутрішніх можливостей компанії.

Щоб стратегія перспективно працювала, потрібно правильно її розробити. Розробка маркетингової стратегії – складний та багатоетапний процес, що вимагає системного аналізу та глибокого розуміння ринку, конкурентів та потреб цільової аудиторії. Ось основні її етапи:

1. Аналіз ситуації (внутрішній аналіз, зовнішній аналіз, SWOT-аналіз).
2. Визначення місії та цілей (місія, цілі).
3. Вибір стратегії (визначення цільової аудиторії та сегментування, розробка позиціонування бренду та ціннісної пропозиції тощо).
4. Розробка плану дій (детальний опис усіх етапів реалізації маркетингової стратегії, визначення відповідальних осіб та термінів виконання завдань тощо).
5. Впровадження та контроль (реалізація маркетингових кампаній та заходів відповідно до розробленого плану, моніторинг результатів та внесення необхідних коректив у стратегію тощо).

Також потрібно зазначити, що сфера послуг відрізняється від індустрії товарів низкою ключових аспектів, які суттєво впливають на розробку та впровадження маркетингових стратегій:

- Нематеріальність: послуги неможливо фізично відчутити до моменту їх отримання.

- Неможливість зберігання: послуги не можна зберігати на складах, тому важливо чітко планувати надання послуг та мати гнучкі системи управління персоналом та ресурсами.

- Нерозривність виробництва та споживання: послуги зазвичай надаються одночасно з їх виробництвом, що вимагає високого рівня кваліфікації та взаємодії персоналу з клієнтами.

- Вплив персоналу: якість роботи персоналу відіграє ключову роль у

сприйнятті послуги клієнтом.

Чому ж маркетингові стратегії відіграють настільки важливу роль, зокрема для підприємств сфери послуг? Ефективна маркетингова стратегія може допомогти збільшити обсяг продажів та частку ринку, підвищити впізнаваність бренду, зміцнити лояльність клієнтів, підвищити рентабельність інвестицій.

Гарними прикладами якісних та успішно впроваджених маркетингових стратегій у сфері послуг можна назвати дві відомі українські компанії: клінінг «UBEREM» та ТОВ «Нова пошта». Як би очевидно і банально це не звучало, але одним з найголовніших чинників успіху даних компаній є висока якість надання послуг за досить короткий час і турбота про кожного клієнта, як про особливого. Проте, не варто забувати, що також ключовими елементами маркетингових стратегій цих підприємств є чітке визначення цільової аудиторії, сильна присутність в Інтернеті та використання SEO-оптимізації для підвищення видимості їх веб-сайту, активне використання соціальних медіа для просування своїх послуг, а також співпраця з партнерами та впровадження програм лояльності.

Маркетингові стратегії відіграють ключову роль у досягненні успіху будь-яким підприємством сфери послуг. Ефективна маркетингова стратегія може допомогти компаніям збільшити обсяг продажів, підвищити впізнаваність бренду, зміцнити лояльність клієнтів та оптимізувати свої витрати. Розробка та впровадження маркетингової стратегії - це складний та багатоетапний процес, який потребує ретельного аналізу, планування та контролю.

#### *Література*

1. Котлер Філіп. *Маркетинг від А до Я. 80 концепцій, які має знати кожен менеджер* / Філіп Котлер. К.: Альпіна Паблішер Україна, 2021. 252 с.
2. Ковшова І.О. *Маркетинговий менеджмент: теорія, методологія, практика: монографія* / І.О. Ковшова. Вид-во ФОП Вишемирський В.С., 2018. 516 с.
3. Мошек Г.Є. *Менеджмент організацій. Теорія та практика: навчальний посібник* / Г.Є. Мошек, В.Л. Федоренко, О.В. Коваленко та ін. К.: «Вид-во ЛІРА-К», 2019. 808 с.

## **МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПІДПРИЄМСТВА**

Математичне моделювання економічних показників підприємства в сучасних умовах набуває надзвичайної актуальності. Воно є ключовим інструментом управління сучасним бізнесом, забезпечуючи підприємствам конкурентні переваги та стійкість у змінному середовищі.

Математичне моделювання є потужним інструментом для аналізу та прогнозування економічних показників підприємства.

Воно дозволяє:

оцінити вплив різних факторів на діяльність підприємства, таких як ціни на сировину, попит на продукцію, зміни в технології тощо;

прогнозувати майбутні значення економічних показників, таких як обсяг продажів, прибуток, рентабельність тощо;

розробити оптимальні стратегії розвитку підприємства, які дозволять максимізувати його прибуток або мінімізувати його витрати;

оцінити ризики, пов'язані з різними управлінськими рішеннями.

Існує багато різних методів математичного моделювання, які можна використовувати для аналізу економічних показників підприємства. Деякі з найпоширеніших методів включають:

– регресійний аналіз: використовується для встановлення зв'язку між залежною змінною (наприклад, обсягом продажів) та однією або декількома незалежними змінними (наприклад, ціною, рівнем маркетингових витрат);

– економетричні моделі: використовуються для прогнозування економічних показників на основі історичних даних;

– моделі оптимізації: використовуються для визначення найкращого способу розподілу ресурсів або прийняття інших управлінських рішень;

– імітаційні моделі: використовуються для імітації поведінки складних систем, таких як підприємства.

Вибір методу математичного моделювання залежить від конкретної задачі, яку потрібно вирішити.

Перевагами використання математичного моделювання для аналізу економічних показників підприємства є:

підвищення точності прогнозів (математичні моделі можуть допомогти підприємствам зробити більш точні прогнози своїх майбутніх результатів, що може допомогти їм приймати кращі управлінські рішення).

зниження ризиків (математичні моделі можуть допомогти підприємствам оцінити ризики, пов'язані з різними управлінськими рішеннями, що може допомогти їм приймати більш обґрунтовані рішення);

покращення ефективності (математичні моделі можуть допомогти підприємствам оптимізувати свої операції та покращити свою ефективність);

підвищення конкурентоспроможності (математичні моделі можуть допомогти підприємствам отримати конкурентну перевагу, надаючи їм кращі знання про їх ринок та своїх конкурентів).

Отже, математичне моделювання є цінним інструментом, який може допомогти підприємствам покращити свою діяльність

#### *Література*

1. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник / За ред. О.Т. Іващука. Тернопіль: ТНЕУ "Економічна думка", 2008. 704 с.

**УДК 330.117**

*В.Б. Васюта, к.т.н., доцент.  
К.С. Омеляненко, магістрант  
Національний університет*

*«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **АГРАГНИЙ СЕКТОР УКРАЇНИ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ**

Важливість аграрного сектору для країни важко переоцінити, оскільки він відіграє ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки, економічного розвитку та соціальної стабільності. Аграрний сектор забезпечує не лише продукти харчування для внутрішнього ринку, але і створює робочі місця для мільйонів людей, особливо у сільських районах. Крім того, він є важливим джерелом доходів з експорту, що сприяє підвищенню економічного зростання та залученню інвестицій.

Важливу роль аграрний сектор також відіграє у збереженні природних ресурсів та біорізноманіття, адже відправляється боротьба зі зміною клімату та впливом людської діяльності на навколишнє середовище. Розвиток аграрного сектору може сприяти інфраструктурному розвитку та підвищенню життєвого рівня мешканців сільських районів, зменшуючи рівень міграції до міст та інших країн.

Оцінка сучасного стану розвитку аграрного сектору України вимагає уважного аналізу різноманітних аспектів, таких як виробництво, експорт, технології, інфраструктура, регулювання та доступ до ресурсів. Україна володіє значним аграрним потенціалом, але щоб повністю використовувати

його переваги, необхідно ефективно вирішувати проблеми, які перешкоджають його розвитку.

Аграрний сектор є важливим джерелом проживання для приблизно 13 мільйонів українців, що проживають у сільській місцевості. Він також є важливим постачальником продовольства як для внутрішнього, так і для міжнародного ринків. До повномасштабного вторгнення росії в лютому 2022 року, аграрний сектор України складав 11% ВВП країни, майже 20% робочої сили. Загальний обсяг аграрного експорту досяг \$27.8 мільярдів, що складало 41% загального експорту України. Україна є одним з найбільших світових виробників та експортерів сільськогосподарської продукції. Україна є п'ятим за величиною експортером пшениці, четвертим експортером кукурудзи та третім експортером ріпаку. Стабільний аграрний сектор України є критично важливим для глобальної продовольчої безпеки. Український аграрний сектор виробляв достатньо продуктів харчування, фруктів, овочів, зернових та продуктів тваринництва, щоб годувати близько 400 мільйонів людей по всьому світу.

Наразі цифровізація бізнесу стає не просто модною тенденцією, а необхідністю для будь-якого підприємства, що прагне залишатися конкурентоспроможним. Згідно статистичних даних 91% всіх підприємств вже впровадили або планують впровадити якусь форму цифрової ініціативи, 40% організацій вже масштабували свої цифрові ініціативи, а 89% всіх компаній вже прийняли або планують прийняти стратегію "цифровий перш за все". Сільськогосподарські підприємства не є винятком з цього правила адже її впровадження значно посилить позиції підприємства на ринку.

Цифровізація суттєво змінить способи, якими фермери керують своїми господарствами та виробляють продукцію. Однією з основних переваг цифровізації є можливість зменшення витрат і збільшення прибутків завдяки оптимізації процесів та використанню передових технологій.

Отже, впровадження цифрових технологій та цифрова трансформація управління можуть значно покращити ефективність та конкурентоспроможність аграрних підприємств України, сприяючи сталому розвитку та підвищенню прибутковості сільськогосподарського сектору.

#### *Література*

1. Негрей М. В. *Цифрова трансформація аграрного сектору: перспективи, виклики та рішення. Наукові записки НаУКМА. Серія Економічні науки, 2023. Т. 8. №1. С. 94–100. <https://doi.org/10.18523/2519-4739.2023.8.1.94-100>*
2. Руденко М.В. *Цифровізація економіки: нові можливості та перспективи, Економіка та держава, 2018. Вип. 11, С. 12-19.*
3. Шевченко О. Л., Стрілець А. Ю. *Цифровізація бізнес-процесів під час війни // Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи : збірник тез та доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 08 грудня 2022 р. Київ, 2022. С. 246–247.*

*О.В. Біленко, студент,  
С.П. Кобець, к.е.н., доцент  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПРОГНОЗУВАННЯ ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА**

Прогнозування фінансово-економічних показників діяльності підприємства є невід'ємною складовою ефективного стратегічного управління. Актуальність цього процесу визначається нестабільністю сучасного бізнес-середовища, постійними змінами у внутрішніх та зовнішніх умовах, а також потребою управлінців у вчасному та точному прогнозуванні для прийняття обґрунтованих рішень. Завдяки прогнозуванню фінансових показників, підприємства можуть адаптувати свої стратегії до змін на ринку, мінімізувати ризики, забезпечити стабільність фінансового стану та збільшити конкурентоспроможність. Таким чином, у сучасних умовах бізнес-середовища, що швидко змінюється прогнозування фінансово-економічних показників є невід'ємною необхідністю для успішного функціонування та розвитку підприємства.

Аналіз економічної літератури показав, що прогнозування фінансово-економічних показників діяльності підприємства розглядається як компонента фінансового планування і ототожнюється з перспективним (стратегічним) плануванням [1,2].

Початковими даними для прогнозування фінансово-економічних показників діяльності підприємства, як правило, являються основні фінансові документи підприємства (баланс, звіт про фінансові результати), а також різні внутрішня і зовнішня статистична звітність.

Таким чином, прогнозування фінансово-економічних показників діяльності підприємства дозволяє вирішити наступні завдання:

- погоджувати розвиток різних напрямів діяльності підприємства;
  - пов'язати потреби підприємства в інвестиціях з наявністю фінансових ресурсів;
  - погоджувати різні, навіть суперечливі, цілі;
  - порівняти і оцінити різноманітні сценарії фінансового розвитку підприємства і вибрати найбільш оптимальні з них;
  - завчасно сформулювати антикризовий план дій у разі виникнення можливих негативних подій;
- ефективніше розподілити ресурси і посилити контроль на підприємстві.

Процес прогнозування передбачає використання різноманітних методів економетрики, теорії імовірностей та статистики, а також

фінансового аналізу. Ці інструменти дозволяють підприємствам не лише адекватно оцінити поточну ситуацію, але й розробити ефективні стратегії розвитку, адаптовані до змін у внутрішньому та зовнішньому середовищі.

#### Література

1. Ставерська Т. О., Андрющенко І. С. Фінансове планування та прогнозування в підприємствах і фінансових установах : навч. посіб. Харків: Видавець Іванченко І. С., 2013. 146 с.

2. Гайбура Ю.А., Загнітко Л.А. Фінансове прогнозування як елемент управління фінансовими ресурсами підприємства. Економіка та суспільство. 2017. Вип. 9. С. 968–974. URL: [https://economyandsociety.in.ua/journals/9\\_ukr/167.pdf](https://economyandsociety.in.ua/journals/9_ukr/167.pdf) (дата звернення: 18.04.2024)

УДК 339.138

К.А. Рева, студентка,  
О.А. Івасенко, к.е.н., доцент  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

## МАРКЕТИНГОВІ СТРАТЕГІЇ В УМОВАХ ЕКОНОМІЧНИХ КРИЗ

Дослідження питання формування ефективною маркетинговою стратегією будь якого підприємства передбачає вивчення питання щодо тлумачень основних маркетингової категорії і «Маркетингова стратегія» – одна із них.

У науковій літературі питанню визначення поняття “маркетингова стратегія” призначено досить багато публікацій, однак, й досі відсутнє єдине бачення що викликає необхідність розгляду даного питання.

Таблиця 1. Тлумачення поняття «Маркетингова стратегія» вітчизняними та закордонними науковцями

Визначення	Автор
Маркетингова стратегія – це генеральна програма діяльності на цільових ринках, що включає головні напрямки маркетингової діяльності фірми та інструментарій комплексу маркетингу (4P).	С. Гаркавенко [1]
Маркетингова стратегія – це дії, які компанія вживає для позиціонування себе на ринку	М. Портер [2]
Маркетингова стратегія – це всебічний план дій, спрямований на досягнення маркетингових цілей підприємства.	Ф. Котлер [3]

Одним із найпоширеніших у роботах науковців та практиків визначень є: *Стратегія* – це загальний недеталізований план чи спосіб

досягнення важливої мети за визначений проміжок часу за допомогою наявних ресурсів у певних зовнішніх умовах.

Маркетингова стратегія є загальним недеталізованим способом створення чи зміни уявлень споживачів про продукт за визначений проміжок часу за допомогою доступних маркетингових інструментів та ресурсів у певних конкурентних умовах, що веде до загального успіху бізнесу.

Маркетингова стратегія є окремим поняттям із власними цілями та інструментами їх досягнення та сфокусована на створенні такої системи взаємовідношень із споживачами, яка веде до усвідомлення ними унікальності продукту та його переваг над конкурентами, що в свою чергу дозволяє бізнесу досягнути комерційного успіху та загальних цілей підприємства.

Ефективна маркетингова стратегія ґрунтується на чітко визначеній меті: створити або змінити уявлення споживачів про продукт. Ці уявлення формуються навколо певних елементів, які роблять продукт привабливим та утримують клієнтів.

Найпоширенішими елементами системи уявлень споживачів є задоволення від споживання, корисність продукту, надійність та гарантія якості, статусність та ексклюзивність бренду, рівень сервісу, доступність та поширення, перевіреність часом, співвідношення ціни та якості, діджиталізація послуг тощо.

Визначення того, які саме елементи мають посісти центральне місце та стати метою маркетингової стратегії підприємства, залежить від поточної ситуації на ринку, аналізу сильних та слабких сторін продукту та підприємства, від фінансових можливостей та конкурентної ситуації тощо.

Основні функції маркетингових стратегій в умовах економічних криз:

1. Адаптація до змін: Дослідження ринку: Зрозуміти зміни в потребах, поведінці та платоспроможності споживачів. Сегментація ринку: Визначити перспективні сегменти та сфокусувати на них зусилля. Позиціонування: Перепозиціонувати продукти або послуги, щоб відповідати очікуванням клієнтів.

2. Підтримка конкурентної переваги: Цінність: Зосередитися на цінності та співвідношенні ціни та якості. Диференціація: Підкреслити унікальні переваги продуктів або послуг. Інновації: Розробити нові продукти або послуги, що відповідають потребам споживачів.

3. Збереження та залучення клієнтів: Лояльність: Зміцнити лояльність існуючих клієнтів. Утримання: Запропонувати стимули для утримання клієнтів. Залучення: Розробити ефективні маркетингові кампанії для залучення нових клієнтів.

4. Ефективне використання ресурсів: Оптимізація бюджетів: Сфокусуватися на найефективніших маркетингових каналах. Вимірювання результатів: Ретельно відстежувати ROI маркетингових

активностей. Гнучкість: Бути готовими до швидкої адаптації стратегії до мінливих умов.

5. Підтримка іміджу та репутації: Прозорість: Спілкуватися з клієнтами відкрито та чесно. Відповідальність: Демонструвати соціальну відповідальність та турботу про клієнтів. Підтримка зв'язків: Зберігати активну комунікацію з клієнтами.

Важливо зазначити, що не існує універсальної маркетингової стратегії для всіх криз. Ефективна стратегія буде залежати від специфіки ринку, особливостей продукту або послуги, а також від глибини та тривалості кризи.

#### *Література*

1. Гаркавенко С. С. *Маркетинг: Підруч. для студ. екон. спец. вищ. навч. закл.* - К.: Лібра, 2004. 712 с.
2. Портер М. *Стратегія конкуренції: Методика аналізу галузей і діяльності конкурентів / пер. з англ. А. Олійник, Р. Сільський. Київ : Основи, 1997. 390 с.*
3. Котлер Ф., Армстронг Г. *Основи маркетингу. К. : Науковий світ, 2022. 880с.*

**УДК 330:338**

*К.О. Каленкова, студентка,  
О.М. Шевченко, к.е.н., доцент  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **РОЗВИТОК ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ: СВІТОВИЙ ДОСВІД**

Циркулярна економіка, орієнтована на цінності, становить ключову стратегічну перевагу в сучасному світі, оскільки пропонує відмінну альтернативу класичним лінійним моделям виробництва, сприяючи перетворенню відходів одного процесу в сировину для іншого. Ця концепція активно працює над зменшенням негативного впливу на довкілля шляхом зниження відходів, ефективного використання ресурсів та підвищення доданої вартості через використання послуг та інтелектуальних рішень.

Концепція циркулярної економіки у світі виникла у відповідь на зростаюче споживання та, як наслідок, на накопичення маси відходів, які не піддаються швидкій переробці у природному середовищі та/або чинять шкідливий вплив на навколишнє середовище. Циркулярна економіка являє собою нову модель економіки, яка асоціюється із «зеленим зростанням» та забезпечує рух від масового споживання до відповідального споживання. В її основі – замкнутий цикл використання ресурсів (продуктів) з метою зменшення тиску на навколишнє середовище.

Дослідження свідчать, що основними перевагами циркулярної моделі економічного розвитку є:

– утилізація відходів;

- зменшення використання природних ресурсів;
- зниження негативного впливу на довкілля;
- економія за рахунок замкненого виробничого циклу;
- сучасні та інноваційні методи споживання та виробництва;
- створення нових робочих місць [1].

Циркулярна економіка передбачає нові підходи до виробництва, спрямовані на мінімізацію відходів та забруднень, і базується на принципах Reduce (зменшення використання природних ресурсів, натомість застосування відновлюваних матеріалів та ресурсів), Reuse (досягнення максимальної ефективності від повторного використання ресурсів чи продуктів), Recycle (перероблення відходів для майбутнього їх використання). Основні принципи циркулярної економіки були розширені Всесвітнім економічним форумом у 2018 році до 10R, що включає в себе відмову, переосмислення, зменшення, повторне використання, ремонт, відновлення, переробку, використання частин, зміну функціонального призначення, а також відновлення витраченої енергії [2].

У Європі та інших країнах вже спостерігається активна реалізація політики циркулярної економіки, яка спрямована на зменшення споживання ресурсів та збільшення повторного використання. Це включає в себе прийняття таких стратегій, як European Green Deal та Circular Economy Action Plan, що ставлять перед собою завдання досягнення кліматичної нейтральності та сталого використання ресурсів.

Незважаючи на розробку Європейською комісією Circular Economy Action Plan у рамках досягнення цілей European Green Deal, кожна європейська країна має національні особливості реалізації концепції циркулярної економіки.

Німеччина, маючи потужну індустріальну економіку, сформувала основу циркулярної економіки через матеріальні потоки і доступність матеріалів, а Нідерланди – на інноваціях у матеріалах та бізнесмоделях. Фінляндія є першою країною у світі, яка розробила національну дорожню карту для переходу до циркулярної економіки. Шотландія стала першою країною, що вступила у клуб Circular Economy 100 (CE100), створений із ініціативи Фонду Еллен МакАртур, із метою стимулювання співробітництва та інновацій для розвитку циркулярної економіки [3].

У Китаї циркулярна економіка почала розвиватися у рамках програми індустріальної екології, яка розглядає питання як відходи однієї компанії можуть стати ресурсами для іншої. Туреччина також починає впроваджувати концепцію циркулярної економіки.

Підсумовуючи викладене, можна зазначити, що впровадження циркулярної економіки є актуальним завданням для країн у всьому світі, особливо в контексті зростаючої уваги до збереження природних ресурсів та боротьби з відходами. Європейські країни, а також деякі інші, вже виявляють активний інтерес та приймають конкретні заходи для розвитку

циркулярної економіки, що сприяє не лише зменшенню негативного впливу на довкілля, а й стимулює економічний зріст.

Для України перехід до циркулярних моделей виробництва є важливим завданням, і набуття досвіду та узгодження підходів з Європейським Союзом може сприяти ефективному впровадженню цих принципів в національну економіку, забезпечуючи сталість та стале економічне зростання в майбутньому.

#### *Література*

1. Горбаль Н.І., Мазурик М.М., Микитин О.З Впровадження циркулярної економіки на основі європейського досвіду. Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення та проблеми розвитку. 2021 № 2(6) URL: <https://science.lpnu.ua/uk/smeu/vsi-vypusky/vypusk-5-pomer-2-2023/cyrkulyarna-ekonomika-osoblyvosti-ta-perspektyvu>

2. Горбаль Н.І., Ломага Ю.Р., Циркулярна економіка – основа сталого розвитку підприємств. Вісник Національного університету “Львівська політехніка” 2022 №1(9). С. 9-22.

3. Вовк В.Ю. Світовий досвід переходу до моделей циркулярної економіки на основі використання безвідходних технологій в АПК. Економічний простір. 2022. №179. С. 91-99.

**УДК 330.3:334**

*В.Б. Васюта, к.т.н., доцент,  
М. Р. Горбунова, магістрант  
Національний університет*

*«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ВПЛИВ КРИЗОВИХ ЯВИЩ НА РОЗВИТОК МАЛОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В УКРАЇНІ**

Розвиток малого бізнесу в Україні є надзвичайно важливим для економічного прогресу та соціального розвитку країни, особливо у час коли економічний стан країни знаходиться в умовах невизначеності, через вплив економічних та політичних факторів. Цей сектор грає ключову роль у створенні нових робочих місць, забезпеченні сталого економічного зростання та стимулюванні інновацій. Крім того, він стимулює конкуренцію, що призводить до покращення якості товарів і послуг, і сприяє розвитку нових технологій та інновацій.

Розробка та впровадження ефективних заходів для запобігання або пом'якшення негативних наслідків кризових явищ, які склалися наслідок карантинних обмежень та воєнного стану, може допомогти зберегти стабільність підприємства, зберегти робочі місця та збільшити його конкурентоспроможність у довгостроковій перспективі. Крім того, це сприяє збереженню довіри споживачів, партнерів та інвесторів, що є критичним для подальшого розвитку бізнесу.

Таким чином, інвестування часу та ресурсів у розробку заходів щодо зниження негативного впливу кризових явищ на роботу підприємства є стратегічною необхідністю для забезпечення стійкості та процвітання малого підприємства в нестабільному економічному середовищі. Ці заходи можуть включати розробку та впровадження інноваційних стратегій управління, диверсифікацію бізнесу, а також залучення технологій та цифровізацію процесів.

Підприємство може активно працювати над покращенням своєї гнучкості та адаптивності до змін, розробляти різноманітні сценарії управління кризовими ситуаціями, а також підтримувати стабільність фінансового стану. Додатково, важливо вдосконалювати маркетингові стратегії та залучати нових клієнтів, зберігаючи вірність існуючих.

#### *Література*

1. Бортнік С. Функціонування малого і середнього підприємництва в Україні: сучасний стан та перспективи розвитку. *Економіка та суспільство*. 2022. №36. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-36-46>
2. Красота О. В., Кір'єв І. С. Особливості розвитку малого підприємництва в умовах порушення макроекономічної стабільності. *Ефективна економіка*. 2021. № 2. URL: [http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/2\\_2021/100.pdf](http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/2_2021/100.pdf)

**УДК 330.131.7:332.142.6**

*К.В. Чичуліна, к.т.н., доцент  
Національний університет*

*«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ЕКОНОМІКО-ЕКОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ: СУЧАСНІ ЄВРОПЕЙСЬКІ ПРАКТИКИ ПОДОЛАННЯ КРИЗИ В УКРАЇНІ**

Подолання екологічних викликів в Україні вимагає спільних зусиль з боку уряду, громадськості, бізнесу та активістських груп.

Представлено ключові аспекти спільних зусиль за наступними векторами:

*Законодавча база і політика:* Уряд повинен розробити і прийняти ефективні закони щодо охорони довкілля, відновлення екосистем, обмеження викидів та використання ресурсів. Потрібна стратегія з енергоефективності, управління відходами, збереження природи тощо.

*Освіта та інформування:* Важливо підвищувати свідомість громадськості про проблеми довкілля та шляхи їх вирішення. Це можна робити через освітні кампанії, медіа та шкільні програми.

*Співпраця з бізнесом:* Важливо створити стимули для бізнесу зменшувати свої негативні екологічні впливи. Це може включати фінансові пільги за використання зелених технологій, екоподатки або стандарти екологічної відповідальності.

*Активна участь громадськості:* Активісти та неприбуткові організації можуть відігравати важливу роль у виявленні екологічних проблем, наголошенні на них і створенні тиску на уряд та бізнес для вирішення цих питань.

*Міжнародна співпраця:* Україна повинна активно співпрацювати з міжнародними партнерами і організаціями з метою обміну досвідом та реалізації спільних проектів з охорони навколишнього середовища.

У ході проведеного дослідження, було доведено, що подолання екологічних викликів вимагає поєднання зусиль з боку держави, громадськості та міжнародних спільнот. Зокрема, приведемо наступні напрями:

*Масштаб проблеми:* Екологічні проблеми, такі як забруднення повітря, води та землі, втрата біорізноманіття, зміна клімату, мають масштабні наслідки і перетинають межі держав. Тому для ефективного вирішення таких проблем необхідні спільні зусилля різних країн та міжнародних організацій.

*Ресурси і технології:* Міжнародне співробітництво дозволяє обмінюватись ресурсами, технологіями та кращими практиками між країнами. Деякі країни можуть мати більше досвіду або доступу до інноваційних технологій, які можуть бути корисними в боротьбі з екологічними проблемами.

*Законодавча база і стандарти:* Міжнародні угоди і стандарти сприяють створенню загальних норм і правил для охорони довкілля. Це допомагає встановити вимоги щодо викидів, обмежень на використання ресурсів та інші екологічні параметри, які країни повинні дотримуватися.

Європейський Союз має значний досвід у подоланні екологічних криз. Представлено найкращі практики, що можуть бути застосовані в Україні (рис. 1):

*Створення системи екологічного моніторингу:* Ця система допоможе відстежувати стан довкілля та ідентифікувати проблемні зони.

*Впровадження жорстких екологічних стандартів:* Ці стандарти допоможуть зменшити забруднення довкілля та захистити здоров'я людей.

*Інвестування в екологічні технології:* Ці технології допоможуть очистити довкілля та зробити його більш стійким.

*Підвищення екологічної свідомості населення:* Це допоможе людям краще розуміти екологічні проблеми та вживати заходів для їх вирішення.

### Європейські практики, які можуть бути корисними для України:

**Досвід Німеччини:** впровадження "зеленого" тарифу, модернізація енергетичної інфраструктури, розвиток електротранспорту.

**Досвід Швеції:** система сортування та переробки відходів, екологічна освіта та просвіта.

**Досвід Данії:** розвиток "зелених" міст, використання велосипедів як основного виду транспорту.

### Найкращі європейські практики:

**Відновлення екосистем:**

- Німеччина:** Програма "Національний парк Баварський ліс" успішно відновила екосистему, яка була зруйнована внаслідок Другої світової війни.
- Фінляндія:** Програма "Фінське лісове господарство" використовує стійкі методи лісозаготівлі, які допомагають зберегти екосистеми.

### Найкращі європейські практики:

**Зменшення забруднення:**

- Швеція:** Програма "Шведська система екологічного маркування" допомагає споживачам обирати екологічно чисті продукти.
- Данія:** Програма "Данська система екологічного оподаткування" стимулює підприємства до зменшення забруднення.

### Найкращі європейські практики:

**Підвищення енергоефективності:**

- Німеччина:** Програма "Німецька енергетична революція" ставить за мету перехід на 100% відновлюваних джерел енергії до 2050 року.
- Норвегія:** Програма "Норвезька програма енергоефективності" допомагає домогосподарствам та підприємствам зменшити енергоспоживання.

**Впровадження цих практик в Україні буде складним завданням.**

**Деякі з основних викликів:**

<p>1</p> <p>Нестача коштів</p>	<p>2</p> <p>Відсутність політичної волі</p>
<p>3</p> <p>Нестача експертів</p>	<p>4</p> <p>Складність координації зусиль різних зацікавлених сторін</p>

Рис. 1 Європейські екологічні практики та Перспективи впровадження в Україні

## ОСОБЛИВСТІ МОТИВАЦІЇ ФАХІВЦІВ РИЗИКОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРОФЕСІЙ

Науковий інтерес становить той факт, які види мотивації діяльності є провідними у працівників правоохоронних органів, оскільки саме мотивація є необхідною умовою ефективної професійної діяльності. Як вже було визначено, найбільш сприятливою є внутрішня мотивація (відчуття значущості своєї праці, задоволення від спілкування, дружніх відносин із колегами). Разом із тим важливу роль відіграє і зовнішня мотивація (заробітна плата, певні пільги, просування по службі, символи службового статусу і престижу виконуваних функціональних обов'язків).

На сьогоднішній день одними з основних методів підвищення мотивації до роботи в правоохоронних органах є забезпечення адекватного фінансування та надання «соціального пакету», який включає в себе різноманітні соціальні гарантії, медичне страхування для особи та її сім'ї, можливості для навчання та кар'єрного зростання, засновані на спрямованості, досягненнях та здібностях конкретної особи, а також впевненість у пенсійному забезпеченні та можливість отримання житла та навчання для дітей. Важливим аспектом є також необхідність удосконалення нормативно-правової бази діяльності поліції, що дозволить працівникам працювати на реальний результат та забезпечить безпеку як громадянам, так і правоохоронцям. Всі ці заходи сприятимуть підвищенню мотивації до служби в правоохоронних органах, що в свою чергу дозволить залучати кваліфіковані кадри, які сприятимуть формуванню достойного іміджу системі правоохоронних органів.

Моніторинг мотивації працівників правоохоронних органів є важливим етапом для ефективного управління практичними підрозділами та розвитку особистості працівників у плані побудови професійної кар'єри. Такий моніторинг також сприятиме попередженню негативних наслідків службової діяльності.

### *Література*

1. Андреева Г.В. Професійна мотивація співробітників органів внутрішніх справ: особливості інституційного впливу. *Право і безпека*. 2009. № 2. С. 206-210.
2. Гіренко С.П. Моделювання професійних конфлікт-них ризиків у підготовці майбутніх працівників патрульної поліції. *Право і безпека*. 2015. № 2 (57). С. 193-198.
3. Охріменко І.М. Проблема мотивації професійної діяльності працівника оперативного підрозділу. *Юридична Україна*. 2008. № 9. С. 105-110.

*С.М. Валявський, к.е.н., доцент  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА БІОМЕТАНУ ЯК СКЛАДОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ**

Сталий розвиток у бізнесі – це стратегія і дії компанії, спрямовані на зменшення негативного впливу на навколишнє середовище і одночасно збільшення позитивного впливу на розвиток суспільства.

Щоб оцінити, як компанія впливає на довкілля та стейкхолдерів, а також зворотній процес, – як довкілля і стейкхолдери впливають на бізнес компанії, існують міжнародні стандарти.

Один з таких – Global Reporting Initiative (GRI), в рамках якого бізнес-практики компаній аналізуються на основі екологічних, соціальних та управлінських показників (ESG) [1]. Ця система оцінки бізнесу основана на концепті double materiality. Це означає, що компанія повинна звітувати, як питання сталого розвитку впливають на її бізнес («ззовні всередину»), і як її діяльність впливає на суспільство та навколишнє середовище («зсередини назовні»). Ця концепція виникла після усвідомлення того, що бізнес не може функціонувати у відриві від навколишнього середовища та суспільства. Тому компанії, розглядаючи власні інтереси, повинні також вивчати, як їхні дії впливають на ресурси та людей, від яких вони залежать у своєму функціонуванні, тим самим допомагаючи кожній компанії отримати більш повне уявлення про організацію, її діяльність та її роль у ширшому контексті.

Попри те, що ця система з'явилася порівняно недавно, ряд стандартів, які спочатку були добровільними, тепер поступово стають обов'язковими у Європі та інших регіонах. Зокрема, з 2024 року звітність в аспектах сталого розвитку стає обов'язковою для ще більшої кількості європейських компаній. Отже розглядатиметься вплив на довкілля та розвиток суспільства навіть відносно невеликих європейських компаній.

Щодо екологічної складової сталого розвитку, то як не парадоксально, але логістичні труднощі, які виникли через війну, суттєво ускладнили фінансову складову агросектору, але одночасно позитивно вплинули на його екологічну складову. Брак добрив, засобів захисту рослин, пального спонукали фермерів переходити на більш бережні способи землеробства. Ця тенденція стосується не лише українських фермерів.

Через газову кризу у світі та зменшення виробництва добрив, багато агрохолдингів почали переходити на відновлювальне землеробство (regenerative farming). Тепер фермери, не маючи доступу до дешевих добрив, не можуть вносити їх за звичайною практикою. Через економію

вони змушені дбати про те, щоб цінний ресурс був доставлений безпосередньо рослині для досягнення планової врожайності.

На думку експертів Україна може суттєво знизити вплив агросектору на довкілля, розвиваючи напрям біогазу. Дійсно, Україна справді має дуже багато сировини, яку можна було б використовувати для виробництва біогазу. Більша частина побічної продукції та відходів сільського господарства – і рослинництва, і тваринництва – могла б бути використана для виробництва біогазу і біоелектроенергії.

У Європі біогазові установки можуть працювати на різній сировині. Наприклад, є заводи, що спеціалізуються виключно на переробці рослинних відходів (зерно, зіпсоване пліснявою, або силосна кукурудза, яку легко ферментувати). Але кращі результати дають установки, де використовують мікс з відходів рослинництва і тваринництва. Так можна отримати стабільніший технологічний процес для виробництва біогазу. А ще – одразу отримати добриво. У Європі біогазові установки можуть отримувати дохід одразу за кількома напрямками діяльності: виробництво газу, виробництво електроенергії, виробництво добрив.

За оцінками експертів, Україна в перспективі може виробляти понад 20 млрд куб. м біометану на рік. Це дуже високий потенціал, який зробить її важливим гравцем на енергетичному ринку Європи. Реалізації цього потенціалу сприятиме зацікавленість Групи Нафтогаз у збільшенні виробництва біометану в Україні. Компанія готова використовувати та надавати свої системи транспортування та зберігання газу. Крім того, Нафтогаз декларує свою амбіцію з викупу того об'єму біометану, який сьогодні може бути вироблений в Україні» [1].

Загалом потенціал України буде легше розкрити, якщо інвестори отримають відповідну фінансову мотивацію через тарифи. Але знову ж таки, під час воєнного стану пріоритети уряду можуть бути іншими.

Цікавим є унікальний кластер активів Агропромхолдингу Астарта, до якого входить біоенергетичний комплекс, агрофірма, цукровий та соєпереробний заводи. Біогазовий комплекс в якості сировини використовує буряковий жом – побічний продукт виробництва цукру, гній з молочних ферм та відходи від інших виробництв компанії. В сезон переробки цукрового буряку комплекс забезпечує цукровий завод. В інші періоди підприємство працює на потреби соєпереробного заводу [1].

Астарта планує подальшу трансформацію біогазу у електроенергію – той шлях, яким йдуть біогазові установки у Європі. Там, залежно від тарифу на електроенергію у різний час доби, газ може як застосовуватися для виробництва електроенергії, так і використовуватися безпосередньо.

#### *Література*

1. Національна асоціація цукровиків України. Офіційний сайт. URL: [www.ukrsugar.com](http://www.ukrsugar.com)

*Д.О. Міщенко, студентка,  
В.В. Добрянська, к.т.н., доцент  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## БРЕНДІНГ ЯК СУЧАСНИЙ ІНСТРУМЕНТ МАРКЕТИНГУ

Саме поняття «бренд» займає в маркетингових дослідженнях центральне місце, проте водночас воно вимагає пояснення. Автори надають різні визначення бренду і його значення для різних аудиторій. Слово «бренд» походить від давньонорвезького «коріння» і перекладається дослівно як «випалювати». Використання бренду практикувалося ще за часів Стародавнього Єгипту, коли ремісники ставили своє тавро на зроблені ними цеглини, щоб визначити творця кожної цеглинки. Також існує документальне свідчення появи торгових марок на Грецьких і Римських світильниках, Китайському порцеляні. Торгові марки використовувалися в Індії в 1300 р. до н.е. Брендінг широко застосовувався в Середньому .У деяких старих містах Європи, таких як Зальцбург і Роттенбург, туристи дотепер мають можливість бачити справжні залізні «торгові знаки», що відзначали майстерні, де працювали «власники» цих торгових марок.

Проте, поступово, у терміну «бренд» з'явилися нові значення. Зараз вже важко собі уявити опис будь-якого товару на ринку без використання цього терміну. Прикладами таких значень поняття «бренд» в вітчизняній та зарубіжній економічній літературі представлено у табл. 1.

Отже, бренд – це загальна сукупність уявлень цільової аудиторії про продукцію, яка випускається під певною торговою маркою.

Очевидним є те, що створення та підтримка бренду продукції є тривалим процесом, задля здійснення якого потрібно не просто виробляти товар високої якості, що буде вигідно вирізнятися з поміж товарів-конкурентів.

Таблиця 1. Визначення поняття «Бренд»

Автор:	Визначення:
Американська маркетингова асоціація	Бренд – це назва, термін, знак, символ, рисунок або їх сполучення, які призначені для ідентифікації товарів або послуг постачальника та їх диференціації від товарів або послуг конкурентів;
С. Велешук	Бренд – це сукупність характеристик товару (його атрибутів, уявлень і знань споживачів про товар), елементів торгової марки (логотип, назва та звуковий ряд) і товарного знака (юридичний захист);
Д. Д'Алессандро	Бренд – це більше, ніж реклама або маркетинг. Це все те, що надходить до голови людини відносно продукту, коли він бачить його логотип або чує назву;
С. Девіс	Бренд як нематеріальний, але критичний для організації компонент, яким вона володіє, є свого роду контрактом зі споживачем про рівень отриманих споживачем якості і цінності, притаманних товару або послугі цієї організації. Споживач не може мати взаємодію з товаром або послугою, а з брендом може;

О. Зозульов, Ю. Нестерова	Бренд – це засіб вирізнення товару або групи товарів, що дозволяє власникові досягти бажаних конкурентних переваг на ринку;
Ж.-Н. Капферер	Бренд – це ексклюзивна концепція, яку поділяє та бажає більшість людей, що втілена в товарах, послугах, місцях продажу і/або досвіді.

*Джерело: [1]*

Набагато важливішим є забезпечення стійкі позитивних асоціацій у свідомості споживачів відносно того, що саме цей товар здатний найкращим чином задовольнити потреби споживачів. При цьому варто також пам'ятати і про те, що споживач ніколи заздалегідь не орієнтуватиметься на придбання неякісного товару, який підприємство намагається перетворити на бренд. Якість у свідомості споживачів безпосередньо пов'язана зі здатністю товару задовольняти їх очікування щодо власних потреб та бажань.

Основні завдання бренду:

1) Визначення ідентичності: Які цінності сповідує бренд? Яку емоційну реакцію він хоче викликати? Як він хоче позиціонувати себе на ринку? Хто його цільова аудиторія?

2) Комунікація: Послідовне використання візуальних елементів (логотип, шрифти, кольори). Створення чіткого і зрозумілого позиціонування.

3) Диференціація: Що робить бренд унікальним у порівнянні з конкурентами? Які його сильні сторони та конкурентні переваги? Як він може виділитися на переповненому ринку?

4) Лояльність: Створення довгострокових стосунків з клієнтами. Заохочення повторних покупок та прихильності до бренду. Перетворення клієнтів на послів бренду.

5) Зростання: Розширення бази клієнтів. Вихід на нові ринки.

6) Запуск нових продуктів та послуг. Збільшення частки ринку.

Додаткові завдання бренду:

- вплив на соціальну відповідальність: використання бренду для позитивного впливу на суспільство та довкілля;

- внутрішнє брендування: створення сильної корпоративної культури та залучення співробітників;

- управління репутацією: захист та покращення репутації бренду.

Виходячи з основних завдань бренду можемо зрозуміти, що основною метою бренду є в тому, щоб створити й утримувати у свідомості клієнтів чіткий, зрозумілий і позитивний образ про продукт, компанію чи послуги. У результаті зростає впізнаваність до об'єкта брендингу, довіра до нього і стає набагато простіше утримувати клієнтів.

#### *Література*

1. Студінська Г.Я. *Методологічні підходи до визначення поняття «бренд»*. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія Економічні науки. 2014. Вип. 8. Ч.1. С. 121-125.

2. Бойчик І.М. *Економіка підприємства: підручник*. К.: Кондор-Видавництво, 2016. 378 с.

## СКЛАДОВІ ЕКОНОМІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВА

Ефективність функціонування підприємств пов'язана з використанням їх економічного потенціалу. Управління економічним потенціалом передбачає досягнення стратегічних цілей розвитку підприємства та спрямоване на забезпечення його ринкової стійкості. Сьогодні в теорії та практиці управління економічним потенціалом суб'єктів господарювання накопичено значний досвід, що свідчить про актуальність вказаної теми. Але аналіз спеціальної літератури показав, що наявна неузгодженість визначення його складових. У зв'язку з цим визначення складових економічного потенціалу підприємства є актуальним та важливим завданням.

Економічна література містить різні наукові погляди у виділенні структурних елементів категорії, що вивчається. Як структурні компоненти економічного потенціалу нами виділено природно-ресурсний, виробничо-майновий, фінансовий, людський та інноваційний потенціали (рис. 1).

У кожному компоненті економічного потенціалу виділено нематеріальну частину, що включає технології, прийоми та методи управління, господарський механізм, традиції, корпоративну культуру та багато іншого.



Рис. 1. Структура економічного потенціалу підприємства  
 Джерело: складено автором на основі [1,2,3,4].

Цей взаємозв'язок нематеріальних елементів із матеріальними об'єктами економічного потенціалу, що з логічної системи, є безпосереднім генератором прояви сили (або слабину) економічного потенціалу підприємства. На думку вчених, саме нематеріальна сфера економічного потенціалу визначає ту частину ресурсного потенціалу, яка має бути залучена до виробничого процесу, характеру комбінації окремих видів ресурсів та їх збалансованості, а також рівня ефективності використання всього потенціалу.

Грамотна та логічна аргументація структурних елементів економічного потенціалу має найважливіше значення для розробки методики оцінки та цілеспрямованого управління потенціалом підприємства. Від того, яким чином будуть сформовані дані елементи в залежності від різних комбінацій, і залежатиме стан економічного потенціалу підприємства, його динаміка та ефективність використання.

#### *Література*

1. *Сутність та структура економічного потенціалу підприємства. Економіка та держава. 2018. № 4. С. 22–25*
2. *Касьянова Н.В., Солоха Д.В, Морєва В.В., Белякова О.В., Балакай О.Б. Потенціал підприємства: формування та використання. 2-ге вид. перероб. та доп.: підручник. К. : «Центр учбової літератури». 2013. 248 с.*
3. *Ланін Є.В. Економічний потенціал підприємств промисловості: формування, оцінка, управління : дис. д ра екон. наук: 08.07.01. Суми, 2006. 432 с.*
4. *Повстяний Г.В. Дослідження структури та класифікація видів потенціалу підприємства. Ефективна економіка. 2022. № 1. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=9910> (дата звернення: 19.04.2024).*

**УДК 330.161:338.24.01**

*Н.М. Жовнір, к.е.н., доцент  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОНОМІЧНОЇ ПОВЕДІНКИ**

Основний принцип економічної теорії полягає в тому, що людина робить вибір, виходячи з можливого оптимального результату. Це означає, що під час вибору товарів або послуг людина здійснює такий вибір неупереджено, купуючи тільки краще з того, що може собі дозволити. Будь-якому вчинку людини звичайно передують сприйняття, осмислення, розуміння ситуації й себе в ній. На економічні рішення як окремої людини, так й інституцій впливають соціальні, когнітивні та емоційні фактори, до яких, перш за все, відносяться: особисті оцінки, середовище прийняття рішень,

інформаційні обмеження, негативні наслідки тощо. До додаткових факторів – системні фактори, взаємозалежність рішень, психологічні фактори тощо.

Підстави вивчення економічної поведінки були закладені економістом О. Монгерштейном і математиком Дж. фон Нейманом у книзі «Теорія ігор й економічної поведінки». Автори розглядають рішення, яке приймає людина, як раціональне, послідовне, головна мета якого – вигода, а основний принцип діяльності – її максимізація, тобто вибір робиться в ситуації імовірності результату, коли потрібно не просто порівняти альтернативи, а визначити числове значення кожного варіанта. В основі більшості сучасних досліджень, пов'язаних із психологічними факторами впливу на прийняття управлінських рішень в умовах ризику та невизначеності лежить евристика, яка вивчає специфіку творчої діяльності людини в процесі пошуку нестандартного рішення завдання.

Більшість дослідників вважають, що важливо враховувати цей фактор, адже людина – не ідеальна істота, вона схильна помилятися та діяти під впливом власних емоцій та відчуттів. Проте розкриття нових подробиць щодо причин та впливу поведінки суб'єктів на прийняття рішень дає змогу сподіватися й на розроблення методики, а не лише теоретичних тверджень, яка б допомогла підприємцям удосконалювати уміння раціонального рішення бізнес-завдань [1]. На процес прийняття економічного рішення суб'єктом підприємництва впливає:

- ступінь ризику – розуміється, що завжди існує імовірність прийняття неправильного рішення, яке може несприятливо впливати на організацію. Ризик – фактор, який менеджери враховують свідомо, або підсвідомо, при прийнятті рішення, оскільки він пов'язаний із зростанням відповідальності.

- час, який відводиться менеджерів для прийняття рішення. На практиці більшість керівників не мають можливості проаналізувати усі можливі альтернативи, відчуваючи дефіцит часу;

- ступінь підтримки менеджера колективом – цей фактор враховує те, що нових менеджерів сприймають не відразу. Якщо порозуміння і підтримки інших менеджерів і підлеглих не вистачає, то проблему слід усувати за рахунок своїх особистих рис, які повинні сприяти виконанню прийнятих рішень;

- особисті якості менеджера – один з найбільш важливих факторів. Незалежно від того, як менеджери приймають рішення і відповідають за них, вони повинні мати здібності до того, щоб приймати вірні рішення;

- політика організації – у даному випадку враховується суб'єктивний фактор при прийнятті рішення. Статус, влада, престиж, легкість виконання – усе це може вплинути на прийняття того, чи іншого рішення [2].

Прийняття рішення може супроводжуватися помилками керівника, що підсилює напруженість у його «полі ризику». Ці помилки можуть бути і суб'єктивними, і об'єктивними, тобто мимовільними і змушеними.

Багато що залежить і від того, хто і як психологічно схильний приймати ці рішення. За цим критерієм можна виділити п'ять психологічних типів:

– розумовий тип. Переважають деталізація рішення, їхнє узгодження, пророблення всіх етапів і вибір варіанта на основі глибокої інтелектуальної розробки;

– прагматичний тип. Переважають вольові рішення на основі здорового глузду й інтуїції; відбувається швидко і точно «влучення в ціль» завдяки відкиданню деталей;

– комплексивний тип. Переважає «коливальний настрій» у прийнятті рішення, що можуть і затягуватися, і прийматися, і скасовується в залежності від переживання власних проблем;

– посередницький тип. Переважають «м'які» рішення, що приймають думки працівників, у яких враховуються ті наслідки, що можуть позитивно або негативно відбитися на їхніх інтересах;

– евристичний тип. Переважають управлінські рішення, що можуть бути згенеровані по-новому; сильна віра в нову ідею ускладнює прогноз в оцінці їхніх наслідків.

*Література:*

1. Крикіна К.А. Вплив психологічних факторів на прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику. URL: [http://www.market-infr.od.ua/journals/2018/24\\_2018\\_ukr/34.pdf](http://www.market-infr.od.ua/journals/2018/24_2018_ukr/34.pdf)

2. Менеджмент: теоретичні основи і практикум: уавчальний посібник для студентів вищих закладів освіти / О. Гірняк, П. Лазановський. К. : Магнолія плюс; Львів: Новий Світ-2000, 2003. 334 с.

**УДК 334.716:658.821**

*С.Ю. Кулакова, к.е.н., доцент,  
О.М. Житник, магістрантка  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНЮВАННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ БІЗНЕС СТРУКТУР**

У сучасних умовах рушійною силою економіки, котра здатна забезпечити загальне соціально-економічне піднесення України, являється конкуренція. Вона змушує товаровиробників та інших учасників ринку покращувати стратегії власної господарської діяльності з метою здобуття конкурентних переваг. Конкурентоспроможність у свою чергу виступає узагальнюючим індикатором успіху суб'єкта господарювання як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

Поняття конкурентоспроможності компанії є дуже складним, і немає чіткого визначення його суті. Водночас всі науковці вважають, що конкурентоспроможність підприємства не може бути без конкурентоспроможності його продукції [1-2].

Деякі науковці підходять до конкурентоспроможності з управлінської точки зору. Деякі – аналізують конкурентоспроможність з точки зору менеджменту. Економічні теорії конкурентних переваг змінювалися протягом останніх століть, але консенсусу серед авторів так і не було досягнуто.

Ми пропонуємо використовувати наступне визначення. Конкурентоспроможність бізнес-структури – це її здатність конкурувати у відповідній галузі за рахунок створення конкурентних переваг у різних видах господарської діяльності (управління, виробництво, персонал, маркетинг, фінанси та інновації). Серед науковців існують такі ж протиріччя щодо визначення та оцінки конкурентоспроможності підприємства. Показники, що використовуються у відомих методиках, зазвичай відображають найважливіші результати діяльності промислової організації, фактори зовнішнього середовища та потенціал розвитку. У науковій літературі виділяють наступні підходи до вимірювання конкурентоспроможності підприємств (табл. 1).

Визначення рівня конкурентоспроможності підприємства дає можливість його керівництву приймати відповідні рішення. Визначивши стан бізнесу та ринкову ситуацію, керівництво підприємства розробляє заходи, спрямовані на підвищення конкурентоспроможності. До них відносяться, зокрема, заходи, спрямовані на зниження витрат підприємства та розширення асортименту продукції і послуг. Також приймаються рішення щодо стратегічного розвитку підприємства, зокрема щодо посилення інноваційної діяльності, розробки заходів з освоєння нових ринків, відкриття ринків збуту тощо.

**Таблиця 1. Класифікація підходів до оцінки конкурентоспроможності підприємства**

Назва підходу	Сутність
Структурний	Прийняття рішення щодо дотримання тієї чи іншої позиції на ринку, виходячи з рівня монополізації галузі (концентрація виробництва та капіталу, наявність бар'єрів для нових підприємств, які вступають до галузевого ринку тощо)
Ресурсний	Аналіз наявних ресурсів та ефективності їх використання
Ситуативний	Процес визначення оцінок результативності ринкових дій в конкретній ситуації, яка склалася на ринку
Цільовий	Процес визначення оцінок, які відображають економічні результати роботи підприємства у порівнянні з відповідними цільовими показниками конкурентів
Якісний	Дослідження конкурентоспроможності продукції підприємства, яка впливає на його загальну конкурентоспроможність

Теорія конкурентних переваг	Встановлення характеру переваги підприємства у порівнянні з конкурентами, що дає можливість визначити позицію підприємства на ринку
-----------------------------	---

Проведений аналіз показує, що не існує єдиного та універсального методу оцінки конкурентоспроможності підприємств. Тому рекомендується розглядати насамперед методи, які дозволяють отримати кількісні економічні показники.

#### *Література*

1. Семенова Т. В., Біленко О. А. Оцінка конкурентоспроможності промислового підприємства. *Економічний простір*. 2023. № 188. С. 137-141. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecpros\\_2023\\_188\\_25](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecpros_2023_188_25).

2. Сметанюк О. А., Цісар Д. О. Методи оцінювання конкурентоспроможності підприємств. *Ефективна економіка*. 2023. № 8. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek\\_2023\\_8\\_38](http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2023_8_38).

**УДК 339.92**

*Т.К. Филипась, магістрант,  
М.Б. Чижевська, к.е.н., доцент  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В АНАЛІЗІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА**

В умовах постійних змін факторів конкурентоспроможності, а також відсутності чіткого механізму проведення стратегічного аналізу та управління діяльністю сільськогосподарських підприємств досить гостро постає питання вибору ефективного методу аналізу стану підприємства та його потенційних можливостей, а також покращення ефективності стратегічного менеджменту. Існує досить велика кількість методів економетрики, статистичних методів, за допомогою яких можна провести детальний аналіз стану показників діяльності сільськогосподарського підприємства. Проте аналіз, який проведений за допомогою вищезазначених методів не дає повного уявлення про структуру галузей підприємства та потенційні можливості господарства, які можна використати при проведенні ефективного аналізу та оцінюванні стану підприємства з метою досягнення максимальної інформатизації управлінського процесу [1].

Одними з найбільш розповсюджених методів стратегічного аналізу, планування та управління діяльністю сільськогосподарських підприємств є методи економіко-математичного моделювання. Ці методи надають змогу провести комплексне дослідження структури діяльності сільськогосподарських підприємств. При цьому методи економіко-математичного моделювання застосовуються для побудови оперативних та стратегічних планів діяльності сільськогосподарських підприємств. Це, в першу чергу, пов'язане з тим, що вони дозволяють вирішити ряд питань, пов'язаних з розробкою альтернативних шляхів діяльності підприємства, оптимізацією структури діяльності сільськогосподарських підприємств, оптимізацією витрат виробництва та збуту продукції сільськогосподарських підприємств [2].

Використання методів економіко-математичного моделювання пов'язане з розумінням виробничих процесів та обмежень, які діють при виробництві та реалізації продукції. Дані обмеження формують структуру економіко-математичної моделі діяльності підприємства та є основою для вирішення поставленої задачі. Обмеження економіко-математичної моделі за своєю суттю є математичною інтерпретацією постановки стратегічного менеджменту в сільськогосподарських підприємствах.

Оптимізаційна економіко-математична модель будується на основі обмежень діяльності сільськогосподарського підприємства. При цьому дані обмеження діляться на дві групи: нерівності та рівняння. Перша група обмежень є найбільшою. Група обмежень, які складаються з нерівностей описує процес виробництва та реалізації продукції. Група обмежень, які складаються з рівнянь найчастіше описують вимоги до задачі, проте дана група досить нечасто використовується при вирішенні задачі оптимізації, оскільки «жорсткі» обмеження задачі не дають змогу проводити моделювання з використанням альтернативних вирішень задачі [3].

Процес розробки економіко-математичної моделі включатиме в себе наступні етапи:

Вибір економічних показників для досліджуваного об'єкта;

Вибір виду моделі відповідно до наявної інформації;

Вибір методів розв'язку;

Практична реалізація;

Аналіз результатів та формування управлінських рішень.

Одними з найбільш застосовуваних для аналітики у аграрному секторі економіки є клас лінійних оптимізаційних моделей.

Традиційно, у контексті таких моделей розглядаються задачі максимізації прибутку або мінімізації можливих витрат. У якості одного з найпростіших прикладів можна розглянути задачу максимізації рівня рентабельності сільськогосподарського підприємства [5]:

$$\max Z = \frac{\sum_{j=1}^n c_j x_j}{\sum_{j=1}^n d_j x_j}$$

де  $\sum_{j=1}^n c_j x_j$  – прибуток від реалізації продукції, а  $\sum_{j=1}^n d_j x_j$  – витрати на виробництво (собівартість) продукції.

Також накладаються обмеження на використання наявних ресурсів – кількість таких обмежень індивідуальна для кожного конкретного випадка і зазвичай визначається реалізатором (автором) під потреби вирішуваної задачі. Якщо розв'язок такої моделі знайти важко, її можна звести до задачі лінійного програмування. Також задачі такого виду зручно застосовувати у кейсі оптимізації структури земельних угідь або для досить актуальних сьогодні задач мінімізації негативного впливу аграрного виробництва на навколишнє середовище. Суттєвими перевагами застосування даного класу економіко-математичних моделей є їх універсальність, відносна простота реалізації, відсутність потреби у використанні потужної матеріально-технічної бази. Важливим недоліком даного підходу є обмеженість отриманих результатів та відносно високий ризик неадекватності моделі внаслідок застосування різноманітних параметрів.

#### Література

1. Каткова Т.І. Використання економічно-математичних моделей підтримки прийняття рішень за умов невизначеності. Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу. 2008. № 3(3). С. 94 – 97.
2. Наконечний С.І., Савіна С.С., Наконечний Т.С. До питання математичного моделювання техніко-економічних процесів АПК. Економіка АПК. 2009. №1(171). С.16-21.
3. Іващук О.Т. Економіко-математичне моделювання: навчальний посібник. Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. 704 с.
4. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
5. Вітлінський В.В. Моделювання економіки: навчальний посібник. К.: КНЕУ, 2003. 408 с.

УДК 330.4:215.2

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

## ВИКОРИСТАННЯ ПСИХОЛІНГВІСТИЧНИХ ТА ГЕШТАЛЬТПСИХОЛОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У РЕКЛАМІ

Асоціації, що виникають у споживача у зв'язку зі згадкою товару та його відмінних характеристик, є ще одним ключовим активом бренду. Асоціації виявляються в різних формах, що відображають сприйняття функціональних характеристик товару або втілюються в абстрактних образах, явно чи неявно пов'язаних із ним. Сукупність асоціацій, що

виникають у споживача з приводу марочного продукту, становить імідж (образ) бренду.

Нецінові програми лояльності – найперспективніший вид рекламування магазину. Якщо цінові програми лояльності прагнуть змінити поведінкову лояльність споживачів, то нецінові спрямовані на те, щоб сформувати сильну афективну лояльність бренду, оскільки вони апелюють до почуттів та емоцій покупців. Такі споживачі довгий час будуть вірні магазину, забезпечуючи їй довготерміновий прибуток [4].

У маркетингу торгової мережі певне значення має і просторовий фактор. Проте рішення щодо організації простору дуже складні і навіть можуть бути дорогими. Як правило, під рубрикою «мандрівник» магазини залежно від особливостей асортименту приймають рішення про розмір і форму торгових площ, організації прилавків, розташування офісів і навіть форму будівлі.

Формування та розвиток сильних асоціацій визначається ефективністю впливу різних інструментів просування на споживче сприйняття бренду. Сила асоціацій із брендом залежить від кількості та якості інформації про нього. Чим глибше людина розмірковує над новою інформацією про марку та зіставляє її з наявними даними, тим більше її асоціації. Виміряти роздуми споживача над новою інформацією про торгову марку можна за допомогою традиційного або вдосконаленого методу «аналіз важливість – задоволеність».

Розробка фірмового стилю зазвичай включає в себе логотип, написання слогана, підбір потрібних шрифтів для фірмової документації та рекламної продукції, вибір загальної колірної гами, а також створення макетів корпоративної атрибутики (візиток, фірмових конвертів, пакетів, фірмових бланків і т.д.) Ключове місце у цьому відіграють психолінгвістичні та гештальтпсихологічні технології [1; 2].

При відсутності чітко вираженого фірмового стилю компанії у споживача порушується цілісність її сприйняття і падає довіра до якості послуг, що надаються. Саме тому при будь-якому контакті з споживачем потрібно задіювати фірмовий стиль. Дизайнер та маркетолог нерідко користуються при розробці концепції фірмового стилю психофізіологічними аспектами. Один з таких інструментів – колір.

У процесі підготовки розробки елементів реклами мережі магазинів «Аврора» було проведене анкетування. Для дослідження створено онлайн-анкету за допомогою Google Форми. Google Форми – це зручний інструмент, за допомогою якого можна легко і швидко планувати заходи, складати опитування та анкети. В ході проведення анкетування, була опитана різна категорія респондентів віком від 17 до 57 років. В анкетуванні взяли участь 59 осіб жіночої статі та 41 особа чоловічої, що у відсотковому співвідношенні складає 59% і відповідно 41% зі 100%.

В результаті дослідження, можемо зазначити, що першочергову увагу звертають на яскраві та насичені кольори, що входять до стандартного спектрального кола (синій, червоний, жовтий), аніж похідні (ніжно-рожевий, темно-синій). Поєднанням кольорів жовтий, червоний віддали перевагу 36% респондентів; червоний, голубий – 22%; синій, червоний, фіолетовий – 19%; зелений, білий – 13%; та золотистий, рожевий – 10%.

Наступне питання дещо пов'язане з попереднім. Досліджуючи психофізичний стан людини, опитування показало, що саме впливає на сприйняття респондента складових фірмового стилю. Респондент мав змогу обрати декілька варіантів з можливих. Це все задля представлення більш точного та об'єктивного оцінювання. Як виявилось, головну роль виконує композиція – 53%. Гамма кольорів та форма займає також лідируючі позиції – 39% та 37%. Текст сприймається лише на 19%. І лише 2% займає інший варіант. Як результат, для створення фірмового стилю необхідне гармонійне поєднання усіх цих компонентів у єдине ціле.

Отже, завдяки проведеному анкетуванню можна зробити висновок, що основна маса опитаних респондентів вважають, що розробка фірмового стилю є важливою з урахуванням всіх необхідних констант (колір, композиція, форма, шрифт). Створений образ закладу точно ідентифікує унікальність та якість послуг, що надаються. Але у боротьбі за залучення покупців кожна деталь має велике значення. Рішення освіжити візуальну ідентифікацію стилю, можливо, буде важким і зумовлене ризиками.

Дослідивши існуючі компоненти елементів фірмового мережі «Аврора» маємо такі висновки: потрібно звернути увагу на форму та композицію звичного стильового рішення. Адже, як виявилось, головну роль виконує композиція – 53%, гамма кольорів та форма – 39% та 37%, текст – 19%. Гамму кольорів потрібно залишити попередню, адже респонденти віддали лідируючу перевагу поєднанням кольорів жовтий, червоний. Адже колірна виконана з основних кольорів спектрального кола і недоречно буде змінювати її та втрачати вже здобуту ідентичність та впізнаваність.

Фірмовий стиль – це візитна картка магазину. А співробітники – це його обличчя, тому для престижу та ідентифікації варто мати власний *фірмовий стиль одягу* працівників. Не потрібно забувати, що фірмовий стиль одягу і звичайний діловий – різні речі. Відмінність як у кольорі, так і в фасоні. Розглядаючи особливості створення фірмового одягу слід зазначити, що кожний учасник ринку прагне до створення комфортної внутрішньої атмосфери, творчого настрою, почуття єднання. Ці функції і повинен виконувати фірмовий одяг. У одязі персоналу повинні бути свої відмінні кольори, які повторюються як в одязі, так і в оформленні усіх інших матеріалів (пакети, вивіски, теки, тощо). Так само в розробці фірмового стилю одягу потрібно врахувати символіку ТОВ «ФІРМА «АВРОРА».

Існує декілька причин чому варто створювати та носити фірмовий одяг магазину:

1) знак єдиної команди. Кожен повинен відчувати себе невід'ємною складовою частиною цілого колективу і пишатися таким статусом. А фірмовий одяг неодмінно підсилює це відчуття. Крім цього, дружний і стильний колектив не залишить байдужим жодного покупця.

2) уніформа – це впевненість. Зовнішній вигляд демонструє навколишнім прискіпливу увагу і серйозне ставлення до своєї справи. А разом з цим викликає впевненість в надійності фірми.

3) ненав'язлива реклама. Для того щоб справити відмінне враження на публіку, потрібно запропонувати брендову атрибутику в якості бонусу або подарунка. Наприклад, на честь свята, події. Таке заохочення не тільки запам'ятається навколишнім, але і послужить хорошим рекламним інструментом.

Для розробки елементів бренд-буку ми задіяли фокус-груп. Порадившись, даною фокус-групою було вирішено розробити основні елементи, в основу яких було взято прості чисті кольори – жовтий і червоний та «гармонійні» гештальтформи – рівносторонній трикутник та квадрат.

#### *Література*

1. *Berko J.G., Ratner N.B. Psycholinguistics. Harcourt Brace College Publishers, Мічиганський університет, оцифровано 2.06.20170. 481 с.*
2. *Bitner, M. J. Servicecapas: The impact of physical surroundings on customers and employees // Journal of Marketing, 1992. No 56(2), p. 60.*
3. *Durk Talsma. The Psychology of Cognition An Introduction to Cognitive Neuroscience. Published August 19, 2023 by Routledge. 836 p.*
4. *Zeithaml, V. (1984). How consumer evaluation processes differ between goods and services. In C. Lovelock // Services Marketing. Englewood Cliffs. - NJ: Prentice Hall, pp. 191-127.*

## **КОНЦЕПЦІЯ SMART-СПЕЦІАЛІЗАЦІЙ ЯК ОСНОВА ЕФЕКТИВНОЇ ПОЛІТИКИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ**

У контексті глобалізації та стрімких технологічних змін, поняття сталого розвитку набуває все більшої вагомості у стратегічному плануванні діяльності підприємств. Доволі важливим інструментом для досягнення стійкості являється концепція smart-спеціалізацій, мета якої концентрувати ресурси на найбільш перспективних напрямках наукових досліджень та інновацій. Дана концепція дозволяє підприємству забезпечити довготривале економічне зростання, соціальний розвиток та екологічну безпеку.

Концепція smart-спеціалізації була розроблена як частина стратегії ЄС «Європа 2020» з метою стимулювання економічного розвитку шляхом використання інновацій. Даний підхід заснований на ідентифікації унікальних сильних сторін регіону, підприємства, науково-дослідних компетенцій і виробничих традицій, а також потенціалу для інновацій і спеціалізацій. Застосування концепції у сталому розвитку підприємств включає інтеграцію екологічних, економічних та соціальних критеріїв у процесі вибору напрямків для спеціалізації. Підприємства, впроваджуючи цю модель, можуть досягати не тільки економічного зростання, але й зменшення навантаження на навколишнє середовище, підвищення соціальної відповідальності.

Використання концепції smart-спеціалізацій на підприємствах має наступні переваги:

- Інноваційність – тобто фокусування на ключових компетенціях підприємств сприяє інноваційному розвитку;
- Конкурентоспроможність – smart-спеціалізації дозволяють підприємствам бути конкурентоспроможними на міжнародному ринку;
- Ефективність використання ресурсів – оптимізація використання ресурсів знижує витрати і забезпечує більш ефективне їх використання;
- Стійкість – зменшення екологічного впливу на навколишнє середовище та підвищення соціальної відповідальності можуть забезпечити довгострокову стійкість підприємства.

Дана концепція має багато переваг та при її реалізації можуть виникати ряд певних викликів, наприклад:

– Ризик занадто вузької спеціалізації – зосередження ресурсів та зусиль на дуже вузьких напрямках може обмежити здатність підприємства адаптуватися до змін у ринкових умовах або технологічних інноваціях;

– Залежність від державної підтримки – smart-спеціалізації часто потребують значної підтримки з боку уряду, включаючи фінансування, регуляторні пільги та інші засоби. Перебої у державному фінансуванні або зміни у політиці можуть суттєво вплинути на здатність підприємств виконувати свої стратегічні ініціативи;

– Необхідність постійного моніторингу та оцінки – задля того, щоб smart-спеціалізація була успішною, необхідно постійно проводити аналіз та оцінку впроваджених ініціатив. А це вимагає ресурсів, часу та кваліфікованих працівників, що може бути складним для деяких підприємств, особливо для малих та середніх.

Концепція smart-спеціалізацій відіграє ключову роль у формуванні стійкого розвитку підприємств, дозволяючи їм адаптуватися до мінливих умов ринку, інноваційно-технологічного середовища та зростаючих вимог стійкості. Інтеграція цих принципів в корпоративну стратегію забезпечує не тільки економічні переваги, але й сприяє збереженню природних ресурсів та покращенню соціального благополуччя.

#### *Література*

*І. Ємельянов В. М., Козлова Л. В. Особливості реалізації концепції smart-спеціалізації в Україні. Public Administration and Regional Development січень 2020. URL: <https://www.researchgate.net/publication/339137870>*

**УДК 339.138**

*М.О. Скрипаль, студентка,  
О.А. Івасенко, к.е.н., доцент  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ВПЛИВ МАРКЕТИНГУ НА СПОЖИВЧІ ЗВИЧКИ ТА ПСИХОЛОГІЮ СПОЖИВАЧІВ**

У сучасному світі маркетинг відіграє важливу роль в діяльності будь-якого підприємства, тому що він дозволяє встановити оптимальний взаємозв'язок між підприємством і зовнішнім середовищем, частиною якої воно є. В даній тенденції маркетинг розуміється, як вираз орієнтованого на ринок управлінського стилю мислення. Маркетингова діяльність повинна бути спрямована на довгострокове існування підприємства, на його

стійкість, міцні і тривалі зв'язки із споживачами або іншими учасниками ринку, а також підвищення конкурентоспроможності пропонованих послуг та товарів.

Ключова роль маркетингу в системі управління підприємством полягає в тому, що за його допомогою аналізуються сегменти ринку, пов'язані з діяльністю підприємства, розробляється і втілюється тактика його поведінки на ринку.

**Таблиця 1. Поняття та суть маркетингу за різними науковцями**

Ідея	Автор та його тлумачення
Маркетинг – це діяльність.	Ф. Котлер вважає, що «маркетинг» (англ. market – ринок) – це вид людської діяльності, спрямований на задоволення потреб за допомогою обміну [1].
Маркетинг – це процес.	Вільям Руделіус, О.М. Азарян та О.А. Виноградов зазначали, що «маркетинг – це процес створення концепції ідеї, товарів і послуг, їх ціноутворення, просування і розподілу через взаємовигідні обміни відповідно до індивідуальних та корпоративних цілей» [2].
Маркетинг – це філософія.	А.П. Панкрухін у своїх публікаціях визначав, що «маркетинг – це водночас і філософія бізнесу, і активний процес. Як філософія бізнесу ця наука пропонує систему мислення та ідеологічну основу підприємницької діяльності» [3].
Маркетинг – це вид управління.	За Дж. Стейнером, «маркетинг являється задачею управління в області стратегічного планування та регулювання діяльності підприємства в цілях впровадження програм отримання прибутків» [4].
Маркетинг – це війна.	Д. Траут, Е. Райс вперше відобразили іншу позицію щодо поняття, що заклав Котлер, та довели, що «маркетинг – це війна, де конкуренти – вороги, і ваша мета – їх перемогти» [5].

*Джерело: сформовано автором*

Отже, переглянувши всі вище наведені тлумачення деяких видатних людей можна відзначити, що маркетинг – це багатогранне філософсько-практичне поняття, інструмент конкуренції, який тісно пов'язаний із людською діяльністю та процесами управління організації, націленими на обмін організації зі споживачем та на вибір споживача на користь організації. Маркетингова діяльність по вивченню споживача визначає структуру споживчих переваг на певному ринку збуту.

Дослідження мотивів поведінки та звичок споживачів на ринку ставлять за головну мету, аби спрогнозувати поведінку певних груп споживачів на даному ринку в майбутньому. Інструменти, які відіграють важливу роль у формуванні маркетингового впливу на поведінку споживачів, прив'язують споживача до продукту (виробника), а також збільшують ймовірність здійснення ним повторюваних закупівель.

Маркетингові інструменти впливу на поведінку споживача та його споживчі звички – це сукупність важелів, за допомогою яких фахівець-маркетолог може скорегувати покупців у напрямку здійснення ними придбання товарів/послуг. Маркетингові інструменти необхідно розглядати у взаємозв'язку із чинниками впливу на споживчу поведінку. Проте, слід

відмітити, що вони різняться між собою (маркетингові інструменти вказують на те, як поведінку споживача можна замінити в бажаному напрямі для підприємця, фактори впливу – від чого вона залежить).

Споживач – це центральна фігура в маркетингу та загалом на ринку. Він є предметом пильної уваги підприємств-виробників (продавців). Не без підстав споживача називають «королем економічної системи». Його звички та поведінка вирішальною мірою впливає на маркетингові успіхи фірми. Поведінка споживача цікавить тих, хто повинен впливати на цю поведінку або змінювати її. Виходячи з цього, поведінка споживача – це діяльність, спрямована безпосередньо на отримання (що купити, де купити, як оплатити, як доставити), споживання (де зберігати, де так як і кому використовувати) і розпорядження продуктами та послугами, включаючи процеси прийняття рішень, які передують цим діям і слідують за ними.

#### *Література*

- 1. Котлер, Ф. Маркетинг від А до Я. 80 концепцій, які має знати кожен менеджер. Альпіна Паблішер Україна, 2021. 212 с.*
- 2. Маркетинг: Підручник. 4-ге видання. Затверджено МОН України як підручник для студентів ВНЗ / В. Руделіус, О. М. Азарян, Н.О. Бабенко та ін: Ред.-упор. О. І. Сидоренко, Л.С. Макарова. К.: Навчально-методичний центр «Консорціум із удосконалення менеджмент-освіти в Україні», 2009. 648 с.*
- 3. Райс, Е.; Траут, Дж. Маркетингові війни/пер. з англ. В. Стельмах. Харків: Вид-во “Ранок”: Фабула, 2019. 237 с.*

# СЕКЦІЯ ЗАГАЛЬНОГО МОВОЗНАВСТВА ТА ІНОЗЕМНИХ МОВ

УДК 314.15-054.73:311.2

*Dr Alla Bołotnikowa,  
Narodowy Uniwersytet "Politechnika Połtawska im. Jurija Kondratiuka"  
Sofia Halaur, studentka grupy 101-FO,  
Narodowy Uniwersytet "Politechnika Połtawska im. Jurija Kondratiuka"*

## MIGRACJA I UCHODŹSTWO: FAKTY I LICZBY

Co to migracje? Migracje ludności to mechaniczne przemieszczanie się ludzi przez granice określonych terytoriów ze stałą zmianą miejsca zamieszkania, na pewny okres czasu lub z regularnym powrotem do niego. Migranci dzielą się na emigrantów i imigrantów.

Migracje dzielą się na:

- Wewnętrzne (te, które zachodzą pomiędzy odrębnymi jednostkami administracyjnymi różnych szczebli tego samego państwa, miastami, obszarami wiejskimi i miejskimi itp.);
- Zewnętrzne (zachodzące pomiędzy państwami, regionami planety, kontynentami).

I również na:

- emigrację (wyjazd obywateli danego państwa za granicę);
- imigrację (wjazd cudzoziemców do określonego państwa);
- reemigrację (powrót byłych lub ważnych obywateli państwa do ojczyzny);
- repatriację (powrót osób przymusowo deportowanych do ojczyzny).

Migracje można też sklasyfikować jako:

- stałe (nieodwracalne) — przeprowadzka do miejsca zamieszkania stałego lub długoterminowego;
- tymczasowe – przesiedlenie na stosunkowo krótki okres czasu;
- sezonowe — coroczne ruchy związane z pracą, wypoczynkiem w kurortach, migracjami koczowniczymi;
- wahadłowe – regularne codzienne lub cotygodniowe wyjazdy do pracy lub nauki poza miejscem zamieszkania.

Głównymi czynnikami migracji są ekonomika, polityka oraz natura. Ekonomiczne czynniki są powiązane z poszukiwaniem przez ludzi lepszych warunków życia, wyjazdami w celu podjęcia pracy, zagospodarowaniem nowych ziem i działalnością naukową; polityczne związane z wojnami, zmianami granic państwowych, dyskryminacją określonych grup społecznych, uciskiem grup religijnych, a naturalne są spowodowane klęskami żywiołowymi (erupcjami wulkanów, trzęsieniami ziemi, powodzią, huraganami).

**Migracje w Polsce.** Według danych szacunkowych Stowarzyszenia Wspólnota Polska poza terytorium Polski mieszka do 21 milionów Polaków i

osób pochodzenia polskiego. Według danych za 2020 rok najczęściej trafiło do Stanów Zjednoczonych (10,6 mln), znacznie mniej do takich krajów jak Niemcy (2 mln) i Brazylii (1,8 mln), nieco mniej do Francji (1 mln) i Kanady (900 tysięcy). Niecałe 500 tysięcy polskich imigrantów w Argentynie, na Litwie i w Australii. Liczba Polaków w Wielkiej Brytanii i na Białorusi waha się od 500 tysięcy do miliona [1].

W 2022 roku Polska otrzymała status kraju imigrantów. Według GUS, w 2022 r. saldo migracji zagranicznych na pobyt stały wyniosło 1,9 tys., przy czym liczba imigracji osiągnęła poziom 15,6 tys., natomiast emigracji 13,6 tys. Na koniec kwietnia 2023 r. cudzoziemców wykonujących pracę w Polsce było 982,2 tysięcy. W tej liczbie 386 tys. stanowili cudzoziemcy realizujący umowy cywilnoprawne. Udział cudzoziemców w ogólnej liczbie wykonujących pracę wyniósł 6,4 proc. W porównaniu zaś do stycznia 2022 r. udział ten wzrósł w stosunku o 1,2 proc. Obcokrajowcy wykonujący pracę w kwietniu 2023 r. pochodzili z ponad 150 państw. Najliczniejszą grupą obcokrajowców wykonujących pracę w Polsce byli obywatele Ukrainy, których na koniec kwietnia 2023 r. było 687,3 tys. Ich udział w ogólnej liczbie cudzoziemców wykonujących pracę zmniejszył się w stosunku do stycznia 2022 r. o 3,3 proc. Oprócz obywateli Ukrainy pracę w Polsce wykonywały osoby posiadające obywatelstwo m.in. białoruskie, gruzińskie, indyjskie, mołdawskie i rosyjskie.

**Migracje na świecie.** Najwięcej było w Stanach Zjednoczonych, Rosji, Arabii Saudyjskiej i Niemczech. Nieco mniej w Wielkiej Brytanii, Zjednoczonych Emiratach Arabskich, Francji i Kanadzie. W tej piętnastce znajdują się także Australia, Hiszpania, Włochy, Indie, Ukraina, Turcja i Republika Południowej Afryki.

**Kto to uchodźcy?** Uchodźcy (lub uciekinierzy) to osoby, które na skutek uzasadnionej obawy stały się ofiarą prześladowania ze względu na rasę, religię, narodowość, obywatelstwo, przynależność do określonej grupy społecznej lub przekonania polityczne, przebywają poza granicami swojego państwa i są w wyniku tych obaw nie mogą lub nie chcą korzystać z ochrony tego kraju.

**Ukraińscy uchodźcy.** Chciałabym także zwrócić uwagę na taki temat, jak uchodźcy z Ukrainy. Od wybuchu wojny wiele osób zostało zmuszonych do wyjazdu do innych krajów. Obecnie dość trudno jest określić ich liczbę w różnych krajach, ponieważ ciągle przybywają nowi ludzie, a inni wracają do domu lub dalej do innych krajów.

Najwięcej uchodźców przebywało wówczas w takich krajach europejskich jak Cypr, Czechy, Polska, Austria, Niemcy, Szwecja, Malta, Bułgaria, Estonia i Łotwa. Poniżej znajduje się liczba uchodźców na grudzień 2020 r., co daje nam możliwość analizy i porównania, jak zmieniała się ich liczba [2].

#### *Bibliografia*

1. *Migracje Polaków.* URL: <https://zpe.gov.pl/a/migracje-na-swiecie/D4X1erTxJ>
2. *Skok liczby uchodźców. Europa Wschodnia przegoniła już Zachód.* URL: <https://forsal.pl/gospodarka/demografia/artykuly/8667325,wojna-w-ukrainie-skok-liczby-uchodzcow-europa-wschodnia.html>

## **IMPROVING ENGLISH SKILLS: INVESTIGATING THE EFFECTIVENESS OF GAME-BASED LEARNING FOR PSYCHOLOGY STUDENTS**

In education, new ways to help students learn continuously arise, with game-based learning (GBL) gaining prominence for its potential to enhance participation and retention.

Psychology students need good English due to the field's global scope and reliance on English literature and research.

GBL uses games to aid learning, fostering engagement and skill development through challenges, rewards, and feedback. GBL is based on ideas about how people learn best, like learning by doing and figuring things out for yourself.

Experts [1; 2] say games are great for learning because they to stimulate curiosity, problem-solving, and persistence.

Studies [3; 4] have found that using games for learning helps people learn languages better, as GBL fosters language acquisition by providing authentic contexts and immediate feedback.

Initial results indicate promising outcomes connected with the integration of GBL into ESP instruction for psychology students improving vocabulary retention, grammatical accuracy, and speaking fluency among participants. Students enjoy doing GBL activities, highlighting its potential as a preferred learning approach.

Integrating GBL into ESP courses presents an effective method to enhance English proficiency among psychology students. GBL's adaptability allows educators to tailor content to students' linguistic and disciplinary needs, promoting personalized learning experiences.

In conclusion, GBL is a promising tool for teaching ESP to psychology students, as it makes learning more enjoyable and helps students improve their language skills.

### *References*

1. Garris R., Ahlers R., Driskell, J. E. *Games, motivation, and learning: A research and practice model. Simulation & Gaming*, 33(4), 2002. P. 441-467.
2. Gee J. P. *What video games have to teach us about learning and literacy. Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), 2003. P. 20-25.
3. Li M., Tsai C. C. *Game-based learning in science education: A review of relevant research. Journal of Science Education and Technology*, 22(6). 2013. P. 877-898.
4. Thorne S. L. *Transcultural communication in open Internet environments and massively multiplayer online games. Handbook of research on computer-mediated communication*, 1, 2008. P. 701-722

## HUMANISM AS A PHILOSOPHICAL PROBLEM IN THE WORKS OF JACQUES MARITAIN

The reality of war necessarily stimulates reflections on both the human nature and the nature of evil. On the other hand – although it is well-known that history does not have a subjunctive mood, it seems, any thinking person now and again is doomed to return to a quite simple and straightforward question: how it was possible that this reality became our reality in which we have now to live, and to which we are (almost) unable to adapt. Was it not possible to avoid the unfolding of this dark mystery of evil, and if the answer is “yes, it was possible”, then what kind of opportunity was lost, what went wrong with humanity that it permitted unfolding this string of events that eventually brought to the reality in which we live after all those cruel “historical lessons” of the twentieth century?

Among the thinkers of the twentieth century there are a few prominent names, who tried drawing attention to the pre-war, war, and post-war human condition: e.g. Theodor Adorno, who spoke of the “impossibility of poetry after Auschwitz...”, Hannah Arendt, who coined the concept of the “banality of evil”, Jacques Maritain, who being one of the brightest Christian thinkers of the twentieth century tried to explain the dark mysteries of human life and history with the means of Christian philosophy.

The present paper focuses predominantly on Jacques Maritain’s vision of humanism as a philosophical problem.

As a philosophical problem, the problem of humanism is predetermined with human thinking in its connection with the reality in which one lives. This standpoint is normally known as *realism* (in Maritain’s case, as *Christian realism*), which is opposed to the extremities of both *idealism* and *materialism*.

Does the spiritual reality reflect the one that belongs to more complex temporal reality or can go beyond the temporal agenda to some eternal and everlasting values?

Maritain’s general vision of the problem evolves from the idea on the grandeur and misery of human person (and everything human, e.g. philosophy as the *human wisdom*, human social and political orders, etc.): as any human being can be grand or miserable, so the entire humanity carries this potency and is grand and miserable at once.

Maritain’s point of departure as he delves into the problem of humanism is an opposition between humanism and heroism. In European culture heroism has always been the point of aspiration since Homer for both the pagan and a significant part of (quasi-)Christian culture. For the authentic Christian culture, however, heroism has always been rather a kind of temptation.

The tragedy of humanism is that it is unable to overcome and is a twofold problem that arises between the man and human freedom. In the early modern period this contradiction even deepened as there were made two major discoveries – one Maritain calls the “Protestant discovery”, as the other one the “Humanist discovery”, referring to the famous dispute between Martin Luther and Erasmus on the free will of man. The major problem of humanists of Erasmus’s kind is that proclaiming humanism they were too anthropocentric (and, paradoxically, but too inhuman).

Classical humanism has its practical attitude facing the creation with its destiny. Therefore, as it has already been said, the anthropocentrism without humanism is the definition and misfortune of classical humanism. The dialectic of anthropocentric humanism brings forth three major tragedies and disaster of human beings: human tragedy of a person, human tragedy of human culture, the human tragedy of God.

As an alternative, Maritain offers the theocentric humanism [see 2, p. 27-36].

#### *Література*

1. Arendt H. *Eichmann in Jerusalem: a Report on the Banality of Evil*. New York: Viking Press, 1963. 312 p

2. Maritain J. *Integral Humanism. Temporal and Spiritual Problems of a New Christendom*. Translated by Joseph W. Evans. New York: Charles Scribner’s Sons, 1968. 308 p.

3. Maritain J. *True Humanism*. New York: Charles Scribner’s Sons, 1938. 304 p.

**УДК 378.147:615.8**

*М.В. Москаленко, ст. викладач  
Д.О. Дудка, студентка групи 301-ГО  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ СПЕЦІАЛІСТІВ**

В умовах швидкозмінного світу та збільшення потоків інформації, фундаментальні предметні знання є обов’язковою, але не достатньою метою освіти. Студенти мають не просто опанувати суму знань, умінь та навичок, на що спрямована система освіти України. Набагато важливіше та складніше навчити здобувачів вищої освіти вмінням самостійно добувати, аналізувати, структурувати та ефективно використовувати інформацію для максимальної самореалізації та корисної участі в житті суспільства (компетентність) [1].

Досі немає єдності у розумінні сутності термінів «компетенція» і «компетентність». Так, у багатьох психолого-педагогічних джерелах виявлено такі визначення: компетенція-результат освіти, що виражається в готовності суб'єкта ефективно співорганізовувати внутрішні та зовнішні ресурси для досягнення поставленої мети; здатність і готовність суб'єкта досягати результату, використовуючи всі наявні ресурси; освітній процес, спрямований формуванню компетентностей.

Компетентність - безпосередній результат освіти, що виражається в оволодінні студентами певним набором способів діяльності; оволодінні способами діяльності та управління ними; вільне орієнтування у сфері діяльності. Також компетентність у свою чергу розглядають і як комунікативну, інформаційну, регулятивну, а також інтелектуально-педагогічну компетентність.

Отже, комунікативна компетентність – це професійно значуща, інтегративна якість, основними складовими компонентами якої є: соціальна стійкість; здатність конструювати прямий та зворотний зв'язок;

Разом з цим, інформаційна компетентність включає обсяг інформації себе, досвід роботи інших науково-педагогічних працівників; регулятивна компетентність передбачає наявність умінь, керувати своєю поведінкою, тобто, сюди належать цілепокладання, планування, стійка активність, оцінка результатів діяльності, рефлексія. Інтелектуально-педагогічну компетентність можна розглядати як комплекс умінь з аналізу, синтезу, порівняння, абстрагування, узагальнення, конкретизації та таких якостей інтелекту як аналогія, фантазія, гнучкість і критичність мислення.

Таким чином, можна зробити наступний висновок, що прихильники компетентнісного підходу, використовуючи терміни «компетентність» і «компетенція», чітко не диференціюють їх. Проте ці визначення об'єднані специфічними ознаками:

– по-перше, компетентність та професіоналізм розглядаються в контексті таких понять, як знання, вміння, навички;

- по-друге, як основні критерії цих понять виступають індивідуально-особистісні характеристики, система цінностей.

Компетентність у вирішенні проблем включає: знання про проблеми (проблеми пізнання, моделювання та практичного перетворення дійсності), причини їх виникнення, інтенсивності, масштабах тощо; знання про способи вирішення проблем та володіння ними; досвід вирішення проблем (відчуття радості від успіху та прикраси від невдачі в процесі вирішення проблем, емоційна оцінка проблемної ситуації, задоволеність від виконання діяльності в минулому); готовність до вирішення проблем (наявність емоційних стимулів, мобілізація енергії, наполегливість, цілеспрямованість, впевненість у здатності подолати труднощі, усвідомлення цінності різноманіття варіантів, способів, шляхів досягнення мети).

З усього вище сказаного можна назвати, що саме поняття «компетентність» і «компетенція» визначають як початкову шабелю формування професійно- педагогічної компетенції..

*Література*

1. Борковська А.А. Компетентність викладача у процесі викладання іноземних мов : Київ : Академвидав, 2015. 276 с.
2. Фіцула М.М. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. Київ, 2006. 352 с.

**УДК 811.111'276.3**

*A. Sereda, Senior Lecturer  
National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»*

## **USE OF ENGLISH LANGUAGE SLANG BY MODERN TEENAGERS**

In modern Ukrainian language, trends characterized by the desire to move away from learning the language as a traditional linguistic system are becoming increasingly relevant, and researchers are increasingly attracted to the vocabulary of different social groups as the basis for people's social and practical activities. The ability to communicate is one of the most important indicators of a person's education and erudition, as well as his or her authority in social and professional activities. Of course, the main tool for communication is language. Language is a specific form of reflection of reality, it responds to changes in our lives, in socio-cultural values and guidelines. As the language of each nation is constantly evolving and being replenished with new lexemes both by the emergence of new words within the mother tongue and by borrowing from other languages, especially English, there is a need to systematize and codify new lexemes. That is why social dialects are becoming the subject of study for many researchers, both domestic (O. Hlazova, A. Andrusiak, P. Hrabovyi, L. Lysak, O. Starova, O. Romanova, L. Stavvytska, etc.) and foreign (M. Adams, E. Patridge, E. Matiello, J. Coleman, Gab Harevoy, etc.).

In modern life, young people very easily resort to borrowing, in particular English, creating their own language environment and using words and concepts that are often not inherent in their mental and cultural space – the phenomenon of “slang” is no exception. Anglicisms are most often borrowed from popular social networks (Facebook, Instagram, etc.), numerous reality shows, sitcoms, media, and computer games, which indicates the active promotion of the American way of life and thinking.

In general, the desire to be “in trend” has become a key behavioral and, ultimately, language pattern for a large part of young people. Often, the language of young people is not understood by other segments of the population, which provokes a tendency to actively study these lexemes in modern linguistics as a bright and original phenomenon. Because of this, a large number of young people almost

completely switch to an informal style of communication, which results in misunderstandings between them and other members of society who often do not know what these “trendy” words mean.

It should be noted that there is no single definition of the term “slang” in linguistics, which refers to non-standardized speech along with “argot” and “jargon” [3]. The need to distinguish between the concepts of “jargon” and “slang” is emphasized very clearly by L. Stavytska, who notes that jargon “historically indicates the limited group of its speakers, as well as the narrowness of the semantic field of lexical units.” Instead, “the language environment of communication of a large number of people, which differs from the linguistic norm, was called “slang”” [3, p. 61].

It should be noted that young people are the ones who actively use many slang units, namely computer terminology. Often, slang units are derived from games, programs, computer hardware companies, operating systems, and social networks (волюм, клік, скіл, стрім, хештег, скрін, лайк, вайн, скетч, геймер, юзер, ютубер, хейтер).

A separate group consists of lexemes that are translated by transliteration and denote modern greetings in the sphere of youth slang (for example: Хай! Хеппі Бьоздей!, Сюрпрайз!, окей, ноу проблем, сенкс, сорі, соу світ!, супер, файн, кул, крейзі, ізі, etc.)

The second group of lexemes is related to youth slang (chill, mil, relax, trolling, hype, bullying, meme, kringle, glitch). The most productive ways of translating anglicisms in this group are the following: transcription and transliteration, calculation, abbreviation and other types of abbreviations, direct translation, literal translation (e.g., tuner, provider, stream, Dota, Contra, Apple, upgrade, donate, link, meme, dislike).

Thus, the active creation of new words in the national language, in particular by borrowing from other languages, most often English, by using transcription and transliteration, abbreviations, various types of abbreviations, and calquing, is currently a relevant and ambiguous trend in the study of slang in general and youth slang in particular in the modern Ukrainian language.

However, in general, it should be noted that the use of English-language youth slang lexemes and the process of finding their successful translation is a productive and relevant linguistic mechanism for replenishing the modern vocabulary of the Ukrainian language.

#### *References*

1. Hrabovyi P. *Youth slang in the system of sociolects of the modern Ukrainian language. Linguistic studies: a collection of scientific papers / compiled by Anatolii Zahnitko (scientific editor) and others. Donetsk, DonNU. 2008. Issue 16. URL: <http://litmisto.org.ua/?p=7963>.*

2. *A dictionary of youth slang: rofl, flex, kringle, and other neologisms of teenagers. URL: <https://iod.media/article/slovník-molodizhnogo-slengu-rofl-flekskrinzh-ta-inshi-neologizmi-pidlitkiv-3018>.*

3. Stavytska L. *Argo, jargon, slang: Social differentiation of the Ukrainian language. Kyiv, Krytyka. 2005. 464 pp.*

## MANAGEMENT STYLES IN THE USA VS. UKRAINE

Management practices in the USA and Ukraine differ significantly, shaped by their distinct cultural, historical, and economic contexts. Understanding these differences is crucial for effective cross-cultural collaboration and business success.

Cultural influences on management practices are:

- **Power distance.** In the USA, a flatter organizational structure and more egalitarian approach are common. Ukraine tends to have a higher power distance, with more centralized decision-making and a clear hierarchy.
- **Individualism vs collectivism.** American management emphasizes individual achievement and competitive spirit. Ukrainian culture is more collectivist, valuing group harmony and loyalty to the organization.
- **Uncertainty avoidance.** The USA has a lower tolerance for ambiguity, with managers preferring clear rules and procedures. Ukraine has a higher uncertainty avoidance, leading to more rigid, formal management practices.

The organizational structures in the USA and Ukraine often differ significantly. In the USA, there is typically a flatter, more decentralized hierarchy with greater employee autonomy and empowerment in the decision-making process. In contrast, Ukrainian organizations tend to have a more rigid, top-down hierarchy with a centralized decision-making approach. In the USA, middle managers and frontline employees often have the authority to make decisions within their scope of responsibility, fostering a culture of individual initiative and accountability. Ukrainian organizations generally maintain a clear chain of command, where major decisions are made at the top and filtered down through the organization, allowing for more control and oversight. The decision-making process in the USA is often more collaborative, with input from various stakeholders, while in Ukraine, it is more autocratic, with the top management making the final call.

In Ukraine, communication styles are often more indirect, with an emphasis on maintaining harmony and avoiding confrontation. American managers typically provide frequent, constructive feedback, while Ukrainian managers may be more hesitant to give direct criticism.

Effective management in the USA often prioritizes intrinsic motivation, emphasizing employee empowerment, challenging work, and opportunities for growth. In Ukraine, managers may rely more on extrinsic rewards like bonuses and recognition programs to drive engagement. Fostering a collaborative work

culture and open communication channels can help bridge these differences and create a motivating environment for employees in both countries.

In the USA, HR practices are often decentralized, allowing individual companies to develop their own policies and procedures. This flexibility enables tailored approaches to hiring, compensation, and employee benefits. In contrast, Ukraine has more centralized HR regulations, with national labor laws governing many aspects of workforce management. While American companies may emphasize performance-based rewards, Ukrainian firms tend to have more standardized pay scales. Recruitment in the USA relies heavily on networking and online platforms, while Ukraine still values personal connections and referrals in the hiring process.

The US and Ukraine have contrasting views on the importance of work-life balance. American companies often promote flexible schedules and remote work options to help employees achieve a healthier balance.

In Ukraine, the work culture tends to be more rigid, with longer hours and less emphasis on personal time. Employees may feel pressure to prioritize their careers over family and leisure activities. Take into account the following cultural nuances:

- Recognize and respect the unique cultural contexts that shape management practices in the USA and Ukraine. Adapt your approach accordingly.
- Develop management frameworks that can accommodate the differing organizational structures, communication styles, and decision-making processes between the two countries.
- Encourage open dialogue, knowledge sharing, and mutual understanding between managers and employees from both the American and Ukrainian backgrounds.
- Cultivate a mindset of flexibility and a willingness to learn from each other to navigate the complexities of managing across these distinct business cultures.

#### *References*

1. Vynoslavskaya O., McKinney J.A., Moore C.W., Longenecker J.G. *Transition Ethics: A Comparison of Ukrainian and United States Business Professionals*. *Journal of Business Ethics*. Vol. 61, No. 3 (Oct., 2005). P. 283-299.
2. Kim J., Meyers R. A. *Cultural Differences in Conflict Management Styles in East and West Organizations Employing Holism as a Cultural Theoretical Frame to Investigate South Korean and U.S. Employee Conflict Management Styles*. *Journal of Intercultural Communication*. 2012. Vol. 12, №. 2. P. 1-14. URL: <https://doi.org/10.36923/jicc.v12i2.596> (Date of access: 19.04.2024)

## **COMPARISON OF UKRAINIAN AND ENGLISH MANAGEMENT STYLES, CULTURAL DIFFERENCES AND THEIR INFLUENCE ON BUSINESS IN PRACTICE**

Despite sharing a common features, Ukraine and England have different cultural identities that shape their respective management styles. This article will explore the key differences in how authority, communication, time management, teamwork, and risk-taking are approached in the workplace. Understanding these cultural nuances is crucial for navigating cross-cultural business relationships and achieving successful collaboration.

1. Hierarchy and decision-making: contrasting approaches to authority and autonomy:

- **Ukraine: Centralized authority.** Ukrainian management style is predominantly top-down, with a clear hierarchical structure and well-defined roles and responsibilities. Decisions are often made at the upper levels of the organization, with little autonomy granted to lower-level employees.

- **England: Distributed authority.** In contrast, the English management approach tends to be more decentralized, with a flatter organizational structure that encourages employee autonomy and independent decision-making. There is a greater emphasis on empowering individuals at all levels to contribute to the decision-making process.

2. Communication styles: directness vs. diplomacy in the workplace:

- **Ukrainian Communication: direct and assertive.** Ukrainian managers are typically more direct and assertive in their communication style, often speaking openly about issues and not hesitating to voice their opinions. They value clear, unambiguous messages and expect their employees to communicate in a similar manner.

- **English Communication: Diplomatic and Nuanced.** In contrast, English managers tend to be more diplomatic and nuanced in their communication, often using subtle cues and indirect language to convey their messages. They place a high value on maintaining harmonious relationships and avoiding confrontation, even if it means being less direct.

3. Attitudes towards time and planning: flexibility vs. structure:

- **Ukrainian Approach.** Ukrainian managers tend to have a more flexible and fluid approach to time management, often adapting their schedules and plans as situations evolve. They are comfortable with last-minute changes and may prioritize immediate tasks over long-term planning.

- **English Approach.** English managers, on the other hand, typically

value structure and meticulous planning. They prefer to adhere to established schedules and timelines, and may view unexpected changes or deviations from the plan as disruptive.

4. Teamwork and collaboration: individualism vs. collectivism:

- Ukrainian Collectivism. Ukrainian business culture is often characterized by a collectivist approach, where the group's interests and harmony take precedence over individual achievements. Ukrainians tend to value teamwork, cooperation, and a sense of shared responsibility in the workplace

- English Individualism. In contrast, English business culture tends to be more individualistic, where employees are encouraged to showcase their personal accomplishments and contributions. There is a greater emphasis on individual initiative, recognition, and career advancement.

5. The influence of national culture on business in practice.

Firstly, historical and societal factors. The distinct management styles of Ukraine and England are deeply rooted in their respective histories, traditions, and societal norms. Understanding the cultural, political, and economic factors that have shaped these differences is crucial for effectively navigating cross-cultural business relationships. Secondly, adaptation and flexibility. While the cultural differences between Ukrainian and English management styles can pose challenges, they also present opportunities for growth and learning. Successful cross-cultural collaboration requires a willingness to adapt, compromise, and draw from the strengths of both approaches.

Ultimately, the key to navigating these cultural differences lies in fostering mutual respect, open communication, and a genuine appreciation for the unique perspectives and experiences each party brings to the table.

*References:*

1. Kim J., Meyers R. A. *Cultural Differences in Conflict Management Styles in East and West Organizations Employing Holism as a Cultural Theoretical Frame to Investigate South Korean and U.S. Employee Conflict Management Styles. Journal of Intercultural Communication. 2012. Vol. 12, №. 2. P. 1–14. URL: <https://doi.org/10.36923/jicc.v12i2.596> (Date of access: 19.04.2024)*

2. Sikorska, I. *Socio-cultural Characteristics of Leadership Practices in Ukraine. International Scientific Journal of Universities and Leadership, 2015. Vol.1. P. 60-63. URL:<https://ul-journal.org/index.php/journal/article/view/13>*

## **ЗАСТОСУВАННЯ ЛІНГВІСТИЧНИХ ІГОР ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ВИВЧЕННЯ НІМЕЦЬКОЇ МОВИ: РОЗВИТОК ТВОРЧОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ МОВЛЕННЯ**

Концепт «гейміфікація» прийнято трактувати як застосування практик і методик у неігровому контексті, заснованих на принципі залученості учасників до розв'язання змодельованих проблем. В останній роки гейміфікація позиціонується як *must do*, освітній тренд, широко застосований у викладацькій практиці, адже він підходить для молодшого та старшого покоління [2].

Мовна гра в навчанні німецької мови є одним із ключових інструментів, який сприяє розвитку мовної креативності та підвищенню ефективності навчання. Використання мовних ігор у освітньому процесі стає все більш актуальним і цікавим засобом, що сприяє залученню студентів до вивчення мови та стимулює їхній мовний розвиток.

Завдяки елементам гри на уроці з німецької мови зростає потенціал у творчій діяльності, відбувається поживлення і зацікавленість до вивчення навчального матеріалу, актуалізуються накопичення знань, навичок і умінь, розвивається пам'ять і уява, відбувається вплив на емоційно-вольову сторону особи [3].

Мовні ігри можуть стати веселим і захоплюючим способом залучити студентів до навчання німецької мови. Вони дозволяють створити атмосферу гри і забезпечити позитивне освітнє середовище. Граючи у мовні ігри, студенти отримують можливість творчо застосовувати власні знання мови. Вони вправляються у виборі слів, створенні висловлювань та розв'язанні мовних завдань, що сприяє розвитку їхньої мовної креативності.

Мовні ігри є мотивуючим елементом у освітньому процесі, оскільки вони надають студентам можливість відчувати успіх та досягти результатів у грі, що позитивно впливає на їхню мотивацію до вивчення мови.

Існує багато різновидів мовних ігор, які можуть бути використані для розвитку мовної креативності та ефективності студентів під час навчання німецької мови.

1. Рольові ігри: студенти втілюють різні ролі та взаємодіють між собою, використовуючи німецьку мову. Наприклад, студенти можуть грати ролі покупця та продавця в магазині, бронювати готельні номери або вести діалог у ресторані. Це стимулює їхню мовну творчість та сприяє використанню мовних навичок у реальних ситуаціях.

2. Творчі завдання: студентам можуть бути запропоновані творчі завдання, які вимагають використання їхньої мовної креативності. Наприклад, вони можуть створити власну історію або вигадати сценарій до фотографії. Ці завдання дозволяють студентам вільно виражати свої думки та ідеї на німецькій мові.

3. Мовні конкурси: можуть включати словесні групові конкурси, де студенти змагаються у правильному використанні слів або в розв'язанні мовних завдань. Наприклад, конкурс складання речень з використанням заданих слів або гра на знання мовних правил. Це сприяє активному використанню мови та підвищує мовну ефективність студентів.

4. Імпровізації: студентам пропонується миттєво створювати висловлювання або діалоги на певну тему без попередньої підготовки. Це стимулює їхню мовну креативність та реакцію на реальні ситуації.

Завдання викладача полягає в тому, щоб знайти та використати максимум педагогічних ситуацій, у яких може бути реалізоване прагнення студента до активної пізнавальної діяльності. Досить важливо використовувати рольові ігри на заняттях з німецької мови, адже рольова гра додає навчальному спілкуванню комунікативну спрямованість, зміцнює мотивацію вивчення німецької мови і значно підвищує якість оволодіння нею [1].

Отже, використання мовної гри у навчанні німецької мови є важливим інструментом, який сприяє розвитку мовної креативності, підвищенню мотивації та ефективності навчання студентів. Цей підхід доповнює традиційні методи навчання та забезпечує цікавий та захоплюючий спосіб засвоєння мови. Враховуючи всі переваги використання мовної гри у навчанні німецької мови, рекомендуємо викладачам та методистам активно використовувати цей підхід у власній викладацькій практиці. Це сприятиме підвищенню якості навчання та забезпечить студентам цікавий та захоплюючий спосіб вивчення мови.

#### *Література*

1. *Александрова Л. Г., Гвоздецька К. О. Рольова гра як ефективний засіб формування комунікативної компетентності у діалогічному мовленні студентів I курсу мовного ЗВО. URL [https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/30222/Aleksandrova\\_Hvozdetzka.pdf;jsessionid=8A7A1525931C422F76E2033B25BBE1FB?sequence=1](https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/30222/Aleksandrova_Hvozdetzka.pdf;jsessionid=8A7A1525931C422F76E2033B25BBE1FB?sequence=1)*

2. *Мельник Н. Рольові ігри як продуктивно-інтерактивна форма навчання англійської та німецької мов. Молодь і ринок. 2021. №11–12 (197–198). С. 143–148.*

3. *Надольська Ю. А. Гра як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів при вивченні німецької мови основної школи. URL: <http://surl.li/rowtp>*

## **ВПЛИВ ДІАЛЕКТІВ НА МОВЛЕННЄВУ КОМПЕТЕНЦІЮ В НІМЕЦЬКІЙ МОВІ**

В епоху глобалізації суспільство почало усвідомлювати принципово нову роль мовної освіти заради підтримки мобільності, взаєморозуміння і співпраці, подолання упереджень й дискримінації. Знання іноземних мов та вільне володіння мовою інтернаціонального спілкування є однією з головних умов плідного співробітництва з країнами ЄС. Іноземна мова є тим інструментом, володіння яким робить цей процес реальним, своєчасним і плідним, водночас підвищує конкурентоспроможність і мобільність сучасного фахівця на світовому ринку праці. Ф. Харріс влучно визначив, що «кожна нова мова подібна відчиненому вікну, яке відкриває новий погляд на світ та розширює світосприйняття» [3, с. 110]. Іноземні мови сприяють кращому взаєморозумінню між різними націями та культурами і дозволяють вести справжній діалог [2].

Вивчення діалектів німецької мови є одним із захоплюючих аспектів лінгвістики, який привертає увагу вчених та викладачів. Діалекти німецької мови, що різняться від стандартної форми мови залежно від географічного розташування та культурних особливостей різних регіонів, не лише відображають різноманіття мовної мозаїки німецькомовних країн, але й мають значний вплив на розвиток мовленнєвої компетенції студентів-іноземців, які вивчають німецьку мову.

Вивчення діалектів німецької мови може мати значний вплив на розвиток мовленнєвої компетенції студентів. Вивчення діалектів дозволяє студентам ознайомитися з різноманітними словами та висловами, які можуть бути характерними саме для конкретного регіону. Це допомагає розширити їхній лексичний запас та збагатити мовлення.

Кожен діалект має свої особливості вимови звуків. Вивчення діалектів допомагає студентам усвідомити та навчитися відрізнити ці фонетичні особливості, що сприяє поліпшенню їхньої вимови та розумінню мови в різних мовних контекстах.

Вивчення діалектів сприяє розвитку фонетичних навичок, оскільки студенти стикаються з різними звуковими системами, що характерні для різних діалектів. Це допомагає покращити їхню вимову та розуміння мови в різних мовних контекстах.

Регіонально забарвлені одиниці представлені в таких типах завдань:

1) читання – невеликі статті та рекламні повідомлення з австрійських та швейцарських друкованих та / або інтернет-видань. Національно

специфічною в цих завданнях є наявність у текстах австріацизмів та гелльвецизмів;

2) аудіювання (включаючи формулювання диктором завдань). Національно специфічною є насамперед артикулювання окремих звуків та звукосполучень;

3) говоріння – використання графіків/статистик для опису з австрійських, швейцарських та ін. джерел [1, с. 135].

Крім того, вивчення діалектів сприяє розвитку культурного розуміння, оскільки студенти отримують можливість поглиблено вивчати культурні та історичні особливості різних регіонів німецькомовного середовища. Вивчення діалектів допомагає студентам краще розуміти та оцінювати культурні аспекти спілкування, що розширює їхнє культурне розуміння та міжкультурну компетенцію.

Вивчення діалектів німецької мови вимагає від студентів адаптації до різних мовних ситуацій. Це розвиває їхні комунікативні навички, зокрема здатність адаптувати своє мовлення до різних аудиторій та ситуацій, може зробити процес вивчення німецької мови цікавішим та захоплюючим для студентів, оскільки вони мають можливість досліджувати різноманітні аспекти мови та культури. Вивчення діалектів німецької мови має потенціал позитивно впливати на розвиток мовленнєвої компетенції студентів, розширюючи їхні мовні знання, вміння та розуміння культурних аспектів мовного спілкування.

Отже, важливо підкреслити важливість включення матеріалів про діалекти у навчальні програми з німецької мови. Це допомагає покращити ефективність мовного навчання та розширює культурне розуміння студентів. Важливо розробити та впровадити методики викладання діалектів, які б найкращим чином враховували потреби та інтереси студентів.

У цілому, вивчення діалектів німецької мови є важливим елементом мовної освіти, який сприяє поглибленню мовної та культурної компетенції студентів, що вивчають німецьку мову як іноземну.

#### *Література*

1. *Оніщенко Н. А. Діатопічна плюрицентричність німецької мови в системі мовної підготовки. Методичні та психолого-педагогічні проблеми викладання іноземних мов на сучасному етапі: Матеріали ІХ науково-методичної конференції з міжнародною участю. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна. 2017. С. 134–136.*

2. *Солощенко В. Типологія лінгвістичних труднощів у вивченні німецької мови іноземними студентами в Німеччині та шляхи її подолання. URL: <http://surl.li/rpaif>*

3. *Harris P. R. High performance leadership: HRD strategies for the new work culture. MA.: HRD Press. Amherst, 1994. 380 p.*

*І.С. Лактіонова, викладач  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ВИКОРИСТАННЯ МЕРЕЖ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ РОЗПІЗНАВАННЯ ТЕКСТІВ ІНОЗЕМНОЮ МОВОЮ**

Використання штучного інтелекту для розпізнавання текстів різними мовами є щоденною практикою країн Європейського союзу [2]. Без сумнівів, вказані ідеї варто розвивати в Україні. Технологія розпізнавання текстів дозволяє спростити процес вивчення іноземної мови та передбачає використання вихідних зображень, а не оцінок, що вивчалось у напрацюваннях [3].

Процес побудови моделей глибокого навчання здійснюється за технікою з роботи [1]. Використання інструментів глибокого навчання дозволить побудувати відповідні моделі та реалізувати їх засобами одноплатних комп'ютерів. Для розвитку педагогічних інструментів вивчення іноземної мови це великий крок у майбутнє та є лише першим етапом розвитку.

Наступний етап дослідження передбачає вивчення процесу розробки моделей та їх реалізацію апаратними засобами на базі кафедри загального мовознавства та іноземних мов Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

### *Література*

1. Chollet F. *Deep Learning with Python*. Shelter Island, NY: Manning Publications Co., 2018. 361 p.
2. *Handwritten Character Recognition from Images using CNN-ECOC [Electronic resource]* / Mayur Bhargab Bora [et al.]. *Procedia Computer Science*. 2020. Vol. 167. P. 2403–2409. – Mode of access: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.293> (date of access: 30.04.2024).
3. *Practical principles of integrating artificial intelligence into the technology of regional security predicting* / O. Shefer et al. *Advanced Information Systems*. 2024. Vol. 8, no. 1. P. 86–93. URL: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2024.1.11> (date of access: 25.04.2024).

## **РОЗВИТОК НАВИЧОК АНГЛОМОВНОГО АУДІЮВАННЯ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ ЧЕРЕЗ ВИКОРИСТАННЯ АВТЕНТИЧНИХ ПОДКАСТІВ**

Англомовне аудіювання в основній школі є одним із важливих аспектів навчання, оскільки воно сприяє розвитку слухових навичок, розширенню активного словникового запасу та розумінню мовлення на слух. Метод використання автентичних подкастів сприяє ефективному навчанню англійської мови, а саме, підвищує продуктивність роботи студентів, поживляє та урізноманітнює навчальний процес.

Сам термін «аудіювання» ввів у літературу американський психолог Г.Д. Браун. Він надав таке визначення: «Аудіювання – це процес розуміння сприйнятого на слух усного мовлення. Насправді, як самостійний вид мовленнєвої діяльності, воно важливе в життєдіяльності людини» [1]. Незважаючи на те, що серед методистів існувала думка, що аудіювання це пасивний вид мовленнєвої діяльності, американські вчені Дж. Ашер і С. Крашен довели зворотнє. Їхні ідеї дали поштовх сучасним методикам вивчення іноземних мов (розуміння – досягнення – відтворення // comprehension – achievement – production), аудіювання стало активним видом діяльності. Щоб покращити навички аудіювання, можна використовувати автентичні подкасти, оскільки цей вид мовленнєвої діяльності досить популярний в наш час.

Подкаст – це цифровий медіа-файл або збірник таких файлів, які схожі між собою та розповсюджуються мережею Інтернет для відтворення на медіа-програвачах чи персональних комп'ютерах. Термін «podcast» з'явився завдяки поєднанню англійських слів «iPod» (це назва популярного плеєра компанії Apple) та слова «broadcast» — радіомовлення. Подкаст, до якого ми звикли і який мав більш сучасний вигляд, виник у 2005 році. А вже в 2008 році методисти на чолі Дж. Салмона (Gilly Salmon) та П. Едірісінха (Palitha Edirisingha) опублікували ґрунтовне дослідження про подкасти, яке мало назву «Подкастинг для навчання в університетах» (Podcasting for learning universities) [2]. Сучасні подкасти можна переглядати чи слухати на багатьох платформах. Існують як платні, так і безкоштовні аналоги. Кожен користувач може самостійно коригувати під себе швидкість та формат подкасту, тембр голосу та тематику.

Навчання англомовного аудіювання через автентичні подкасти має декілька переваг. По-перше, вони стимулюють інтерес учнів до вивчення мови, оскільки вчитель може підібрати матеріал цікавий саме для його

учнів. По-друге, вони розвивають навички критичного мислення та аналізу, оскільки учні повинні не лише прослухати подкаст, але й зрозуміти та оцінити інформацію, яку вони почули. Крім того, подкасти дають можливість для самостійної роботи та вдосконалення вмінь слухати та розуміти англійську мову.

Наведемо кілька прикладів подкастів, які використовуються вчителями на уроках вивчення англійської мови. Один з найкращих ресурсів, “Learn English”, від British Council пропонує подкаст Elementary Podcast [3]. Він підходить як користувачам з початковим рівнем володіння мовою, так і з середнім рівнем. Це цікавий подкаст, який транслює живу англійську, чітку дикцію ведучих та різноманітну кількість тем. Подкаст Luke’s English Podcast (iTunes – website) підійде для школярів, бо матеріал подається у розважальній та ігровій формі [4]. Його веде кваліфікований викладач англійської мови і гуморист – Люк Томсон. Головна мета подкасту: змусити слухачів сміятися, водночас дізнатися і вивчити щось нове. “The English We Speak” – це подкаст розроблений відомою на увесь світ корпорацією BBC [5]. Випуски виглядають як діалог, який озвучують носії мови, що забезпечує її краще сприйняття на слух.

Подкасти можна розглядати як один із важливих інструментів у розвитку слухових навичок на уроках англійської мови. Учні звикають до усної та розмовної англійської мови. Прослуховування подкастів допоможе краще сприймати носіїв мови на слух. У зв’язку з тим, що будь-яка мова, в тому числі і англійська, постійно оновлюється, прослуховування подкастів допомагає тримати лексичний запас в «тонусі». Використання подкастів допомагає розвивати вміння правильного застосування лексики на практиці. В цілому, вправи на аудіювання, змушують учнів тренувати свою увагу.

Отже, використання автентичних подкастів у навчанні англійського аудіювання є дієвим методом для розвитку мовних навичок учнів основної школи.

#### *Література*

1. Brown H. D. *Teaching by Principles: An Interactive Approach to Language Pedagogy*. Pearson Education ESL; 4th edition, 2000. 491 p.
2. Salmon G., Edirisingha P. *Podcasting for learning in universities*. McGraw-Hill Education (UK), 2008. 248 p.
3. Навчальний сайт Британської ради: вебсайт URL: <http://www.britishcouncil.org.ua> (дата звернення 20.04.2024)
4. *An award-winning audio show for learners of English as a foreign language*: вебсайт URL: <http://www.teacherluke.co.uk> (дата звернення 20.04.2024)
5. Збірка подкастів на каналі БіБіСі: вебсайт. URL: <http://www.bbc.co.uk/podcasts> (дата звернення 20.04.2024)

## АНАЛІЗ МОВНОЇ СИТУАЦІЇ В УКРАЇНІ: СТАТИСТИКА ТА ПЕРСПЕКТИВИ

У сучасному світі мова відіграє домінуючу роль у формуванні національної ідентичності, прийнятті культурних цінностей та забезпеченні комунікаційного простору. Україна, як країна з багатою історією та культурним різноманіттям, є об'єктом постійних досліджень щодо мовної ситуації, особливо в період війни. Наше дослідження спрямоване на аналіз сучасної мовної ситуації в Україні з урахуванням історичних, соціокультурних, політичних та лінгвістичних аспектів. Основною метою є з'ясування та розуміння особливостей мовного ландшафту країни, тенденцій розвитку української мови та факторів впливу на вживання української мови. Дослідження базується на аналізі наукових джерел, статистичних даних, а також на власних спостереженнях та дослідженнях.

Серед важливих маркерів національної державності та національної ідентичності, який безпосередньо зачепило повномасштабне російське вторгнення, – це українська мова. Можна відзначити декілька важливих аспектів, що характеризують сучасну мовну ситуацію в Україні.

1. Розширення українськомовної аудиторії (див. про це: [4]): упродовж останнє десятиліття кількість тих, хто вважає українську мову рідною, зросла з 57 % до 76 %; втрати російської мови за аналогічний період склали 22 % – зафіксовано падіння з 42 % до 20 %; війна консолідувала українське суспільство та відчутно вплинула на ставлення громадян до питання статусу мови, переважна більшість – 83 % опитаних – висловила думку, що єдиною державною мовою має бути українська; якщо до 24 лютого 2022 р. за надання державного статусу російській мові виступало 25 % респондентів, то вже за місяць їх лишилося всього 7 %;

Цікаве опитування «Мова та ідентичність в Україні на кінець 2022-го» провів у грудні минулого року Київський міжнародний інститут соціології [1]. Зафіксовано низку показових зрушень у мовній ситуації, а саме:

1) у грудні 2022 р. 41 % опитаних зазначили, що спілкуються винятково українською, ще 17 % указали, що переважно комунікують українською. Натомість тих, хто розмовляє тільки російською, виявилось 6 %, переважно російською – 9 %. Порівняно з 2017 р. частка українськомовних зросла на 8 %, а російськомовних зменшилася на 11 %;

2) у родинному колі тільки або переважно українською спілкуються 52 % респондентів, тільки або переважно російською – 16 %. Це істотна зміна проти 2017 р., коли тільки або переважно українською спілкувалися 51 %, а тільки або переважно російською – 25 %;

3) на роботі чи в навчанні українською спілкуються навіть трохи більше, ніж удома: про вживання тільки або переважно української заявили 68 % тих, хто працює, а російської – 11%;

4) різке збільшення у 2022 р. частки людей, які вважають російську мову взагалі неважливою. Таких виявилось 58 % – у 2014 р. їх було всього 9 %. Показово, що навіть у традиційно російськомовних регіонах – на Півдні та Сході – такої думки дотримується 46 % мешканців; показове зростання на Півдні й Сході України кількості громадян, що пов'язують себе з українською національністю. Якщо 2017 р. таких було 64 %, то 2022 р. – 90 %

Українська мова набуває популярності також в інтернетпросторі. До прикладу, онлайн-біржа Freelancehunt налаштувала власний сервіс так, що українською відкривається будь-яка пошукова сторінка для користувачів з України. За інформацією ресурсу, частка фрилансерів, яка до війни обирала українську мову, коливалася в межах 11–30 %. Після російського вторгнення цей показник виріс до 96 % [5].

2. Зростання популярності української мови та інтересу до її вивчення. Із цією метою 2022 р. активно реалізовано проєкт «Єдині». Опісля восьми проведених курсів перейти на українську вдалося майже 50 тис. людей [2]. Проєкт триває й далі. Долучитися до нього може кожний охочий цілком безплатно та з будь-якої локації світу.

3. Громадський захист української мови. Основним здобутком стосовно цього є призначення посад мовних омбудсменів у закладах вищої освіти. Так, у Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» обрано мовного омбудсмена, визначено його основні функції (див. про це: [3]).

#### *Література*

1. Кулик В. Мова та ідентичність в Україні на кінець 2022-го. URL: <https://zbruc.eu/node/114247> (дата звернення: 21.04.2024).
2. Мовний курс «Єдині». URL: <https://yedyni.org/> (дата звернення: 22.04.2024).
3. Мовний омбудсмен. URL: <https://nupp.edu.ua/page/movniy-ombudsmen.html> (дата звернення: 24.04.2024).
4. Соціологічна група «Рейтинг». URL: [https://ratinggroup.ua/research/ukraine/language\\_issue\\_in\\_ukraine\\_march%E2%80%A6](https://ratinggroup.ua/research/ukraine/language_issue_in_ukraine_march%E2%80%A6) (дата звернення: 12.03.2024).
5. Freelancehunt. URL: [https://freelancehunt.com/ua?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=Poisk\\_Umnaya\\_Ukr&gclid=CjwKCAjw26KxBhBDEiwAu6KXtzMSFivQIcvCi\\_rjNvpjI7TiNyyfRbSusz6bgJXGWmc9ucIXG8ikkxoCZs4QAvD\\_BwE](https://freelancehunt.com/ua?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=Poisk_Umnaya_Ukr&gclid=CjwKCAjw26KxBhBDEiwAu6KXtzMSFivQIcvCi_rjNvpjI7TiNyyfRbSusz6bgJXGWmc9ucIXG8ikkxoCZs4QAvD_BwE) (дата звернення: 22.04.2024)

*А.В. Глущенко, студентка гр. 401-ГО  
В.В. Чернишов, к. філос. н., доцент  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **СУТНІСТЬ ТА ВИДИ МОНОЛОГІЧНОГО МОВЛЕННЯ**

Сьогодні зростає потреба у спілкуванні та співпраці між країнами та народами з різними мовами та культурними традиціями. Це призвело до суттєвих змін у підходах до вивчення іноземних мов у закладах загальної середньої освіти. У цьому випадку актуальним є розвиток навичок монологічного мовлення.

Москалець В.П. трактує монологічне мовлення як мовлення, в якому говорить одна особа, а інші слухають і сприймають її мовлення [3, с. 63].

Схоже визначення дав Казанжи О.В.: монологічне мовлення як комунікаційний акт, у якому той, хто говорить, і той, хто слухає, не міняються ролями [2, с. 28].

Прикладами монологічного мовлення можуть бути доповідь, лекція, виступ на зборах, пояснення нового матеріалу на уроці тощо. Це відносно розгорнутий різновид мовлення. Монологічне мовлення є активним або довільним різновидом мовлення. Зокрема, щоб виконати монологічний акт мовлення, той, хто проголошує, має розуміти повний зміст думки і вміти непримусово формулювати власну думку чи логічну кількість думок.

Монологічне мовлення є різновидом організованого мовлення. Промовці заздалегідь планують не тільки окремі слова та речення, а й цілі виступу, цілі монологу, іноді подумки, а іноді записують у вигляді плану чи конспекту [6].

Таким чином, можна визначити монологічне мовлення як різновид організованого мовлення, в якому один говорить, а інші слухають і сприймають інформацію.

Монолог як висловлювання однієї особи протиставляється діалогу як колективній формі спілкування. На відміну від двосторонньої розмови, монологічне спілкування є одностороннім. Тема діалогу є спільною для двох або більше комунікантів і відрізняється від теми монологу. Діалог характеризується енергійністю та активністю, а монолог є більш завершеним і семантично замкнутим [5, с. 145].

Видами монологічного мовлення є підготовлене та непідготовлене.

Підготовлене мовлення – це висловлювання, елементи якого попередньо сформульовані, автоматизовані в додаткових фразеологічних одиницях, а потім відтворені у формі повідомлення, розповіді, інформації

Непідготовлене (спонтанне) мовлення означає рівень володіння мовою, при якому мовець може використовувати раніше вивчену мову та

мовленнєвий матеріал без підготовки, без опори на заздалегідь визначені мовні одиниці, без підказок і допомоги з боку вчителя [1, с. 158].

Монологічне мовлення виконує такі комунікативні функції (рис. 1).

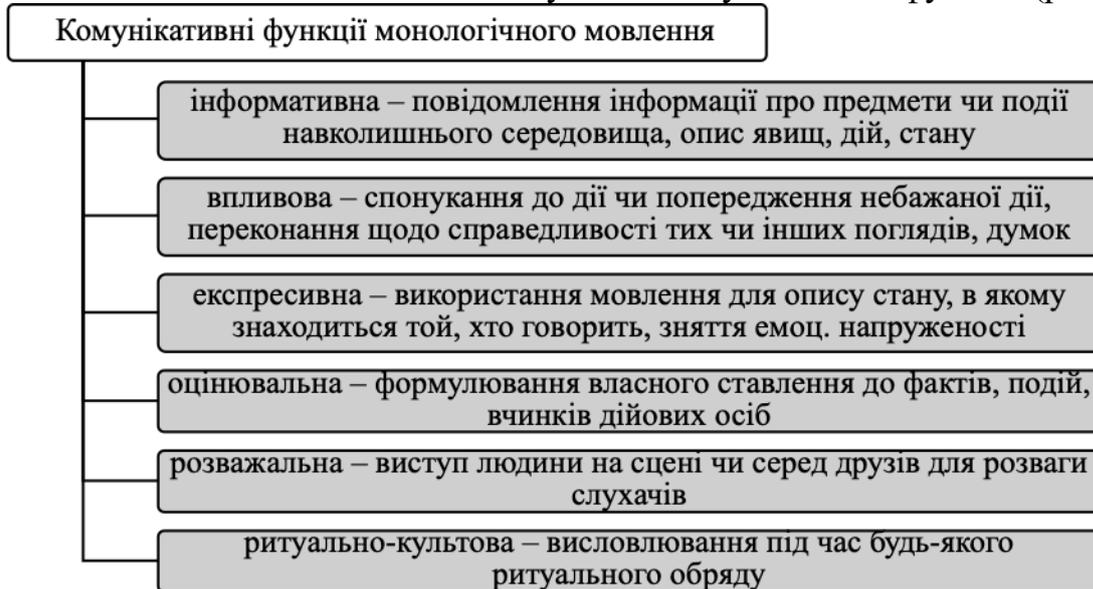


Рис. 1. Комунікативні функції монологічного мовлення [4, с. 69]

Кожна з цих функцій має відповідні психологічні стимули, свої особливі мовні засоби передачі думок та мету висловлювання.

Таким чином, монологічне мовлення – різновид організованого мовлення, в якому один говорить, а інші слухають і сприймають інформацію. Видами монологічного мовлення є підготовлене та непідготовлене.

#### Література

1. Базилевич З.В., Зубрик А.Р. Монологічне мовлення як продуктивний вид мовленнєвої діяльності. *Методика навчання іноземних мов*. 2019. № 1. С. 157-159.
2. Казанжи О.В. *Методика навчання іноземної мови: навч.-метод. посіб.* Миколаїв, 2019. 227 с.
3. Москалець В.П. *Загальна психологія: підручник*. Київ: Ліра-К., 2020. 564 с.
4. Пікулицька Л.В. Суть і характеристика монологічного мовлення під час вивчення РМІ у вищій школі. *Педагогіка в системі гуманітарного знання*. 2016. № 1. С. 68–71.
5. Редько В.Г. *Шкільний підручник іноземної мови: проектування, конструювання, апробація: монографія*. Київ: Педагогічна думка, 2022. 293 с.
6. Фаустова І.А., Григор'єва Т.Ю. *Навчання монологічного мовлення учнів старшої школи на уроках англійської мови. Актуальні проблеми навчання іноземних мов за професійним спрямуванням*. 2022. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/33889/> (дата звернення: 23.04.2024).

## **КОМУНІКАТИВНІ МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ У ФОРМУВАННІ НАВИЧОК ГОВОРІННЯ АНГЛІЙСЬКОЮ МОВОЮ**

У тезах розглядаються методи роботи з КМВ (Communicative Language Approach).

В основі метода знаходиться використання іноземної мови в ситуаціях повсякденного життя. Вчитель повинен організувати навчальний процес таким чином, щоб активними учасниками були самі учні. Людина, що освоїла мову, використовуючи КМВ має змогу вільно висловити свою думку, та вмє раціонально переводити пасивний словниковий запас в активний.

КМВ не виключає освоєння граматичної обізнаності та розширення словникового запасу. Змінюється викладання. Все повинно відразу вводитися в комунікативну складову. Що є не менш важливим, це автентичність матеріалу. Використовуються конструкції, що вживаються носіями мови. На противагу, застарілі мовленнєві структури варто уникати.

Перевагами цього методу є: 1) викладацька діяльність проводиться іноземною мовою; 2) подані для вивчення матеріали ґрунтуються чітко на інтересах та сфері діяльності учнів; 3) Також дозволяється вносити корективи.

Під час навчання за комунікативною методикою учні: 1) позбуваються страху говорити; 2) набувають змоги вільно спілкуватись іноземною мовою; 3) сприймають мову на слух, аудіо -, відео - матеріали також; 4) починають мислити англійською; 5) швидко орієнтуються в повсякденних ситуаціях.

Щодо негативної сторони, труднощі можуть виникнути у сором'язливих людей; для студентів з математичним складом розуму є важливо чітко та деталізоване роз'яснення граматичних структур для їх вживання; також КМВ може не підійти учням, які складають письмові екзамени, або Writing. Одними з основних завдань комунікативного методу є корекція непорозумінь, досягнення цілі розмови та обговорення значень синтаксичних одиниць.

Варто розглянути виявлення та акцентування уваги на помилках. Є три способи зробити це за комунікативною методикою. Перший – педагог не вказує чітко на помилку учня, він має перефразувати та попросити дітей пояснити власний вибір. За другим методом педагог спонукає завершити думку, при цьому ставлячи питання. Третій - вчитель повторює за учнем

неправильне твердження, речення, і вже учень має за допомогою власних знань прийти до висновку та внести виправлення.

У КМВ мова розглядається як інструмент комунікації. Граматика не є основною. Помилки є частиною навчання, і мають бути виправлені, коли заважають ефективності досягнення мети комунікації. Мова вивчається в соціальному контексті. Вчитель тільки вносить корекції, центром уваги є учень.

#### Література

1. Richards J. C. *Communicative Language Theory Today*. New York: Cambridge University Press, 2006. 52 p.

2. Richards J. C., Rogers T. S. *Approaches and Methods in Language Teaching*. New York: Cambridge University Press, 2001. 90 p.

3. Комар О.С. Використання комунікативного підходу до навчання для розвитку усних навичок учнів. *Sciences of Europe*. 2022 ст. 41-43 Веб-сайт. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vikoristannya-komunikativnogo-pidhodu-do-navchannya-dlya-rozvitku-usnih-navichok-uchniv/viewer>. (дата звернення: 19.04.2024).

4 Лобачова І. Метод комунікативних завдань у сучасній практиці навчання англійської мови. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*. Веб-сайт. 2022. С.91-96. URL: <https://doi.org/10.31499/2307-4914.21.2020.205459> (дата звернення: 19.04.2024).

УДК 811.112.2'373.4

В.В. Демко, студентка групи 301-ГО

Н.В. Бондар, к.філол.н.

Національний університет

«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

## ПОЛІСЕМІЯ ЛЕКСЕМИ *NACHHALTIGKEIT* У СУЧАСНОМУ НІМЕЦЬКОМОВНОМУ ПРОСТОРИ

У ХХ столітті, коли почалася активна боротьба свідомих членів німецького суспільства з проблемами забруднення навколишнього середовища, за бережне ставлення до використання природних ресурсів, термін *Nachhaltigkeit* набув значного поширення серед екологів, економістів, філософів та політиків. Його взяли на озброєння журналісти та письменники, прививаючи суспільству звичку ощадливо поводитися з усіма ресурсами планети Земля, включаючи воду, повітря та енергію.

Мовознавці взяли за мету знайти єдине позначення вже не просто слова *Nachhaltigkeit*, а цілого тренду, який ховається за ним.

Зауважимо, що лексема *Nachhaltigkeit* складається з трьох базових компонентів: *nach* (букв. після чогось), *halten* (букв. тримати, утримувати), словотворчого суфікса *-keit* (для утворення абстрактного субстантива). Понятійне ж наповнення уможливлено завдяки першим двом складовим.

Найбільш знакові німецькомовні лексикографічні джерела оприявлюють таку узагальнену дефініцію – «*längere Zeit anhaltende dauerhafte starke Wirkung mit Berücksichtigung des Prinzips, nach dem nicht mehr Ressourcen ver braucht werden dürfen, als jeweils nachwachsen, sich regenerieren, künftig wieder bereitgestellt werden können*» [DUDEN; GWG; GW; DWDS; DS]. Таке тлумачення уможливило виокремлення трьох груп ознак:

- 1) сила, енергія;
- 2) тривалість;
- 3) зв'язок із майбутнім, підтримка екологічного балансу.

Крім того, аналіз словникових дефініцій оприявив, що найчастотніша сполучуваність **Nachhaltigkeit** із такими лексемами, як *Dezentralisierung* (децентралізація), *Geldanlage* (грошовий вклад), *Entwicklung* (розвиток), *Mobilität* (мобільність), *Wachstum* (ріст), *Wirtschaft* (економіка), *Landwirtschaft* (сільське господарство), *Tourismus* (туризм), *Umweltschutz* (охорона навколишнього середовища), *Klimaschutz* (захист від змін клімату), *Ökologie* (екологія).

Дієслівний супровід увиразнено лексемами: *beeinflussen* (впливати), *prägen* (накласти відбиток), *verbessern* (покращувати), *beschädigen* (завдавати шкоди), *stören* (заважати), *verändern* (змінювати), *berücksichtigen* (зауважувати, брати до уваги). Лексема здебільшого актуалізується у текстових зразках соціально-економічної та екологічної тематики. Про це свідчить не тільки дієслівне оточення, а й композити німецькомовного дискурсу: *Nachhaltigkeitsbericht* (звіт про досягнення мети сталого розвитку), *Nachhaltigkeitsbüro* (офіс сталого розвитку), *Nachhaltigkeitsfaktor* (фактор сталого розвитку), *Nachhaltigkeitsmanager* (менеджер зі сталого розвитку) [DUDEN]. Ілюстративний матеріал демонструє актуалізацію сучасної групи ознак, пов'язаних із орієнтацією на майбутнє.

Лексема **Nachhaltigkeit** розглядається через призму екології та економіки і тлумачиться, як *den nicht verschwenderischen, sparsamen, verantwortungsvollen Umgang mit nicht erneuerbaren Ressourcen* (з.В. **Erdöl**) (букв. економне, відповідальне поводження з відновлювальними ресурсами (наприклад, нафта)), а також *eine die jeweilige Regenerationsfähigkeit berücksichtigenden Um- gang mit erneuerbaren hew nachwachsenden Ressourcen* (з. В. **Fisch- und Waldbestände**) (букв. поводження з невідновлювальними чи відновлювальними ресурсами (наприклад, запаси риби і лісу) із врахуванням регенераційних можливостей) [PL].

Комплексний аналіз уможливило виокремлення таких понятійних ознак лексеми **Nachhaltigkeit**: сильна дія (*starke Wirkung*), тривала дія (*anhaltende Wirkung*), відповідальність (*Verantwortung*), подолання труднощів (*Anstrengung*), зв'язок із майбутнім (*Zukunftsorientierung*), гармонія / баланс (*Harmonic / Balance*), відновлення (*Regenerationsfähigkeit /*

*Nachwuchs*), бережливість (*Sprksamkeit*), стабільність (*Stabilität*), ефективність (*Effizienz*).

У результаті аналізу лексикографічних джерел встановлено, що німецькомовний концепт *Nachhaltigkeit* в українськомовному дискурсі реалізується лексемами: *стійкість*, *сталість*, *стабільність*, *постійність*, *тривалість*. Крім того, виокремлено дві групи ознак:

1) здатність стояти, триматися впевнено, без сумніву, не падаючи, незалежно від дії зовнішніх факторів (*стійка опора*, *стійкість організму*, *рівновага*); 2) постійність, стійкість (*постійна погода*, *стійкі переконання*, *стійкість фарби*).

Результати аналізу понятійної складової увиразнюють специфіку аналізованого концепту в німецькомовній лінгвокультурі. Аналогом найменування концепту в українськомовному дискурсі є термін *сталий розвиток*, що не виражає всіх тих ознак, властивих концепту *Nachhaltigkeit*.

#### *Література*

1. *Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache. DWDS.* [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.dwds.de/wb/wdg/nachhaltig>
2. *DUDEN. Onlinewörterbuch der deutschen Sprache.* [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.duden.de/rechtschreibung/Nachhaltigkeit>
3. *Gabler Wirtschaftslexikon.* [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://wirtschaftslexikon>
4. *Schubert K., Klein M. Das Politiklexikon. 7, aktual. u. erw. Aufl. Bonn: Dietz 2020.*

**УДК 378.147-028.17:811.111'271.1]:784.75**

*R. Drofa, student, group, 401-HO  
Y. Fedorenko, PhD, Associate Professor  
National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"*

## **ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF CHANTS IN THE DEVELOPMENT OF ENGLISH LISTENING AND SPEAKING COMPETENCE**

Chants, with their catchy rhythms and repeating patterns, are fantastic tools for helping people learn English better. This scientific work investigates how chants can influence on improving listening and speaking skills. By looking at lots of research and real-life examples, we can realize how useful chants can be in making English learning more effective. There are different methods to study this topic, such as: asking questions, doing tests, and watching how people learn in class. In the world of languages learning, being good at listening and speaking English is too important. But sometimes, it's hard to get better at these skills using traditional methods. That's where chants come in! They're like catchy songs that make learning easy and fun.

Chants have been used for a long time to help people learn languages. For example, the chant *Head, Shoulders, Knees and Toes* helps kids learn body parts through its catchy melody and simple lyrics. Another example is *The Wheels on the Bus*, which teaches kids about transport. These chants are fun, repetitive and easy to remember, making them perfect for language learning.

A lot of scientists learn the problem of chants using in language learning. According to L.Cammeron, chants work on two levels: language sounds and meaning. They help students focus on word pronunciation and language rhythm [1]. P.G. Barker states that chants also build vocabulary and bring order to language. R.Kahneman and L.Halpern (2014) agree that rhymes and prose help with word learning. R.Kahneman suggests that associating related words boosts memory. Chanting shares these qualities. Because of these benefits, chants aren't just useful for language but for teaching many subjects, as D.Heywood points out. Chants are easy to learn and can help with teaching different concepts effectively.

To understand how chants can improve English skills, Classroom Action Research at the Bogor Ibn Khaldun University used different ways of collecting information. They asked the students questions, tested their English before and after using chants, and watched how they learned in class. By combining these methods, they could get a clear picture of how effective chants are helping people learn English. The study was conducted at a primary school in West Java, where there were 20 students enrolled in the fourth grade. This research utilizes classroom action research (CAR), which incorporates both quantitative and qualitative data. Quantitative data were gathered by the administration of tests at various stages, including Preliminary test (knowledge of the students about greetings and spelling words), Cycle-one test (young learners' ability about greetings and spelling words after the experiment was given), Cycle-two test (a role play in front of class in pairs about greetings and also spell the words), and Cycle-three test which included: *Planning* – when the researcher did the following activities: a. Making lesson plan b. Preparing hand-outs and media for teaching. *Acting* - when the researcher carried out the teaching activities: a. Preview. Talking about the title of the chant and explaining the simple English could be used. b. Giving the examples of Jazz chant and singing it while the students were listening. Familiarizing the students with the chant. c. Choral chanting. Students opened their books or the teacher wrote the text of the chant at the blackboard. So, they could read it and repeat it after the teacher. d. The students practiced the material in group and in pair in front of the class. After all the activities in every cycle had been done, the researcher gave the test for students. The test was given for measuring the students' knowledge about the material. 3. *Observing*. The researcher observed all of activities, students' participation and cooperation during learning process. While teaching, the researcher also observed how to make a good atmosphere in the class and how to handle the students. 4. *Reflecting*. Reflection of all activities in the classroom.

The teacher gave the test to check the students' mastery of the materials in every cycle.).

At the end of the experiment all aspects, such as fluency, accuracy, pronunciation and intonation in every meeting had improved. The result of the observation shows there were improvement of students' participations and students' co-working. Quantitative data demonstrated significant improvements in listening comprehension and vocabulary retention among learners exposed to chant-based activities.

In conclusion, chants are powerful tools for learning English. They make learning effective and fun, and they help learners improve their listening and speaking skills. Teachers and learners can use chants to make English learning more enjoyable and successful.

#### *References*

1. Cameron L. *Teaching Languages to Young Learners*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511733109> (дата звернення 26.04.2024)
2. Harizzi M., *CJELTL Journal of English Language Teaching and Linguistics*. 2021. Vol. 6(1). PP. 155, 161.
3. Awalia Y., Putri I. A. D. *English Journal*, No. 2; September, 2016. Vol. 19. PP. 55-67.

**UDC 811.112.2'371:177.6**

*A.M. Koylovska, Gruppe- 101-BT  
Nationale Universität „Jurij Kondratjuk Poltawa Politechnik,  
Aufsicht – Kand. der philologischen Wissenschaften,  
Doz. N. Bondar  
Nationale Universität „Jurij Kondratjuk Poltawa Politechnik*

## **DIE DARSTELLUNG DES KONZEPTS LIEBE IN DEN PHRASEOLOGISMEN DER DEUTSCHEN SPRACHE**

Die Aktualität der Studie beruht auf dem Fehlen einer umfassenden Untersuchung der Darstellung des Konzepts LIEBE auf der Grundlage der phraseologischen Einheiten der deutschen Sprache als strukturell und inhaltlich komplexe mentale Einheit, ein Element des menschlichen Bewusstseins.

Die wissenschaftliche Neuheit der Studie besteht darin, die Merkmale der Darstellung des Liebesbegriffs auf dem Material der phrasenbezogenen Einheiten der deutschen Sprache zu klären, das Konzept als Grundbegriff der kognitiven Linguistik zu studieren, die Komponentenzusammensetzung der Ausdrucksweise zu analysieren, eine Klassifikation der sprachlichen Einheiten des Deutschen, die die Liebe widerspiegeln zu erstellen.

In der aktuellen Sprachliteratur wird akzeptiert, zwei grundlegende Ansätze

für das Studium von Konzepten zuzuweisen: kognitive (R. Langacker, O. Seliwanowa usw.) und linguokulturologische (N. Bondar, I. Holubovska usw.).

Die Analyse der Forschungen der Forscher zeigt daher, dass es heute viele Materialien und Quellen gibt, die sich diesem Problem widmen. Dieses Problem muss jedoch weiterentwickelt werden, da nicht alle Probleme behoben sind.

Das phraseologische Bild der Welt spiegelt am lebhaftesten und genauesten den Geist des deutschen Volkes, seine nationale Mentalität sowie die kulturelle und historische Erfahrung des Erkennens der Welt aufgrund seiner Ausdruckskraft und Emotionalität wider.

Deutsche Phraseologische Einheiten zur Bezeichnung der Liebe spiegeln eine Vielzahl von Bräuchen, Traditionen, Überzeugungen und dem Leben der deutschsprachigen Gesellschaft wider.

Das phrasenbezogene Bild der Welt kodiert Informationen über ein eigenartiges sprachliches Bild der Welt, das bei der Betrachtung der nationalen und kulturellen Merkmale der Semantik von Redewendungen auftritt.

Der Begriff "Liebe" im deutschsprachigen Weltbild kann in verschiedenen phrasenosemantischen Bereichen betrachtet werden. Beispiel:

- Liebe im Stadium des Verliebens: *j-n angeln, j-n anlachen* – спіймати на гачок, зав'язати стосунки; *eine Eroberung / Eroberungen machen* – завоювати симпатію.

- Liebe im Stadium intimer Beziehungen: *j-m einen aufdrücken* – поцілувати;

- ungezügelte Liebe: *nach j-m verrückt sein* – сходити з розуму по комусь; *sich bis / beide Ohren verliebt sein* – втріскатися по вуха.

- Liebe und Ehe: *um j-s Hand anhalten* – пропонувати руку і серце; *j-n unter die Haube bringen* – одружитися.

Die Analyse der Phraseologismen ermöglicht es uns, unser Verständnis der Bedeutung des Begriffs "Liebe" zu erweitern. Der Inhalt des untersuchten Konzepts umfasst Merkmale, die meist positive Bedeutungsnuancen haben. Die Deutschen verstehen Liebe als ein großes und helles Gefühl, das dem Menschen innewohnt. Beispiele sind die phraseologische Einheiten:

- *j-n lieb und teuer halten* – ніжно, сильно когось кохати;
- *auf den Schwingen der Liebe zu j-m fliegen* – літати на крилах від кохання до кого-небудь;

- *j-m wird (es) warm ums Herz* – тепліє на серці;

- *liebes trunken sein* – бути п'яним від любові.

Die Analyse der phraseologischen Einheiten des Deutschen, die die Liebe widerspiegeln hat vorgeführt, dass in der deutschen Phraseologie die folgenden Hauptkomponenten des Konzeptes "die Liebe" vorgestellt sind: **Herz, Seele, Auge, Augenblick, Kopf, Hand**. Die häufigsten Bestandteile phraseologischer Einheiten sind die Verben **sehen, liegen, legen, stehen, gefallen, gehen**.

Das Gefühl der Liebe kann man wie die positive emotionale Emotion oder

das negativ gefärbte Gefühl vorgestellt. Es ist bekannt, dass die Liebe ein vielseitiges Phänomen ist. In Anbetracht der vorliegenden Tatsache, es wurde drei Klassifikationen der Phraseologismen mit der Bedeutung "die Liebe" gemacht.

*Literatur*

1. Голубовська О.І. *Етнічні особливості мовних картин світу: монографія. 2-е вид., випр. і доп.* Київ: Логос, 2004. 284 с.
2. Bondar N. V. *Bazovi kontsepty ukrainskoi mentalnosti u tvorchosti brativ Tiutiunnykiv [Basic concepts of the Ukrainian mentality in the work of the Tyutyunnik brothers]: dys. ... kand. filol. nauk: 10.02.01 / Zaporizkyi natsionalnyi un-t. Poltava – Zaporizhzhia, 2018. 224 s. [in Ukrainian].*
3. Langacker R. *Concept, Image and Symbol: The Cognitive Basis of Grammar.* Berlin, 1991.
4. DUDEN. *Onlinewörterbuch der deutschen Sprache.* [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.duden.de/rechtschreibung/Nachhaltigkeit>
5. *Goethe-Wörterbuch.* [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://woerterbuchnetz.de/?sigle>

УДК 378.147-028.17:004.77

*А.І. Колінько, студентка групи 401-ГО  
Ю.П. Федоренко, к.пед.н., доцент  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ З ОСВІТНЬОЮ ПЛАТФОРМОЮ TED-Ed ДЛЯ РОЗВИТКУ НАВИЧОК АУДІЮВАННЯ**

У сучасному світі, де кордони між країнами стають все менш помітними завдяки глобалізації, яка зближує культури та економіки, знання іноземних мов відкриває багато нових та захоплюючих можливостей. Серед численних мов використання знаходиться англійська, яку можна вважати ключем до міжнародного спілкування, доступу до всіляких знань, культур та ведення міжнародного бізнесу. Основна увага нашого дослідження приділена саме вивченню англійської мови, а саме аудіюванню та покращенню навичок сприймання та розуміння англійської мови на слух. Аудіювання не тільки є важливим складником оволодіння англійською мовою, але й слугує основою для розвитку мовленнєвої компетенції та підвищення культурної обізнаності особистості. Враховуючи те, що аудіювання є складником вивчення англійської мови, велика увага приділяється вибору ефективних методів та інструментів для розвитку слухових навичок.

У нашому дослідженні одним з інноваційних інструментів для підвищення ефективності навчання є освітня платформа TED-Ed. Завдяки

великому вибору відео англійською мовою, платформа сприяє не тільки розвитку навичок слухання, але й збагачує знання учнів закладів середньої освіти у різних галузях. Освітня платформа розвиває мовленнєві, соціокультурні, компенсаторні та навчально-пізнавальні компетенції. Особлива увага в роботі приділена поглибленому розгляду як психологічних, так і педагогічних аспектів використання аудіовізуальних матеріалів, їхньому впливу на мотивацію учнів школи та позитивного сприйняття ними процесу навчання.

Дослідження включає аналіз різних видів мовленнєвої діяльності, де особливе місце займає аудіювання. Освітня платформа пропонує широкий спектр аудіовізуальних матеріалів, які можуть бути використані для різних видів мовленнєвої діяльності, сприяючи розвитку критичного мислення, розширенню словникового запасу та поглибленню знань учнів про культурні особливості англійських країн. Використання платформи TED-Ed у навчальному процесі відкриває нові можливості для вчителів та учнів. Аналіз показав, що систематичне використання аудіоматеріалів платформи TED-Ed може значно покращити навички слухання та якість навчання англійської мови серед учнів середньої школи, роблячи процес більш захоплюючим та ефективним.

Платформа TED-Ed, використовуючи оригінальні матеріали, надає можливість розвивати різноманітні мовні навички, такі як аудіювання, вимова, граматики, письмо і розширення словникового запасу. Завдяки різноманіттю обговорюваних тем і цікавим спікерам, люди на своїх посадах в майбутньому можуть приєднатися до світових досягнень у своїй галузі, навчатися презентувати ідеї, враховуючи приклад справжніх професіоналів, розвивати критичне мислення, аналізувати інформацію, формулювати власні думки точно і переконливо, а також вдосконалювати ораторські навички. З огляду на те, що серед доповідачів конференцій TED Talks часто зустрічаються лідери та керівники фірм та організацій, які діляться своїми думками та досвідом щодо успішної діяльності, це стає важливим джерелом не лише для вдосконалення мовних навичок, а й для формування професійних знань учнів у школах.

Порівняльний аналіз платформи TED-Ed з іншими освітніми ресурсами як BBC Learning English та Fluent U, підкреслив її переваги в контексті навчання аудіювання, включаючи доступність, тематичну різноманітність та високу якість матеріалів.

Можемо зробити висновки про важливість вибору ефективних навчальних інструментів для навчання аудіювання та розвитку мовленнєвої діяльності. Результати підтверджують, що платформа TED-Ed відкриває значні перспективи у цій сфері, надаючи вчителям та учням ресурси високої якості для продуктивного засвоєння мови. Робота підтверджує важливість інтеграції сучасних технологій у навчальний процес і визначає напрями для майбутніх досліджень у цій сфері.

### Література

1. Кожем'яко Н. Розвиток навичок аудіювання на практичних заняттях з іноземної мови зов України. Вісник національного авіаційного університету. Київ, 2019. № 14. С. 60–64.
2. Малєєва Т. Є. Використання відеоматеріалів, як засобу підвищення мотивації студентів до вивчення іноземної мови в закладах вищої освіти. Іншомовна комунікативна компетентність у фаховій діяльності: матеріали Міжунів. наук.-практ. семін. Харків: Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого, 2018. С. 61–64.
3. Ніколаєва С.Ю. Навчання іншомовного спілкування – К., 1999.
4. Степаненко О.А., Зеліковська О.О. Smart-технології у викладанні іноземних мов у професійній діяльності. // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Філологічні науки, 263, С. 186–193. URL: [https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u51/565-2099-1-pb\\_3\\_1.pdf](https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u51/565-2099-1-pb_3_1.pdf).
5. Стеценко Н. М., Байша К. М. Використання відео-ресурсу TED Talks у навчанні іноземної мови майбутніх менеджерів. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. : зб. наук. пр. / [редкол.: А.В. Суцєнко (голов. ред.) та ін.]. Запоріжжя : КПУ, 2020. Вип. 68. Т. 2. С 191–196.
6. TED-конференції в Україні. (б.д.). URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/TED>.

УДК 373.5.091.33-028.17:811.112.2

Т.М. Малука, студентка групи 401-ГО  
Н.В. Бондар, к.філол.н.  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

## ДРАМАТИЗАЦІЯ ТА ЇЇ РОЛЬ У КОНТЕКСТІ ВИВЧЕННЯ НІМЕЦЬКОЇ МОВИ

Україна, попри війну, знаходиться в авангарді європейського освітнього процесу, враховуючи Загальноєвропейські Рекомендації з мовної освіти. Мета вчителів-словесників – реагувати на комунікативні потреби учнів, застосовуючи специфікацію комунікативних вправ. Завдання мають спрямовуватися на практичне застосування мови, щоб задовольнити вимоги ситуацій, що виникають у різноманітних сферах [2].

З-поміж безлічі форм, методів і прийомів роботи на уроці, оприявлюють творчий потенціал учнів, їхні здібності, сприяють підвищенню мотивації до навчання, чільне місце посідає метод драматизації, специфіку якого яскраво представлено у доробках О.П.Дацківа [1], Ч. Уесселза [5].

У життєвих сценаріях наявні елементи: ситуація, проблема, розв'язка, задній план, емоції, планування, які, без сумніву, мають бути оприявлені під час вивчення будь-якого матеріалу на уроках німецької мови.

Ч. Уесселз виокремлює такі типи драматизації: пантоміма, імпровізація, ситуативна драматична гра, драматичний проєкт [5].

**Пантоміма** – один із видів драматизації, що ґрунтується на невербальних засобах вираження і передачі значення, створює умови, максимально наближені до умов реального спілкування, містить проблему, що є для учнів гарним стимулом для розвитку мовної здогадки. Застосування пантоміми під час вивчення німецької мови розвиває емпатію, симпатію, емоційно насичує навчальний матеріал. Так, вивчаючи німецьку мову, можна запропонувати учням звукозапис із художнього фільму або мультфільму, добре знайомого. Засобами пантоміми школярі відтворюють уявну сцену, яка має відображати роботу усієї групи над нею. Решта класу має здогадатися, що означає ця пантоміма. Під час обговорення активізується використання лексико-граматичного матеріалу, що покращує знання учнів з німецької мови.

Ще одним поширеним видом драматизації є **імпровізація** – гра без планування чи підготовки. Цікавинкою є те, що учні знайомляться із своїми ролями та ситуаціями перед початком роботи над вправою. Учитель готує лише список ситуацій для імпровізації. Наприклад, цікавою вправою є невеличка інсценівка за поданим словом або малюнком. Отримавши одне й те ж слово чи малюнок, кожна з груп за короткий проміжок часу повинна шляхом дискусії створити діалог. Імпровізація виконується без письмових підказок. Після того, як усі групи виступили, учитель оцінює кожну групу. Для закріплення навичок письмового мовлення учні можуть записати створену інсценівку.

**Ситуативна драматична гра** має за мету відтворити ситуації, які найчастіше трапляються у щоденному житті, та базується на умінні знаходити вихід із нестандартних життєвих обставин. Використання ситуативних драматичних ігор на уроках німецької мови розвиває навички володіння іноземною мовою, створює атмосферу іншомовного спілкування.

**Драматичний проєкт** – постановка вистави або літературного твору на сцені. Такий вид діяльності займає тривалий час, але є одним із найефективніших способів вивчення німецької мови, позаяк під час підготовки збагачується лексичний запас, удосконалюється граматики.

Метод драматизації не лише розвиває та вдосконалює мовні навички учнів основної школи, він виховує повагу та розуміння до інших культур.

Дослідження показало, що використання драматизації у навчанні має значний позитивний вплив на процес засвоєння мови, розвиток комунікативних навичок учнів, їхню активність, забезпечує високий рівень мотивації до навчання.

#### *Література*

1. Дацків О. П. Психолого-педагогічні та методичні передумови застосування драматизації для формування вмінь говоріння майбутніх учителів іноземних мов [Електронний ресурс]. URL : <http://www.stationline.org.ua/psih/88/15886->

[psixologo-pedagogichni-ta-metodichn-peredumovi-zastosuvannya-dramatizacii-dlya-formuvannya-vmin-govorinnya-u-majbutnix-uchiteliv-inozemnix-mov.html](http://psixologo-pedagogichni-ta-metodichn-peredumovi-zastosuvannya-dramatizacii-dlya-formuvannya-vmin-govorinnya-u-majbutnix-uchiteliv-inozemnix-mov.html).

2. Загальноєвропейські рекомендації з мовної освіти: вивчення, викладання, оцінювання. К. : Ленвіт, 2003. 273 с.
3. Шевцова Л. С. Методика застосування мовленнєвих ситуативних завдань : метод. посіб. Житомир : Меркурій, 2004. 94 с.
4. Методика навчання іноземних мов в середніх навчальних закладах / За ред. М.І. Пентелюк: Підручник для студентів-філологів. К.: Ленвіт, 2000. 264 с.
5. Wessels C. *Drama; series editor A. Maley*. Oxford University Press, 1998. 137 p.

**UDC 811.111'01-04**

*M. Marushka, student, group 301-НО  
O. Balatska, PhD, Associate Professor  
National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"*

## **PECULIARITIES OF WORD ORDER IN MIDDLE ENGLISH**

Middle English, a phase linking Old English to its modern counterpart, presents an important chapter in the evolution of the English language. Among its aspects, syntax or word order emerges as a dynamic feature that both mirrors and diverges from present-day norms [1-4].

Middle English predominantly followed a Subject-Verb-Object word order, akin to Modern English. This structure ensured coherence and clarity in conveying ideas, offering a familiar framework for communication. However, within this framework, Middle English syntax displayed notable deviations and subtleties that distinguished it from both its predecessors and successors. For instance, "Whan he his papir soghte" (when he sought his paper) illustrates how the object ("his papir") precedes the verb ("soghte").

One of the most notable features of Middle English syntax lies in its flexibility. Unlike the comparatively rigid word order of Modern English, Middle English afforded greater freedom in arranging sentence components. Objects and adjuncts, for instance, could go before the predicate. This flexibility empowered speakers and writers to express nuanced meanings with depth and creativity.

The predicate had its own specific features. Auxiliary verbs and main verbs were separated by other sentence components. This fragmentation added complexity to sentence structure, challenging communicators. For example, "His maister shal it in his shoppe abyе" shows how "shall" and "abye" are split by the object and prepositional phrase.

Quotations presented another characteristic feature of Middle English syntax, often requiring using a reversal of word order. In such constructions, the verb preceded the subject, creating a distinct pattern that differentiated direct speech from narrative text. This reversal added depth and authenticity to dialogue,

capturing the nuances of spoken language within written form. As an example we can give an expressions like "quod I" (I said), where the verb ("quod") goes before the subject ("I").

Negation in Middle English differed from its modern version, employing the particle "ne" before the verb and "nat" after the verb. For example, "I ne wol, I wol nat" (I don't wish (to)); "he ne wot, he wot nat" (he didn't know). This construction, alongside the emergence of contracted forms like "nis" (ne + is), fostered the prevalence of double negatives – a feature once commonplace in Middle English but now rare in modern English.

Forming questions in Middle English relied heavily on subject and verb inversion, with the subject often used after the main verb. This inversion distinguished questions from declarative statements, signaling the quest for clarification or response. For example, "eteth he" (does he eat?) illustrates this inverted word order.

To conclude, the study of word order in Middle English demonstrates peculiarities of the evolution of language and communication. By studying specific features of word order in Middle English, we deepen our understanding of the ongoing evolution of language.

#### *References*

1. *Baugh A. C., Cable T. A History of the English Language (5th ed.). Routledge, 2002. 464 p.*
2. *Blake N. (Ed.). The Cambridge History of the English Language: Volume II, 1066–1476. Cambridge University Press, 1992. 734 p.*
3. *Curzan A., Emmons K. (Eds.). Studies in the History of the English Language II: Unfolding Conversations. De Gruyter Mouton, 2006. 500 p.*
4. *Mustanoja T. F. Middle English Syntax. Academic Press, 1960. 702 p.*

**УДК 811.111'42:821.111.09**

*A. Moroz, P. Vasylenko, students, group 201-FO  
T. Korol, PhD, Associate Professor  
National University  
“Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic”*

## **WORD PLAY AS A LEADING STYLYSTIC DEVICE IN “ALICE IN WONDERLAND” BY L. CARROLL**

Lewis Carroll (Charles Lutwidge Dodgson) is an English writer known for his children's books, including ‘Alice in Wonderland’, ‘Alice in the Mirror World’, and ‘The Hunt for Snark’. His works feature non-trivial fantasy plots, brilliant humour, sophisticated irony and generous use of creative stylistic devices, which involves the reader into reconstructing the plot here and now.

L. Carroll belongs to the cohort of Victorian time epoch in the history of British literature.

The distinguishing features of his author's style are the following: 1) a non-linear narrative structure, similar to a dream or a mirage with an unexpected plot twist that keeps the reader under constant pressure; 2) bright and memorable characters with unique traits, easily transformable into peculiar symbols that go far beyond the boundaries of a single work; 3) intellectuality and mathematization manifested in the use of various logical puzzles and riddles, essential to the plot unfolding; 4) satire of the social order of England at that time, guised by the fantastic images, actively ridicules and condemns red tape phenomena, outdated etiquette, and the flaws of the education system; 5) construction of an imaginary world; 6) absurdity and surrealism of the plot; 7) active use of the word play.

Word play comes in different forms and function of diverse language and speech levels in one of the most known works by the author, 'Alice in Wonderland'. It includes such varieties as lexical nonsense, allusion, pun, small-form poetry aimed at the generation of a humorous effect.

Lexical nonsense involves the creation of so-called portmanteau words [1, p. 37]. They are created by the combination of two or more words and result into coining a new one that retains the elements of the original words' meanings. These new creations often represent the overlapping of the original words, the blend that captures the essence of both words in a concise and often humorous manner. For example, *chortle* (a combination of *chuckle* and *snort*) is used in 'Alice in Wonderland' to describe a strange sound-mimicking reaction to a certain situation. *Frabjous* (a combination of the words *fabulous* and *joyous*) is used to describe the appreciation of something wonderful; *slithy* means "slim and lithe"; *mimsy* is "miserable and flimsy"; *frumious* is a combination of "furious" and "fuming" [2, p. 120].

An allusion is a stylistic device, where a writer refers to a person, place, event, or literary work, either directly or indirectly. This reference relies on the reader or listener's prior knowledge and adds depth, complexity, or layers of meaning to the text, evokes emotions or associations, provides cultural or historical context. In 'Alice in Wonderland', allusion mainly comes in the author's experiments with phraseology. Through the active use of literalization and transformation, well-known phraseological units and proverbs acquire a playful effect and add a comic touch to the plot twist [2, p. 121]. For example, in the conversation between the King, the Cheshire Cat and Alice, the phrase "A cat may look at a king" is used. Its original meaning "it is not forbidden to look at anyone", however, Alice uses the words "cat" and "king" literally, in their basic meaning, creating multi-layer message. Other examples are: "He's murdering the time! Off with his head!" (this pun is based on the phraseological turn of a phrase *to murder the time* and Shakespeare's allusion *Off with his head!*) [2, p. 121]. The Mad Hatter says, "I keep them to sell. I've none of my own. I'm a hatter", referring to the proverb "The shoemaker's one son always goes barefoot"; a phrase "Don't have

*seven hours, as you're in the tail*" combines two idioms: "*don't have seven hours*" (meaning *don't be indifferent*) and "*in the tail*" (*in line*); the expression "*Most people have hats on their heads there*" is an allusion to the idiom "*have heads on their shoulders*," meaning to be sensible and cautious [2, p. 122].

A pun is a type of a word play based on the combination of similar-sounding words, which generates an ambiguity or comic effect. L. Carroll widely uses this technique creating characters' names: *Tortoise* (*We called him Tortoise because he taught us*) [2, p. 119]; *Rocking-horse-fly* is a character formed by a combination of the name of a children's toy, popular at the time of Carroll, '*rocking-horse*', and an insect '*horsefly*', known for its painful bites; *Bread-and-butter-fly* – insect whose body consists of crust, wings are pieces of bread with butter (bread and butter) [2, p. 121].

Finally, one of the brightest examples of word play in the novel is the poem "Jabberwocky," recited by the character of Humpty Dumpty. It is filled with invented words and nonsensical phrases.

In "Alice's Adventures in Wonderland," word play serves as a source of amusement and as a tool for exploring the limits of language and meaning, bending and twisting them in incredible and unexpected ways.

#### References

1. Позднякова В. О. *Стилістичні засоби поеми Л. Керрола «Полювання на Снарка» та особливості їх перекладу. Студентські наукові студії. 2013. Вип. 1(32). С. 36-39.*
2. Шульженко Ю. М. *Лінгвістичні механізми реалізації мовної гри в авторських аномаліях Л. Керрола. Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Філологія. Соціальні комунікації. 2019. Т. 30 (69). Ч. 1. С. 117-123.*

УДК 811.111'276.6:[377.36:355](094.1)

Ю.Р. Ніколенко, студентка групи 401-ГО  
С.П. Галаур, к.філол.н, доцент  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

## ЗАКОНОДАВЧА БАЗА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ЛЕКСИКИ У ВІЙСЬКОВИХ КОЛЕДЖАХ УКРАЇНИ

Формування мовних компетентностей у майбутніх військовослужбовців та держслужбовців нині відіграє значну роль у зв'язку з воєнним станом та військовою агресією російської федерації проти України, адже здійснення ефективної комунікації з міжнародними партнерами та іншими державами вимагає високого рівня володіння англійською мовою. Досягнення високого рівня володіння мови

професійного спрямування спонукає до вивчення спеціалізованої англійської професійної лексики, що відображає конкретні аспекти військової сфери та державного управління.

У контексті сказаного варто звернути увагу на Постанову Верховної Ради України «Про прийняття за основу проекту Закону України про застосування англійської мови в Україні» від 22 листопада 2023 року, (реєстр. №9432) [1]. Варто зазначити, що 22 листопада 2023 року Верховна Рада України підтримала законопроект №9432 «Про застосування англійської мови в Україні», що визначає офіційний статус англійської мови як міжнародної.

Згідно зі Статтею 3 цього документу, передбачений список осіб, які зобов'язані володіти англійською мовою, а саме:

1. особи, що претендують на зайняття посад держслужби категорії А;
2. особи, що претендують на зайняття посад держслужби категорії Б і В, перелік яких встановлює Кабмін України;
3. голови місцевих держадміністрацій, їхні перші заступники та заступники;
4. військовослужбовці офіцерського складу, які проходять військову службу за контрактом, перелік яких встановлюється Кабінетом Міністрів України;;
5. поліцейські середнього та вищого класу Національної поліції; ті, що обіймають посади начальницького складу інших правоохоронних органів, посади начальницького складу служби цивільного захисту, перелік яких встановлюється Кабінетом Міністрів України;
6. прокурори;
7. особи, що обіймають посади в податкових та митних органах, перелік яких встановлюється Кабінетом Міністрів України;
8. керівники суб'єктів господарювання державного сектору економіки, перелік яких встановлюється Кабінетом Міністрів України.

У Статті 4 “Вимоги...” вказано, що вимоги для вказаних вище осіб створюються на основі рекомендацій Ради Європи з мовної освіти, використовуючи міжнародну систему оцінювання CEFR та договору Північноатлантичного договору STANAG-6001.

Зважаючи на законопроект №9432, можна зазначити, що проблематика вивчення англійської мови у військових ліцях та коледжах України є одним із фундаментальних завдань для здійснення підготовки майбутніх висококваліфікованих працівників державного апарату та військової сфери діяльності.

Одним із стандартів мовленнєвої компетентності англійської мови є договір STANAG (Standartization Agreement, Стандарт НАТО) – міжнародний договір, який діє в країнах НАТО та країнах-партнерах [2]. Одна з угод цього договору, а саме STANAG 6001, стосується стандартів

володіння іноземною мовою для військовослужбовців. За стандартом STANAG проводиться тестування та згідно з результатами з чотирьох видів мовленнєвої діяльності, а саме: Listening, Speaking, Reading, Writing, видається сертифікат відповідного рівня. В Україні іспит проводиться відповідно до наказу Міністра оборони України. STANAG-6001 окреслює 6 Language proficiency levels:

1. Level 0: no proficiency
2. Level 1: survival
3. Level 2: functional
4. Level 3: professional
5. Level 4: expert
6. Level 5: highly-articulate native

Отже, законодавчою базою для вивчення англійської професійної лексики у військових коледжах України є передовсім Постанова Верховної Ради України «Про прийняття за основу проекту Закону України про застосування англійської мови в Україні» від 22 листопада 2023 року та міжнародний договір STANAG (Standardization Agreement, Стандарт НАТО).

#### *Література*

1. *Постанова Верховної Ради України «Про прийняття за основу проекту Закону України про застосування англійської мови в Україні».* URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3493-IX#Text>
2. *STANAG 6001 (5-е видання) NATO Standardization office. Brussels, 2014. 56 p.* URL: [https://nuou.org.ua/assets/documents/dodb\\_stanag\\_6001.pdf](https://nuou.org.ua/assets/documents/dodb_stanag_6001.pdf)

**УДК 378.147-059.2:811.111]:316.353**

*A. Obidnyi, student, group 201-FO  
T. Korol, PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor  
National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"*

## **SPEAKING CLUB AS A SPECIFIC FORM OF TEAM TEACHING**

One of the significant aspects of communication is speaking abilities which allow us to express our inner feelings, articulate our thoughts and ideas to establish better connections with other people. One of the formats which enables us to practice such skills is a speaking club. The better it is organized and hosted, the better we can improve our abilities of public speaking and polish general communication skills.

The aim of this publication is to share our experience of launching a students' speaking club at our University. The key idea of creating a speaking

club was to help our students enhance their pronunciation, vocabulary, and grammatical skills contributing to their speech accuracy and fluency. One of our primary goals is to show that learning English can be and should be interesting, exciting and to encourage students to use English as a learning tool in their lives outside of the educational institutions. The main issue was to make our speaking club as educating and entertaining as possible. We approach this problem by integrating comedy elements to our speaking club and, therefore, creating a synergy of educational topics and entertaining content.

Once the idea was clearly defined, we started to develop a program for the first series of speaking club meetings. The main focus was placed on highly important and relevant topics such as social media, technology, school educational systems, mental health and others. Each of these topics is discussed using a presentation for visual support and additional information that can be included to highlight the main idea of the topic. Using a presentation as a tool helps to navigate the discussion and keep it structured during the whole conversation. As a warm up activity, we always use a lead-in question or a short game to engage and involve everyone on the spot. In the middle of the speaking club or towards the end we have a quiz, debate game or a listening task to further support the positive and playful mood in the audience.

Having conducted 4 speaking clubs each month, we ask our participants to fill in their feedback and suggestions on the next topics to be discussed. Based on their suggestions we develop a program for the next month. The communication is happening not only during the speaking club but also outside of it in our group chat where we arrange the time for the speaking clubs, share the photos after the events and exchange opinions and thoughts we want to express.

To our mind, such approach to structure, format and arrangement of the speaking club is the most effective in encouraging students to apply their knowledge in a casual settings, facilitate sharing their thoughts freely and expressing ideas more openly and confidently.

#### *References*

1. Fujishin R. *Creating Effective Groups: The Art of Small Group Communication*. San Francisco, CA: Acada Books, 2001. 193 p.
2. Griffin E. *A First Look at Communication Theory, 7th ed.* Boston, MA: McGraw-Hill, 2009. 608 p.
3. Hargie O. *Skilled Interpersonal Interaction: Research, Theory, and Practice, 5th ed.* London: Routledge, 2011. 542 p.
4. Demydovych O. *Speaking Club as an interactive extracurricular activity in learning English for professional purposes at medical universities. Advanced education. 2020. 14. P. 4-10.*

## **ФОРМУВАННЯ АНГЛОМОВНОЇ СОЦІОКУЛЬТУРНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМІКСІВ**

Сучасне навчання іноземним мовам вимагає інноваційних методів та засобів, які б сприяли ефективному формуванню компетентності учнів. Використання коміксів у процесі навчання англійської мови є одним із перспективних підходів, оскільки вони не лише привертають увагу учнів, але й допомагають усвідомити соціокультурні аспекти мови.

Метою розвитку української освіти на сучасному етапі є формування соціокультурної компетентності, яка включає в себе загальнокультурний розвиток школярів та їх адаптацію до життя в певному соціальному середовищі. Це є можливим, зокрема, у процесі вивчення мови – як іноземної, так і рідної, адже саме мова є відображенням культури народу. Дослідження формування англійськомовної соціокультурної компетентності учнів середньої школи з використанням коміксів залишається актуальним завдяки візуальним та літературним елементам. Комікси стимулюють інтерес до вивчення мови та культури, сприяють розвитку критичного мислення та мовленнєвих навичок. Враховуючи зростаючу популярність коміксів серед молоді, це дослідження може принести цінні висновки для вдосконалення методів викладання англійської мови в середній школі.

Дослідженням соціокультурної компетентності займалися багато відомих науковців таких як Н. Божок, Р. Гришкова, С. Долінченко, І. Закір'янова, Л. Калініна, О. Коломінова, С. Мунтян, Н. Розов та інші. Поняття «компетентність» з'явилося в педагогічній літературі не так давно. Станом на сьогоднішній день це поняття ще недостатньо вивчене. Компетентність є маркером того, що людина добре обізнана в певній галузі знань, має ґрунтовні знання, може їх використовувати у практичній діяльності. Соціокультурна компетентність – це усвідомлення учнів з національно-культурними особливостями певної країни: звичаї, норми поведінки, соціальні стереотипи. Н.О. Божок зазначає, що формування соціокультурної компетентності відбувається не лише завдяки країнознавчим знанням. На її думку, важливу роль відіграють фонові знання (про країну, її мешканців, їх культурні звичаї) [1, с. 49-51].

Р.О.Гришкова визначила, що соціокультурна компетенція складається з чотирьох частин: соціокультурні знання; досвід спілкування; особистісне

ставлення до фактів іншомовної культури; володіння способами застосування мови [2, с. 238].

Вчені виокремлюють три рівні соціокультурної компетенції: - когнітивний (оперування знаннями про певну мову); - поведінковий (розуміти поведінку носіїв певної мови); - емоційно-оцінний (виокремлювати спільні та відмінні риси між своєю культурою та іншою [2, с. 239].

Звернемо увагу на поняття «культурна адаптація» — це процес пристосування представників некорінного етносу до соціального, культурного, мовного та комунікативного середовища території нового проживання[3]. Культурна адаптація включає в себе усвідомлення, прийняття та інтеграцію нових культурних цінностей, норм, традицій та способів життя. Загалом, використання коміксів у навчанні англійської мови може бути корисним інструментом для розвитку культурної адаптації учнів та поглиблення їхнього розуміння англомовних культур.

Комікси є візуально привабливим інструментом, який привертає увагу учнів та створює стимул для навчання. Вони поєднують в собі мовні та візуальні елементи, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу. Крім того, комікси можуть бути адаптовані до різного рівня складності, що дозволяє використовувати їх для навчання як початківців, так і більш досвідчених учнів.

Отже, використання коміксів у процесі вивчення англійської мови у середній школі є важливим компонентом формування англомовної соціокультурної компетентності учнів. Їхня ефективність полягає у здатності стимулювати інтерес, контекстуалізувати матеріал, розвивати креативність та критичне мислення, а також сприяти соціокультурній адаптації та залученню учнів до навчання. Використання коміксів у навчанні англійської мови може бути корисним інструментом для розвитку культурної адаптації учнів та поглиблення їхнього розуміння англомовних культур.

#### *Література*

1. Божок Н. О. Соціокультурна компетенція при вивченні іноземної мови. *Наука і практика*. 2008. С. 49-51.
2. Гришкова Р. О. Формування іншомовної соціокультурної компетенції студентів нефілологічних спеціальностей монографія Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2007. 424 с.
3. Соціальна географія словник-довідник 2023: вебсайт URL: <https://subjectum.eu/geographic/digest/285.html> (дата звернення: 20.04.2024)
4. Методична розробка «Шляхи удосконалення професійної компетентності викладача»: вебсайт: URL: <https://naurok.com.ua/shlyahi-udосkonalennya-profesiynno-kompetentnosti-vikladacha-144190.html> (дата звернення: 20.04.2024)

## **ЗАСТОСУВАННЯ ІГОР ДЛЯ ФОРМУВАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ ЛЕКСИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ**

Навчання англійської мови – одна з основних складових процесу освіти, особливо з рахуванням швидкого розвитку сучасного світу. Оволодіння лексичною компетентністю – одне з ключових завдань у процесі вивчення іноземної мови, через її значущість для успішного спілкування. Шкільний вік – період формування особистості, протягом якого пам'ять добре розвинена, через що розпочинати вивчення іноземних мов найефективніше саме тоді.

Формування лексичної компетентності є ключовим завданням вчителя, що включає створення активного та пасивного словникового запасу, а також навичок практичного використання його на практиці - у комунікації, читанні та розумінні текстів. Для досягнення вагомих результатів вчителям слід розробити свої власні методи, котрі були б стимулюючими та цікавими для учнів [3, с.10].

Розвиток лексичної компетентності учнів середньої школи є ключовим для їх подальшої успішної адаптації у суспільстві та міжнародному спілкуванні. Застосування ігор у навчальному процесі є одним з ефективних засобів формування лексичних навичок.

Ігри сприяють розвитку пізнавальних інтересів у школярів та усвідомленому засвоєнню іноземної мови, зокрема англійської. Вони допомагають розвинути такі якості учня, як самостійність, ініціативність та виховати почуття колективізму.

Ефективність застосування ігор залежить насамперед від атмосфери необхідного мовного спілкування, котру вчитель створює в класі. Важливо, щоб учні звикли до такого спілкування, зацікавилися та разом з вчителем стали учасниками одного процесу [1, с. 3].

Ігри спонукають учнів до активного вивчення англійської мови, сприяючи виникненню зацікавленості та зростанню мотивації, а також сприяючи позитивному настрою. Граючи в ігри, учні вивчають нові слова та вирази в контексті, що сприяє їхньому запам'ятовуванню та подальшому використанню у мовленні, що сприяє розвитку їхніх комунікативних навичок. Подібні ігри можуть бути адаптовані для різних рівнів навчання, щоб кожен учень міг відчувати себе комфортно. Зацікавленість і задоволення від гри сприяють підвищенню мотивації учнів до вивчення англійської мови.

Деякі ігри можуть стимулювати творче мислення учнів та допомагати їм розвивати власні стратегії вивчення мови.

*Література*

1. *Ігри у навчанні іноземних мов [Електронний ресурс]. URL: <https://library.zu.edu.ua/doc>.*

2. Полонська Т.К. *Ігрова діяльність як засіб формування ключових компетентностей здобувачів освіти на уроках іноземної мови. Проблеми сучасного підручника : зб. наук. праць / [ред. кол. ; голов. ред. – О. М. Топузов]. К.: Педагогічна думка, 2018. Вип. 21. 440 с.*

3. Савіна Л. С. *Мовні ігри для формування англомовної лексичної компетентності учнів 5 класу: курсова робота з методики навчання англійської мови; наук. кер. О. М. Устименко; Київ. нац. лінгв. ун-т. К., 2023. 34 с.*

**УДК 373.5.091.3:811.111]:004.773**

*В.В. Штагер, студентка групи 401-ГО  
Т.Г. Король, к.пед.н., доцент  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ЗАСТОСУВАННЯ БЛОГІВ ДЛЯ НАВЧАННЯ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ КРЕАТИВНОГО АНГЛОМОВНОГО ПИСЬМА**

Навчання письма як продуктивного виду мовленнєвої діяльності посідає важливе місце у змісті навчання англійської мови учнів основної школи. Англомовне креативне письмо сприяє формуванню й удосконаленню їхніх умінь критичного й творчого мислення, створює унікальний простір для самовираження.

Загалом, англомовне письмо є складним процесом, що передбачає прийняття послідовних рішень щодо вибору відповідних лексичних одиниць, граматичних і синтаксичних структур, засобів зв'язності з урахуванням поставленого комунікативного завдання й характеристик ситуації опосередкованого спілкування. Відповідно, система навчання англомовного письма має охоплювати підсистеми вправ для формування й розвитку відповідних мовних лексичних і граматичних навичок та мовленнєвих умінь. Ефективна реалізація письма як виду мовленнєвої діяльності має включати такі етапи: 1) підготовчий, спрямований на її планування, активізацію лексичного й граматичного матеріалу, пошук фактичного матеріалу; 2) власне написання першого проекту; 3) редагування й коригування остаточного тексту.

Креативне письмо поєднує когнітивний та афективний способи мислення. Однією з характерних особливостей написання креативних текстів є активне конструювання й використання стилістичних засобів.

Учням доводиться мати справу з особистим змістом і намагатися висловити його в унікальний спосіб, ретельніше добираючи лексичні й граматичні засоби [1]. До того ж креативне письмо значно підвищує впевненість учнів у собі та їхню самооцінку. Це відбувається тому, що вони активно взаємодіють з мовою, відкриваючи її й самих себе у процесі написання творів та есе, що сприяє формуванню внутрішньої позитивної мотивації до навчання загалом і креативного письма зокрема.

Залучення технологій до навчання креативного англомовного письма надає процесу написання динамічності й колегіальності, підвищуючи тим самим його ефективність [2]. Крім того, цифрові платформи забезпечують формування в учнів цифрової компетентності, удосконалення рефлексивних умінь, умінь співпраці, критичного й креативного мислення [3].

Наведемо кілька прикладів платформ та веб-сайтів, за допомогою яких можна практикувати та розвивати навички креативного письма у вигляді блогів [3]. Ведення блогу є гнучкою формою послідовної організації навчання й реалізації креативного письма.

Padlet – це візуальні дошки для організації та обміну думками. Учні мають змогу публікувати тексти, доповнюючи їх ілюстраціями чи відео, надаючи творам інтерактивності. Платформа Padlet забезпечує сприятливі умови для парної чи групової роботи.

Medium – це платформа для публікації статей та есе на різні теми. Вона надає можливість ділитися своїми ідеями з широким колом зацікавлених читачів, отримувати від них зворотній коментар.

Отже, використання цифрових платформ відкриває можливості для самовираження та розвиває вміння креативного англомовного письма для навчання учнів основної школи.

#### *Література*

1. Durdas A., Harbuza T., Radchenko Y., Starosta H. *Teaching foreign languages efficiently: the role of creative writing. Continuing Professional Education: Theory and Practice*. 2022. 3. P. 33–38. <https://doi.org/10.28925/1609-8595.2022.3.4>
2. Fitria T. N. *Creative Writing Skills in English: Developing Student's Potential and Creativity. EBONY: Journal of English Language Teaching, Linguistics, and Literature*, 2024. 4(1). P. 1–17. <https://doi.org/10.37304/ebony.v4i1.10908>
3. Rocha A. P., Casanova M. P. *Digital approach to teach creative writing with secondary student learners of English. LLT Journal: A Journal on Language and Language Teaching*, 2023. 26(2). P. 605-619.

## **LANGUAGE VARIATIONS AND DIALECTS IN MODERN ENGLISH**

Our common usage of the term "language" encompasses various aspects related to different types of communication intentions. Sociolinguistics, as a field studying the relationship between language and society, aims to differentiate between various levels of language usage within a society. This distinction bears resemblance to Saussure's concepts of "langue" and "parole," which can be compared to Chomsky's "competence" and "performance."

In every human society, interactions occur among individuals with diverse linguistic backgrounds, cultures, and ideologies, primarily facilitated by language. Language, being the medium through which humans communicate and engage with one another, has existed for as long as humanity itself. It is an established fact that we must recognise that language is not just an abstract object of study; it is also something that people use in their bid to pass messages from one person or group to the other.[2]

Linguists from different disciplines have approached the study of language from various perspectives, leading to a range of definitions. According to Sapir, "Language is purely human and non-instinctive method of communicating ideas, emotions and desires by means of a system of voluntarily produced symbols which are auditory and produced by the organs of speech"[1]. This definition specifically limits language to the form of communication developed by humans.

One perspective aims to analyze the range of language variation by considering the common core and its variations. This approach doesn't distinctly separate languages from their dialectal variations, especially when these languages share historical and linguistic connections in their evolution. In this context, Hudson defines language variety as "a collection of linguistic elements with comparable distribution"[3]. This definition enables us to categorize various forms such as English, French, Latin, London English, American English, and others as language varieties.

Sociolinguistically, languages seem to be given different categorisations based on very many parameters. This is where a language, which has been adulterated in many aspects, which has resulted in it taking a different form away from the original form (the so-called standard variety), begins to be looked upon as a dialect of the same language. Then again, even within a dialect of a language there are other variations that tend to develop due to some factors. It is, of course, these other internal variations in a language that most sociolinguists ascribe as dialects or varieties of the same language. Deep down again, some sociolinguists,

such as the ones cited in the first phase of the source of language origin from where other languages sprang up.[2] However, dialect has been defined as a regional or socially distinctive variety of a language identified by a particular set of words and grammatical structures. Spoken dialects are also believed to be associated with a distinctive pronunciation or accent. In fact, any language with a reasonably large number of speakers will develop dialects, especially if there are geographical barriers separating groups of individuals speaking the same language, or if there are divisions of social class. It is, however, important to note that there is hardly a clear-cut distinction between dialect and variety.

These are just but sociolinguistic terms used in varying occasions; one could be used for another in many situations. What the researcher has actually noticed in their usages is that dialect is most often mentioned when the treatment involved is more of pronunciation on regional basis, while variety is preferred for general variation treatment.

In conclusion, the study of language within sociolinguistics encompasses a complex web of concepts and classifications. Language is not merely a tool for communication but a dynamic system that evolves through various levels of usage, including standard forms, dialects, and varieties. The distinctions between these terms can sometimes blur, with dialects often associated with regional pronunciation and varieties addressing broader variations within a language.

Overall, the exploration of language variety, dialectal variation, and linguistic evolution offers valuable insights into the interconnectedness of language and society, shedding light on the complexities of human interaction and expression through language.

#### *Литература*

1. Sapir E. *An Introduction to the Study of Speech*. The USA, New York: Harcourt Brace, 1921. P. 72-74.
2. Wardhaugh R. *An Introduction to Sociolinguistics (3rd ed.)*. The UK, Oxford: Blackwell Publishers, 1998. P. 25-57.
3. Hudson R.A. *Sociolinguistics (2nd ed.)*. The UK, Cambridge: Cambridge University Press, 1996. P. 20-41.

## **PROTECTION OF INTELLECTUAL PROPERTY IN UNITED KINGDOM**

The UK legal system provides a high level of intellectual property rights protection and enforcement mechanisms that are comparable to those available in the United States. The UK is a member of the World Intellectual Property Organization (WIPO). It is also a member of the major intellectual property protection agreements: the Berne Convention for the Protection of Literary and Artistic Works, the Paris Convention for the Protection of Industrial Property, the Universal Copyright Convention, the Geneva Phonograms Convention, and the Patent Cooperation Treaty.

The UK stopped being a Member State of the European Union on 31 January 2020, and the “transition period” governed by the Withdrawal Agreement expired on 31 December 2020. Upon the expiry of the transition period the UK extracted from each EU-wide right a UK right of the same scope. The extracted rights are now treated as national UK rights. Renewal fees are payable to the relevant UK office, and the rights are enforceable in the courts in the UK as national rights. For national intellectual property rights covering the UK, there was little change to the existing systems of protection and enforcement upon the expiry of the transition period.

In the UK depending on the nature of your intellectual property, it will fall into one of a number of different categories and can be broken down as: patents; copyright; designs – registered and unregistered; trademarks; trade secrets.

Patents are the most commonly sought form of intellectual property protection for commercialising university research. For an invention or idea to be eligible for a patent, the claimed invention should in the opinion of a patent examiner, satisfy three criteria: a) it should be novel; b) it should involve an inventive step; and c) it should have industrial application. If all three are met, then the idea is considered to be an invention and a patent will be granted.

They grant inventors exclusive rights to their inventions for up to 20 years, preventing unauthorized use. To qualify for a patent, an invention must be novel, involve an inventive step, and have industrial application. This monopoly allows inventors time to commercialize their inventions and recoup investments. The novelty test is stringent, requiring uniqueness not previously disclosed to the public. If an invention meets these criteria, a patent is granted, providing legal protection against unauthorized usage.

Copyright protection arises automatically when works are recorded in writing or some other form. Unlike trademarks, designs and patents, copyright in the UK cannot currently be registered (so there is no central register and no fee requirement). Copyright arises automatically in the UK as soon as certain requirements are met,

including the need for the work to be written down or recorded. It is best practice to mark original work with the copyright symbol ©, the name of the author/creator, and the date of creation – not least so (recognising that there is no register) third parties are put on notice that the work is protected by copyright and can trace the copyright owner.

A trademark can be registered if it distinguishes goods or services and can be clearly represented. It must not lack distinctive character or solely describe characteristics of the goods or services, though acquired distinctiveness through use can be demonstrated. Registered trademarks can include words, colors, shapes, and non-traditional marks like sounds, though the latter is challenging to register. Registration can be done with the UK IPO or through international systems like the Madrid system. Trademarks are registered for specific goods and services listed in the Nice classification system. The trademark registration symbol ® should only be used in the UK after a valid UK registration has been obtained. The TM symbol can be used to indicate a trademark before an application is filed or while it is pending. This applies to use on products or packaging, as well as on a website directed at the UK.

Designs can protect the appearance, shape, configuration or decoration of the whole or part of a product. In the UK, designs can be protected through registered or unregistered rights. Registered designs are monopolies enforceable without copying and last 25 years. Unregistered design rights (UDR) protect original shapes and configurations for up to 15 years from recording or making the design available for sale or hire. Supplementary unregistered designs protect new and individual designs for three years from public availability. Before registration, a clearance search is advisable.

Since January 2021, EU registered designs are no longer valid in the UK.

The Trade Secrets Directive, implemented in the UK through the Trade Secrets Regulation, aims to protect undisclosed business information from unlawful acquisition, use, and disclosure. It standardizes laws and remedies across EU member states, complementing existing common law. Previously, confidential information was protected through case law. To claim a breach of confidence, one must prove that the information is confidential, shared under an obligation of confidence, and used or disclosed without authorization to the detriment of the owner. The Regulations redefine trade secrets as information that is secret, has commercial value because it is secret, and has been subject to reasonable steps to maintain secrecy by the lawful controller.

#### *References*

1. *A guide to intellectual property*. URL: <https://www.burges-salmon.com/news-and-insight/legal-updates/a-guide-to-intellectual-property-rights-in-the-uk>.
2. *Bae R. Protecting Intellectual Property*. 2003. URL: <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/united-kingdom-protecting-intellectual-property>.
3. *Intellectual property and your work*. URL: <https://www.gov.uk/intellectual-property-an-overview>.

## БАГАТОКОМПОНЕНТНІ СКЛАДНІ СЛОВА– ЕКОНОМІЧНІ ТЕРМІНИ ТА ЇХНЄ ВИКОРИСТАННЯ В АНГЛІЙСЬКІЙ ДІЛОВІЙ МОВІ

В економічній термінології англійською мовою багатокомпонентні складні слова часто використовуються для опису складних економічних концепцій, процесів та явищ. Це дозволяє точніше передавати сутність та різноманітність економічних понять. Термінологія – це не просто слова, вони є ключем до розуміння концепцій, ідей і професійних областей. Навчитися користуватися термінами в англійській мові – це розширити професійне обізнання, що надасть перевагу у будь-якій сфері діяльності. Володіння багатокомпонентними словами забезпечує точність і чіткість у вираженні думки, а точніше практичне оволодіння діловим спілкуванням у різних ситуаціях, вміння встановлювати більш особистий контакт між партнерами, створювати доброзичливу атмосферу спілкування.

Темою даного дослідження є економічна термінологія, а саме багатокомпонентні складні слова. Метою дослідження є їхнє використання у діловому мовленні.

Економічна термінологія характеризується багатогалузевістю, оскільки охоплює термінолексику різних сфер економічної діяльності. Необхідність всебічного дослідження термінології зумовлюється інтенсивним розвитком різних областей наукового знання, а також їхньою взаємодією. Серед словотворчих процесів, що відбуваються у сучасній англійській економічній терміносистемі важливе місце належить багатокомпонентним словам .

Останнім часом у сучасній англійській економічній терміносистемі посилюється тенденція до використання багатокомпонентних слів або ідіом. Основою для їхнього формування можуть бути синтаксичні одиниці – словосполучення і речення. Метою утворення складних іменників – економічних термінів синтаксичного типу на базі готових сполучень шляхом інтеграції компонентів, які синтаксично залежать один від одного, є семантична або синтаксична зручність.

складності та змістовної експлікації комунікативних одиниць.

Вивчати термінологію доцільно з поясненням її використання у діловому спілкуванні: *cut back – to reduce expenses or spending; take over – to assume control or responsibility for a business or project; bring in – to introduce or invite someone or something new into a situation or company; phase out – to gradually remove or discontinue a product, service or process; set up – to*

*establish or organize a business or operation; take up – to start doing or pursuing something new, often as a hobby or career; bring about - to cause or bring about a change or result; carry out – to complete or execute a task or project; write off – to cancel or dismiss something as a loss.* Ці вирази насамперед є вживаними в економічній сфері (Business English), а також вони можуть бути використані в звичайному спілкуванні (General English).

У наведених прикладах терміни подані згідно з їхнім функціональним використанням: *move the goalposts – to change something; wrap up – finish something – a task, a project, or a meeting; terminate a contract – to end the contract before its completion date; drum up – to try to attract interest in something; bail out – to leave a project, situation, or relationship, especially when it becomes difficult; close down – cease operations; cash in on – to use an opportunity to make a profit or gain an advantage.*

Отже, багатокомпонентні складні іменники – економічні терміни синтаксичного типу мають стійку тенденцію до утворення, що пояснюється синтаксичною та семантичною зручністю їхнього утворення та вживання. Зростання числа термінологічних композит синтаксичного типу створює підґрунтя для їхнього подальшого дослідження.

#### *Література*

1. Дорда С.В., Миленкова Р.В., Клочко Л.І. *English for business communication.* Суми: Унів.кн., 2011. 151 с.
2. Capel W., Flockhart J., Robbins S. *Business Vocabulary in Practice.* HarperCollins Publishers, 2012.

**UDC 347.771.78**

*Y. Sydorenko, student, group 102-FM  
Scientific supervisor – Y. Hunchenko  
National University  
“Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic”*

## **PROTECTION OF INTELLECTUAL PROPERTY IN UKRAINE**

Intellectual property can hold tremendous value for a business – even more than the physical, tangible assets a company owns. Intellectual property (IP) is a category of property that includes intangible creations of the human intellect. There are many types of intellectual property, and the laws of different countries recognize and protect different kinds of intellectual property in different ways.

Diving deeper into the concept of intellectual property, it's clear that the power of intellectual property law goes beyond just the protection of ideas. The intellectual property law, in essence, bestows exclusive rights to the creators or inventors, giving them the power to reap benefits from their inventions or creative

works. Intellectual property rights foster an environment that encourages innovation and creativity.

National agencies govern and regulate IP matters in Ukraine. The Ministry for the Development of Economy, Trade and Agriculture of Ukraine (MDETA) is responsible for the implementation of the state policy in the intellectual property area. State Enterprise “Ukrainian Institute of Intellectual Property” (Ukrpatent) is the only institution authorized to deal with the IP matters (patents, trademarks, industrial designs, utility models, geographical indications, etc.).

Registration of IP rights in Ukraine:

The process of registration of a trademark in Ukraine can be divided into several stages:

1. optional – search for similar TM already registered in Ukraine. Under Ukrainian law, trademarks that are similar to others and therefore can be mixed up cannot be registered. So, to smoothen the registration process it is highly recommended to conduct primary research to identify whether similar trademarks have already been registered in Ukraine; as well as to prepare in advance well-grounded justification for TM registration if similar TMs are detected.

2. Inventions/utility models. Both inventions and utility models are subject to mandatory state registration. To qualify for patent protection, inventions shall meet the following requirements: (i) novelty; (ii) non-obviousness; (iii) utility. Utility models shall have (i) novelty, and (ii) utility.

Procedure: The registration procedure of an invention/utility model includes the following steps:

1. Filing an application for registration of an invention/utility model. As soon as the application is submitted, Ukrpatent conducts a formal examination (verification of the accurateness of the patent application) and a qualification examination (verification whether the designated invention/utility model meets the requirements of patentability).

2. Obtaining a patent for an invention/utility model. Information on issued patents is published in an official newsletter and registered in the State Invention Patent Register or State Utility Model Patent Register. Within one month after registration, the patent is handed over to its owner.

Protection of inventions is given for 20 years starting the filing date, and can be further extended for 5 years in such spheres as healthcare, pharmaceuticals, agricultural chemistry, and related areas. The term of a utility model patent is 10 years.

There is no mandatory registration of copyright. Protection is automatically granted to all and any works of authorship, irrespective of the manner of expression i.e. works of sci-ence, literature, and art (copyright). Importantly, however, is that ideas, theories, principles, methods, procedures, etc., even if they are expressed, described, explained or illustrated in a work are not subject to copyright protection. They can enjoy patent protection, e.g. as an invention.

Copyright can be voluntarily registered within the MDETA on the basis of a respective application.

An author's rights are generally protected as follows: (i) economic (proprietary) rights – within the author's lifetime and 70 years after his death; (ii) non-property rights – indefinitely.

An IP rights holder can seek protection of its infringed IP rights, inter alia, in:

1. The High Court on Intellectual Property, which is still in the process of creation. It will have jurisdiction over a majority of IP disputes, including claims for termination of infringements; cancellation of registration certificates; reimbursement of damages; including loss of profit; recognition of a right, etc. Meanwhile, IP disputes are handled by state commercial courts;

2. MDETA and Ukrpatent, which handle, inter alia, registration of IP rights, registration of IP rights assignments, license agreements;

3. The Antimonopoly Committee of Ukraine (AMC), which handles cases, inter alia, regarding unfair competition using intellectual property; and

4. The State Fiscal Service of Ukraine, which takes customs-related measures against IP infringements, such as counterfeiting.

#### *References*

1. *Захист прав інтелектуальної власності.* URL: [https://wiki.legalaid.gov.ua/index.php/%D0%97%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%81%D1%82\\_%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2\\_%D1%96%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%97\\_%D0%B2%D0%BB%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96](https://wiki.legalaid.gov.ua/index.php/%D0%97%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%81%D1%82_%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2_%D1%96%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%97_%D0%B2%D0%BB%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96).

2. *Інтелектуальна власність в Україні.* URL: <https://online.novaposhta.education/blog/intelektualna-vlasnist-v-ukrayini>.

3. *Нормативно-правові акти в сфері інтелектуальної власності.* URL: <https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=f282e17e-9c14-4b88-9450-8f7cc12c158e&title=ZakonodavstvoVSferiIntelektualnoiVlasnosti&isSpecial=true>.

# СЕКЦІЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І СИСТЕМ

Udc 004.09

*A.M. Kapiton, d.p.s., professor,  
the National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"  
S. Kostenko, Scientific Liceum №3, Student*

## DIGITIZATION OF THE EDUCATIONAL SPACE OF UNIVERSITIES

In the midst of the riotous scene of the widespread, the domain of instruction bore witness to phenomenal disturbances and challenges. As the world hooked with the far-reaching impacts of this worldwide wellbeing emergency, conventional modes of learning and instructing were pushed into a state of flux, requiring quick adjustment to the ever-evolving circumstances. Against a background of raising contamination rates and fluctuating lockdown measures, teach of higher instruction found themselves compelled to explore strange waters, reimagining ordinary approaches to learning and instruction in arrange to stay versatile within the confront of misfortune.

It is the acknowledgment that the learning and educating milieu is in a steady state of flux, persistently advancing to meet the exigencies of the minute. In spite of the heap challenges that plague these instructive spaces, the discoveries of this think about emphasize the flexibility and flexibility inborn inside the learning environment, as teach endeavor to overcome impediments and chart a course toward a more economical future.

In pair with the goals of the Fourth Mechanical Insurgency (4MI), innovative headways offer exceptional openings for higher instruction educate to address the exigencies of modern learning and instructing. With Data and Communication Innovation (DCI) instruments reshaping the forms of instructive intuitive, the advanced change motivation expect foremost significance, introducing in a worldview move that rises above conventional boundaries and rethinks the scene of higher instruction.

The advanced change clearing through higher instruction educate speaks to a conversion of innovative development and organizational adjustment, catalyzed by the tenacious walk of advanced advances. Olivier's examination into innovation integration inside philosophical instruction at the most University underscores the basic of adaptability and flexibility in instructive approaches in the midst of advancing educational scenes. This requires an faithful commitment to progressing staff and understudy preparing in innovation, coupled with investigate into educationally viable applications of innovation.

Besides, the securing of ICT abilities develops as a linchpin for students' future societal engagement, underscoring the basic of bridging the advanced isolate that plagues creating countries. The widespread assist exacerbated these challenges, pushing higher instruction teach into a whirlwind of instability and disturbance. As nations around the world hooked with the basic of containing the

infection, school and college closures got to be a omnipresent highlight of the widespread reaction, accelerating a seismic move toward online instruction.

In spite of its potential for inclusivity and collaborative learning, online instruction brings its claim set of challenges. This requires fastidious lesson arranging, the advancement of educating materials, and robust technology bolster foundation to guarantee viable learning results. Against this scenery, this article sets out on an inquiry into the digitalization of learning and instructing hones in higher instruction educate in the midst of the widespread. By digging into the recognitions of both understudies and instructors, this think about looks for to unwind the multifaceted measurements of digital change inside the higher instruction scene.

The unavoidable impact of digitalization expands past the limits of conventional instructing and learning ideal models, penetrating all aspects of higher instruction educate. From inquire about and authoritative assignments to communication and back administrations, advanced technologies have ended up crucial apparatuses within the arms stockpile of present day the scholarly community. This transformative travel requires not as it were the creation of unused frameworks but too the development of computerized education among understudies and staff alike, preparing them for the requests of an progressively digitized future.

As the forms of higher instruction proceed to evolve, embracing digitalization is not a choice but a need. The change from traditional classroom models to virtual electronic stages underscores the basic of grasping rising innovations to guarantee the proceeded imperativeness and significance of higher instruction educate in an progressively digitized world.

#### *References*

1. Burgelman, J. *How social dynamics Influence Information Society Technology: Lessons for innovation policy*, in *OECD, Social Sciences*. 1996. 215-224.
2. Chukhrai, N. I., & Shcherbata, T. S. *Cooperation between IT development enterprises and universities. Marketing And Management Of Innovations*, (3), 2016. 161-169.
3. Beshley, M., Klymash, M., Beshley, H., Urikova, O. and Bobalo, Yu., *Future intent-based networking for QoE-driven business models. Lecture Notes in Electrical Engineering*, 831, 2022. 1-18.
4. Bloomberg J. *Digitization, digitalization, and digital transformation: confuse them at your peril. Forbes*. 2018. 213.
5. Boar, B. H., *Strategic thinking for information technology: How to build the IT organization for the information age*, John Wiley & Sons, Inc. New York, NY, USA. 1997. 412.
6. Bublyk M., Karpyak A., Rybytska O., Matseliukh Y. *Structuring the Fuzzy Knowledge Base of the IT Industry Impact Factors. IEEE 13th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT)*. 2018. 21–24. URL: <https://doi.org/10.1109/STC-CSIT.2018.8526760> (date of application: 18/11/22).
7. Bublyk M.I., Karpiak A.O., Rybytska O.M. *The perspectives of ITindustry development in Ukraine on the basis of data analysis of the world economic forum. Innovative management: theoretical, methodical, anapplied grounds/ Pražský Institut zvyšování kvalifikace Prague institute for Qualification Enhancement/*. 2018. 115 -128.

## **СТІЙКІСТЬ І БЕЗПЕКА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ**

З розвитком інформаційних технологій та збільшенням кількості користувачів комп'ютерних систем та мереж зростає і ймовірність кібератак, які можуть призвести до серйозних наслідків, таких як витік конфіденційної інформації, порушення роботи критичних інфраструктур та навіть економічні втрати. Таким чином, забезпечення стійкості та безпеки комп'ютерних систем є актуальним завданням, що потребує розробки та застосування ефективних методів захисту.

Цифровий ландшафт – це великий і динамічний фронтір, багатий на можливості, але також таїть у собі небезпеки. Оскільки наша залежність від взаємопов'язаних технологій зв'язку, торгівлі та критичної інфраструктури продовжує зростати, зростає й уразливість до кіберзагроз. Зловмисники, від вовків-одинаків до організованих злочинних синдикатів та груп, які спонсоруються державою, постійно розробляють нові методи використання вразливостей, крадіжки даних, зриву операцій та сіяння хаосу. Потенційні наслідки успішної кібератаки можуть бути руйнівними і призвести до фінансових втрат, репутаційної шкоди та навіть фізичної шкоди.

Щоб орієнтуватися в цьому ландшафті загроз, що постійно змінюється, першорядне значення має багаторівневий підхід, який зміцнює як рівень безпеки, так і стійкість системи. В основі лежить надійна безпекова архітектура. Брандмауери діють як цифровий еквівалент рову, фільтруючи вхідний та вихідний трафік та блокуючи спроби несанкціонованого доступу. Системи виявлення та запобігання вторгненням (IDS/IPS) діють як пильні охоронці, постійно скануючи підозрілу активність у мережевому трафіку. Антивірусне та антивірусне програмне забезпечення виступає в ролі пильних вартових, постійно патрулюючи системи на наявність шкідливого коду.

Однак самі собою заходи безпеки не можуть гарантувати абсолютний захист. Кіберзлочинці невпинно шукають нові вразливості, і навіть добре захищені системи можуть бути зламані. Саме тут стійкість системи стає вирішальною лінією захисту. Під стійкістю розуміється здатність системи протистояти атакам, швидко відновлюватися після збоїв і адаптуватися до мінливих загроз.

Резервні копії даних – це цифровий еквівалент прихованого сховища, у якому важлива інформація зберігається у безпечному автономному місці. Регулярне резервне копіювання даних гарантує, що інформація не буде безповоротно втрачена у разі атаки. Надмірність системи, що досягається за

рахунок дзеркалювання критично важливих серверів та компонентів, забезпечує функцію резервного копіювання: у разі виходу з ладу одного сервера інший може легко замінити його, зводячи до мінімуму час простою та забезпечуючи безперервність бізнесу. Більше того, плани реагування на інциденти є добре відпрацьованим планом дій щодо відновлення. У цих планах викладено чіткі процедури виявлення, стримування та пом'якшення наслідків кібератак. Регулярне тестування та оновлення планів реагування на інциденти необхідні для забезпечення добре скоординованого та ефективного реагування у разі порушення безпеки.

Окрім технічних рішень, організаційна культура відіграє життєво важливу роль у побудові сильної системи кібербезпеки. Формування культури поінформованості про безпеку серед співробітників схоже на навчання жителів цифрового кордону бути пильними. Це включає навчання співробітників виявленню тактик соціальної інженерії, спроб фішингу та інших поширених кіберзагроз, надання їм можливості повідомляти про підозрілі активності і діяти в якості першої лінії захисту всередині організації. Крім того, регулярне навчання з питань безпеки дає співробітникам знання та навички для безпечної та надійної навігації у цифровому світі.

Стійкість комп'ютерної системи – це здатність протистояти різним кібератакам та зберігати працездатність навіть за умов їх здійснення. Стійкість визначається низкою факторів, включаючи архітектуру системи, якість програмного забезпечення, наявність засобів виявлення та запобігання вторгненням, а також рівень підготовки персоналу. Комп'ютерна мережа – це сукупність комп'ютерів, об'єднаних на єдину систему з допомогою різноманітних мережевих протоколів і технологій. Безпека комп'ютерної мережі полягає у забезпеченні захисту інформації від несанкціонованого доступу, спотворення, знищення та інших загроз. Забезпечення стійкості та безпеки комп'ютерних систем та мереж є складним завданням, вирішення якого потребує комплексного підходу та застосування сучасних методів захисту від кіберзагроз. Постійний розвиток інформаційних технологій та поява нових видів атак потребує постійного оновлення та вдосконалення систем безпеки, що дозволить ефективно протистояти сучасним кіберзагрозам та забезпечувати стабільну роботу комп'ютерних систем та мереж.

Постійно змінюється ландшафт загроз вимагає постійної пильності та адаптації. Команди безпеки повинні діяти як досвідчені розвідники, будучи в курсі останніх загроз, уразливостей та векторів атак, які використовуються кіберзлочинцями. Це дозволяє вживати запобіжних заходів і оновлювати протоколи безпеки для усунення ризиків, що виникають. Співпраця між організаціями, дослідниками безпеки та державними установами має вирішальне значення для обміну інформацією про загрози та розроблення колективного захисту. Уявіть собі мережу сторожових вишок, в якій кожна

організація обмінюється інформацією про загрози, що наближаються, що дозволяє забезпечити більш уніфікований захист від цифрових загроз.

На закінчення, безпека комп'ютерних систем та мереж у сучасному цифровому світі потребує цілісного підходу. Поєднуючи надійні заходи безпеки з практиками забезпечення стійкості систем та формуючи культуру поінформованості про безпеку, організації можуть створити надійний захист від кіберзагроз. Безперервний моніторинг, адаптація та співпраця необхідні для ефективної навігації в ландшафті кіберзагроз, що постійно змінюється, і забезпечення постійної цілісності та експлуатаційної ефективності критично важливих систем. Такий підхід дозволяє створювати безпечнішу та стійкішу цифрову екосистему для всіх.

#### *Література*

1. В. Л. Бурячок, Р. В. Киричок, П. М. Основи інформаційної та кібернетичної безпеки: навч. посіб. Київ: КУБГ, 2019. 320 с.
2. І.М. Горбаньов, О.С. Городецька. Захист інформації в комп'ютерних системах та мережах: навч. посіб. Дніпро: ДДУВС, 2020. 144 с.
3. О.А. Федотов. Викриття злочинів у сфері комп'ютерних: навч. посіб. Львів: НАВС, 2014. 219 с.

**УДК 519.83**

*Студентка групи 402 ТК С.В. Левдер*

*Г.В. Головка, к.т.н., доцент*

*Національний університет*

*«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ВИКОРИСТАННЯ БЕЗДРОТОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПОБУДОВИ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ**

Бездротова мережа — комп'ютерна мережа, заснована на бездротовому принципі, що повністю відповідає стандартам для звичайних провідних мереж. Як носій інформації в таких мережах можуть виступати радіохвилі НВЧ-діапазону.

Для організації бездротової мережі в замкнутому просторі застосовуються передавачі із круговими антенами. Стандарт IEEE 802.11 визначає два режими роботи мережі як "точка-точка" - це проста мережа, в якій зв'язок між станціями встановлюється безпосередньо, без використання спеціальної точки доступу. У режимі клієнт-сервер бездротова мережа складається як мінімум з однієї точки доступу, підключеної до провідної мережі, і деякого набору бездротових клієнтських станцій. Оскільки в більшості мереж необхідно забезпечити доступ серверів, принтерів та інших

пристроїв, підключених до дротової локальної мережі, найчастіше використовується режим клієнт-сервер. В середньому на відстанях:

- відкритий простір — 500 м,
- кімната — 100 м,
- офіс з кількох кімнат — 30 м. [1]

Слід мати на увазі, що через стіни з великим вмістом металевої арматури радіохвилі діапазону 2,4 ГГц іноді можуть взагалі не проходити, тому в кімнатах, розділених подібною стіною, доведеться ставити свої точки доступу.

Для з'єднання віддалених локальних мереж використовується обладнання із спрямованими антенами, що дозволяє збільшити дальність зв'язку до 20 км. Комплекси для об'єднання локальних мереж поділяються на:

- топологія «точка-точка» організується радіоміст між двома віддаленими сегментами мережі;
- топологія «зірка» одна зі станцій є центральною та взаємодіє з іншими віддаленими станціями. [1]

Потужність, що випромінюється передавачем точки доступу або клієнтської станції, що працює за стандартом IEEE 802.11, не перевищує 0,1 Вт. [1] Оскільки, на відміну від мобільного телефону, елементи мережі розташовані далеко від голови, можна вважати, що бездротові комп'ютерні мережі більш безпечні з точки зору здоров'я, ніж мобільні телефони.

Якщо бездротова мережа використовується для об'єднання сегментів локальної мережі, віддалених на великі відстані, антени зазвичай розміщуються за межами приміщення і на великій висоті.

Для доступу до мережі необхідно до неї підключитися. У випадку дротяної мережі потрібне електричне з'єднання, бездротове — достатньо опинитися в зоні радіовидимості мережі з обладнанням того ж типу, на якому побудовано мережу.

У бездротових мережах для зниження ймовірності несанкціонованого доступу передбачено контроль доступу за MAC-адресами пристроїв і WEP. Оскільки контроль доступу реалізується за допомогою точки доступу, він можливий лише за інфраструктурної топології мережі. Механізм контролю передбачає завчасне складання таблиці MAC-адрес дозволених користувачів у точці доступу і забезпечує передачу тільки між зареєстрованими бездротовими адаптерами.

Можливість несанкціонованого входження в бездротову мережу, в якій вжито передбачені стандартом заходи безпеки, можна вважати дуже низькою.

#### *Література*

1. <https://standards.ieee.org/about/sasb/sba/feb2021.html>

## **ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ТА ЗАХИСТУ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

В сучасному світі настає епоха цифрової трансформації і комп'ютерні інформаційні системи стають необхідною складовою успішної діяльності підприємств, технологічних розробок та розвитку кібербезпеки як науки. У цьому контексті безпека інформації стає одним з основних пріоритетів для організацій на всіх рівнях. Кібератаки, віруси та інші злочинні дії можуть призвести до серйозних фінансових збитків, погіршення репутації, викрадення інформації. Тому важко недооцінити важливість дослідження та розробки методів захисту комп'ютерних інформаційних систем від кібератак. [1]

**Мета:** Дослідження методів забезпечення захисту комп'ютерних інформаційних систем та розробка програмного засобу, для запобігання та усунення шкідливих вірусів, які можуть пошкодити чи зруйнувати роботу операційної системи.

**Об'єкт дослідження:** Джерела та види загроз комп'ютерних інформаційних систем.

**Предмет дослідження** Всі етапи розробки програмного засобу для протидії вірусам.

Розробка програмного забезпечення, яке буде складатись із зручного інтерфейсу, але включатиме ефективні функції для виявлення та усунення вірусного носія.

Для розробки продукту необхідно базуватись на операційній системі Windows, та VSCode, атакож мови Python. При проведенні аналізу існуючої комп'ютерної інформаційної системи використати шкідливий файл, завантажений з VirusShare.com.

Призначення розробки - програмне забезпечення призначене для захисту операційної системи, а також пошуку шкідливих ПЗ в файлах та програмах.

Для реалізації поставленої мети сформульовані наступні завдання:

- дослідити класифікацію загроз;
- проаналізувати джерела загроз та їх способи втілення;
- створити програмний продукт на основі одного із засобів захисту;
- провести тестування пз.

Для системи безпеки необхідно орієнтувати заходи на:

- захист операційної системи від недозволеного доступу;
- контроль доступу для неповноважних користувачів;
- захист від вірусів та інших шкідливих програм;

- розуміння системи роботи вірусів та інших шкідливих атак.

Необхідно розглянути та проаналізувати види загроз комп'ютерних інформаційних систем, їх джерела, класифікацію та методи використання, а також буде створено таблицю з порівняльними характеристиками. До того ж, буде обрано окремий вид загроз – комп'ютерні віруси, і детальний опис кількох їхніх типів та порівняльний аналіз існуючих антивірусів. Для забезпечення безпеки буде написаний опис алгоритмів розпізнавання шкідливих ПЗ. Буде досліджено один із редакторів коду VS Code, його переваги та недоліки при написанні програмного забезпечення, а також функціональність та порівняння його зі ще одним інтегрованим середовищем розробки.

Важливу необхідно приділити процесу створення, налагодження та тестування антивірусного програмного засобу на базі існуючих сигнатур. Функціональності засобу буде достатньо аби завдяки процесу сканування віднайти файл із шкідливим змістом. Для розробки буде розглянуто архітектуру антивірусу та одну з моделей розробки життєвого циклу програмного забезпечення. Також необхідно описати тестування кінцевого продукту. Основні режими роботи, інтерфейс програми, рекомендації для впровадження та використанню засобу. Розроблений продукт дасть можливість сканувати щойно завантажуванні файли та сканувати операційну систему в цілому. Також, можливість занесення підозрілого документу чи програми в карантин для його подальшого ізолювання від інших «здорових» файлів.

#### *Література*

1. <https://sites.google.com/site/zahistlokalnoiemerezi/zahist/kriptograficnij-zahist>.

*А.М. Капітон, професор  
Р.М. Талибов, асистент  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ СЕРВІСІВ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ**

Управління якістю сервісів в телекомунікаційних мережах є ключовим аспектом для забезпечення задоволення клієнтів і ефективної експлуатації мережі.

При застосуванні QoS важливим завданням є забезпечення рівня задоволеності користувачів якістю сервісів.

Для досягнення цих цілей використовуються різні методи, серед яких є метод моніторингу та аналізу якості послуг (QoS), що включає в себе постійне відслідковування параметрів якості послуг, таких як швидкість передачі даних, затримка, втрати пакетів і т. д. Аналіз цих даних дозволяє операторам мережі вчасно виявляти проблеми та приймати заходи для їх вирішення.

Управління пропускнуою здатністю (Bandwidth Management) використовується для ефективного розподілу доступної пропускнуої здатності мережі між користувачами з різними потребами. Наприклад, він дозволяє виділяти більше пропускнуої здатності там, де це потрібно для підтримки вимог високошвидкісного Інтернету.

Управління трафіком (Traffic Management) включає в себе різні техніки, такі як планування маршрутів, управління затримкою і т. д., для забезпечення ефективного руху трафіку в мережі і запобігання перевантаженням.

Метод управління якістю end-to-end спрямований на покращення задоволення користувачів від використання послуг шляхом резервування мережевих ресурсів, який забезпечує виконання вимог всіх проміжних вузлів.

Управління рівнем послуг (SLA) полягає в укладенні угод з клієнтами щодо якості послуг і відшкодуванні за порушення цих угод.

Ці методи спільно сприяють покращенню якості обслуговування в телекомунікаційних мережах.

Параметри QoS орієнтовані на користувача і включають у себе всі аспекти обслуговування, тоді як параметри характеристик мережі можуть бути специфічними для окремих елементів мережі. Незважаючи на різницю у їхній суті та цільовому призначенні, очевидно, що між ними існує взаємозв'язок.

Об'єктивні вимірювання параметрів характеристик мережі можуть використовуватися для виявлення та аналізу конкретних проблем якості обслуговування, що пов'язані з її функціонуванням. Політика вимірювання

якості обслуговування повинна враховувати параметри, що впливають на кінцеву якість сервісу, враховуючи різні аспекти архітектури мережі зв'язку. Отже, для повного розуміння якості обслуговування слід розглядати як об'єктивні, так і суб'єктивні методи.

Об'єктивні вимірювання проводяться для визначення параметрів характеристик мережі та інших параметрів якості обслуговування, які можуть бути представлені у числовій формі. Суб'єктивні вимірювання застосовуються для оцінки суб'єктивних аспектів, таких як сприйняття якості клієнтами, і можуть бути чисельно виражені в залежності від їхньої власної оцінки якості, яку вони отримують.

Незважаючи на широкий обсяг робіт у галузі управління якістю телекомунікаційних сервісів, питання врахування думки користувачів залишається актуальним. При розробці методів управління якістю сервісів рекомендується використовувати системний підхід, тобто вирішувати проблему забезпечення якості не відокремлено, а в контексті взаємозв'язків з навколишнім середовищем, включаючи потреби користувачів.

З урахуванням існуючих методів врахування суб'єктивних показників якості, перспективним напрямком є використання методів нечіткої логіки і нейронних мереж.

При цьому важливо враховувати внесок різних учасників процесу створення та надання сервісу, та групувати показники залежно від того, яка зі сторін відповідальна за їх забезпечення. Повнота оцінки забезпечується формуванням набору показників якості, які мають охоплювати всі або більшість властивостей сервісів, спрямованих на користувача. Для вибору показників якості конкретного сервісу необхідно оцінити вплив цих показників на ступінь задоволення користувачів якістю сервісу.

#### *Література*

1. *Mozhaiev M. Метод аналізу показників якості комп'ютерної мережі інформаційної системи критичного застосування / M. Mozhaiev, V. Peresichansky, V. Roh, O. Bellorin-Herrera // Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць. – Полтава: ПНТУ, 2023. – Т. 1 (71). – С. 118-121. – doi:https://doi.org/10.26906/SUNZ.2023.1.118.*
2. *ITU-T Recommendation E.802 – Framework and methodologies for the determination and application of QoS parameters [Text], Geneva, 2007.*
3. *Kniazieva N.A. Approach to evaluating the quality of telecommunication services in next generation networks / N.A. Kniazieva, A.S. Kalchenko // Science and Education a New Dimension: Natural and Technical Science. – Budapest: 2014. –Vol. II(4), Issue: 32. – P. 68-70.*

## РОЗРОБКА ПРОГРАМНИХ ДОДАТКІВ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ

Пріоритетним шляхом розробки програмного забезпечення для інформаційних систем реального часу є використання мікросервісної архітектури. Аналіз даних про системи реального часу показав, що вони характеризуються підвищеними вимогами щодо часових показників при виконанні запитів користувачів. Монолітна архітектура, яка є характерною для переважної більшості існуючих додатків, передбачає зосередження в межах однієї структури великої кількості модулів з можливістю їх загального доступу до спільної бази даних. Такий підхід, окрім того, що не забезпечує масштабованість такої системи, також може призвести до зниження продуктивності системи. Такий стан можливий у випадку потреби одночасного використання спільних апаратних ресурсів (процесорного часу, оперативної пам'яті, даних з БД) багатьма модулями одного монолітного додатку. Так, монолітний додаток важко масштабувати, коли різні модулі мають конфліктні вимоги до спільних апаратних ресурсів. Наприклад, один модуль може бути задіяний для обробки графіки з інтенсивним використанням центрального процесору. Другий модуль, в цей період часу, може мати підвищені вимоги до використання оперативної пам'яті. Однак, оскільки ці модулі розгорнуті разом, то необхідно вирішувати задачу з вибором апаратного забезпечення. Масштабувати в даному випадку необхідно весь додаток, навіть якщо це потрібно тільки для одного модуля. Тому для систем реального часу така архітектура не завжди може бути використана. Одним з перспективних шляхів підвищення продуктивності веб-додатків є використання мікросервісного підходу. При виборі такої архітектури для рішення кожної задачі розробляється окремий сервіс, який розгортається в окремому сервері та взаємодіє з іншими сервісами через стандартизований API. При такій архітектурі кожний мікросервіс має власну базу даних. Для обміну даними між мікросервісами пропонується використовувати формат JSON.

Так, для реалізації веб-додатку інформаційної системи електронного інтернет-аукціону пропонується використати мікросервісний підхід. Інтернет-аукціон є системою реального часу оскільки потребує мінімальних затримок при виконанні запитів користувачів. Тому для реалізації мікросервісів пропонується використати технології: Python FastAPI, Vue.js, WebSockets. В якості бази даних – PostgreSQL.

### *Література*

1. *Vue.js - The Progressive JavaScript Framework // Vue.js [Електронний ресурс] Vue.js. – Режим доступу: <https://vuejs.org/guide/introduction>*
2. *WebSockets [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/WebSockets\\_API](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/WebSockets_API)*

## ПЕНТЕСТІНГ - ІНСТРУМЕНТ АУДИТУ ЦИФРОВИХ КОМУНІКАТИВНИХ СЕРЕДОВИЩ

Тестування на проникнення – це метод оцінки захищеності комп'ютерних систем і мереж, який частково імітує діяльність зовнішніх зловмисників (які не мають доступу до системи) або внутрішніх зловмисників (які мають певний рівень прав доступу). Процес передбачає проактивний аналіз системи з метою виявлення потенційних вразливостей, що виникають через неправильну конфігурацію системи, відомі та невідомі недоліки апаратного та програмного забезпечення, операційні затримки в процедурах та технічних заходах тощо. Цей аналіз проводиться з точки зору потенційного зловмисника і може включати активну експлуатацію вразливостей.

Сьогодні провідною платформою для тестування на проникнення є Kali Linux (Рисунок 1). Kali Linux – це дистрибутив Linux із відкритим вихідним кодом на основі Debian, призначений для виконання різноманітних завдань інформаційної безпеки (далі – ІБ), таких як тестування на проникнення, дослідження безпеки, комп'ютерна експертиза та зворотнє проектування.



Рисунок 1. Дистрибутив Kali Linux з графічною оболонкою Gnome shell.

Так платформа тестування на проникнення Kali Linux включає широкий спектр інструментів та утиліт, від збору і аналізу інформації до кінцевого звіту, що дозволяє фахівцям з безпеки та ІТ-спеціалістам оцінити безпеку власних систем/архітектури.

Отже суть цього дослідження полягає в розкритті послідовності та етапів реалізації заходів, що складаються з санкціонованих спроб обходу існуючого набору засобів захисту досліджуваної інформаційної системи.

З огляду на зазначене, нижче наведено основні етапи тесту на проникнення, а саме:

- аналіз загальнодоступної інформації про компанію та її інформаційне середовище;
- проведення досліджень пов'язаних із соціальною інженерією;
- аналіз вразливостей внутрішніх і зовнішніх ресурсів;
- здійснення проникнення;
- створення звітної документації.

По завершенню всіх етапів тестінгу, формується звіт, в якому зазначається наступна інформація:

- детальне відображення виявлених вразливостей і недоліків, що становлять загрозу для бізнес-процесів компанії, рівень їхніх ризиків, оцінка можливостей зловмисника ними скористатися;
- опис сценаріїв, за допомогою яких проводилося проникнення;
- детальний опис структури об'єктів тестування;
- методи і засоби, використані під час проведення тесту на проникнення;
- рекомендації щодо усунення виявлених вразливостей і недоліків.

Слід зазначити, що основними об'єктами аудиту є зовнішні веб-ресурси та локальна мережа замовника.

З огляду на те, що аудиторі проводять тестування систем за повним циклом, вкрай важливо розуміти використання ними методів соціальної інженерії, на додаток до технічних з метою оцінки рівня підготовки співробітників з ІБ.

При цьому всі умови, методи та етапність, а також дії аудиторів заздалегідь обговорюються та узгоджуються з замовником.

Як результат, підсумкові рекомендації, що надаються аудитором комунікаційного середовища, включають визначення застосованого підходу, характер та специфікацію системи, що перевіряється, а також стан ІБ відповідно до рівня деталізації, що використовується в аудиті. У будь-якому випадку, рекомендації аудитора повинні бути застосовні до конкретної та відповідної телекомунікаційної системи, економічно обґрунтовані, аргументовані (підкріплені результатами аналізу) та класифіковані відповідно до рівня їх важливості.

При цьому заходи щодо забезпечення захисту на організаційному рівні майже завжди мають пріоритет над конкретними програмними та апаратними методами захисту. Водночас, наївно очікувати, що за результатами аудиту зазначені "уповноважені суб'єкти" нададуть детальні рекомендації щодо технічного проектування підсистем ІБ або впровадження конкретних програмно-апаратних засобів захисту інформації. З цією метою внутрішні аудиторі могли б брати активну участь у цій роботі, але вони

повинні були б проводити більш глибокі дослідження конкретних питань, пов'язаних з організаційним захистом.

Аудиторський звіт є основним результатом роботи аудиту. Його якість характеризує кваліфікаційний рівень аудитора. Аудиторський звіт повинен містити, як мінімум, опис цілей аудиту, опис досліджуваної комунікативної системи, вказівку на обсяг аудиту і використані методи, результати аналізу даних аудиту, висновок, що узагальнює ці результати, оцінку рівня захищеності автоматизованої системи або її відповідності вимогам стандартів, і, звичайно, рекомендації аудитора щодо усунення наявних недоліків і підвищення рівня захищеності. Обов'язково повинні бути включені рекомендації аудитора щодо вдосконалення системи.

Таким чином, можна зробити висновок, що пентестування відіграє важливу роль у сфері ІБ та кібербезпеки. Це пов'язано з тим, що, знаючи всі загрози та вразливості системи, можна побудувати комплексну систему захисту інформації, мереж тощо.

#### *Література*

1. Zhyvylo Y. O., Zhyvylo I. O. *Joint training of the cyber security defense forces personnel in the conditions of total state defense. Theory and Practice of Public Administration.* 2021. No 2 (73). С. 144–153. DOI: <https://doi.org/10.34213/tp.21.02.16>.

2. Onyshchenko S., Zhyvylo Y., Cherviak A., Bilko S. *Determining the patterns of using information protection systems at financial institutions in order to improve the level of financial security. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies.* 2023. Vol. 5 (13 (125)). P. 65–76. URL: <https://journals.uran.ua/eejet/article/view/288175/283817> DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.288175>.

3. *Special Publication 800-94 Guide to Intrusion Detection and Prevention Systems (IDPS).* URL: <https://csrc.nist.gov/pubs/sp/800/94/final>.

4. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 27 січня 2016 року “Про Стратегію кібербезпеки України” : Указ Президента України No 96/2016р. (у ред. від 28 серпня 2021 року). URL: <https://www.rnbo.gov.ua/ua/Ukazy/417.html>.

5. Про затвердження Порядку проведення огляду стану кіберзахисту критичної інформаційної інфраструктури, державних інформаційних ресурсів та інформації, вимога щодо захисту якої встановлена законом : Постанова Кабінету міністрів України від 11 листопада 2020 р. No 1176. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1176-2020-%D0%BF#Text>.

## **STRATEGIES FOR OPTIMIZING PASSWORD MANAGEMENT AGAINST VERSATILE ATTACKS**

The relevance of strategies for optimizing password management against versatile attacks cannot be overstated in the contemporary landscape of cybersecurity. As organizations increasingly rely on digital platforms and networks, the protection of sensitive information, particularly user credentials, becomes paramount. Versatile attacks, ranging from brute force attempts and phishing schemes to sophisticated malware and credential stuffing attacks, pose continuous threats. Optimizing password management strategies is crucial for fortifying the first line of defense against unauthorized access. Robust measures, such as multi-factor authentication, regular password audits, user education, and advanced hashing techniques, contribute to creating a formidable defense mechanism. By proactively addressing vulnerabilities and staying ahead of evolving threat landscapes, organizations can safeguard their systems and data, thereby ensuring the integrity and confidentiality of user accounts and sensitive information.

Password management is a critical aspect of cybersecurity, and organizations need to implement robust strategies to optimize it against versatile attacks. Various types of attacks pose threats to password security, and understanding these threats is crucial for developing effective defenses.

One common attack is Brute force, where an attacker systematically tries all possible combinations of passwords until the correct one is found. This can be mitigated by implementing strong password policies, such as requiring complex passwords with a combination of uppercase and lowercase letters, numbers, and special characters. Additionally, implementing account lockout mechanisms after a certain number of failed login attempts can help prevent brute force attacks.

Phishing attacks are another significant threat, where attackers trick users into revealing their passwords through deceptive emails or websites. To counter this, user education and awareness programs are essential. Users should be trained to recognize phishing attempts and encouraged to verify the legitimacy of requests for sensitive information.

Credential stuffing attacks involve using leaked or stolen passwords from one platform to gain unauthorized access to other accounts where the user has reused the same credentials. Implementing multi-factor authentication (MFA) can significantly mitigate the impact of credential stuffing, as even if passwords are compromised, the additional authentication factor adds an extra layer of security.

Keyloggers and other forms of malware can capture passwords as users enter them. Regularly updating antivirus software and educating users about the importance of avoiding suspicious downloads and websites can help prevent these

types of attacks.

In the context of strategies for optimizing password management against these versatile attacks, organizations should consider the following measures to prevent them in password management systems:

1. Multi-Factor Authentication (MFA).

Implementing MFA adds an additional layer of security by requiring users to provide multiple forms of identification before gaining access. This significantly enhances the overall security posture.

2. Regular Password Audits and Updates.

Conducting regular password audits to identify weak or compromised passwords and enforcing regular password updates helps prevent the prolonged use of vulnerable credentials.

3. Password Hashing and Salting Storing.

Passwords in a hashed and salted format add an extra layer of security. Hashing converts passwords into a fixed-length string of characters, and salting involves adding random data to each password before hashing, making it more challenging for attackers to use precomputed tables (rainbow tables).

The need in enhanced cybersecurity measures is extremely crucial taking into account that worldwide cybercrime costs are estimated to hit \$10.5 trillion annually by 2025 [1].

In conclusion, the dynamic and evolving nature of cybersecurity threats underscores the critical importance of implementing effective strategies for optimizing password management. As organizations navigate a digital landscape fraught with versatile attacks, a comprehensive approach that combines technical defenses, user education, and proactive policies is essential. By acknowledging the ever-present risks and adapting security measures accordingly, businesses can create a robust defense against unauthorized access and data breaches. As technology advances, so too must our efforts to safeguard sensitive information. The relevance of optimizing password management strategies becomes not only a proactive defense but a crucial pillar in building a resilient and secure digital infrastructure. Embracing these strategies ensures that organizations can confidently navigate the digital age while upholding the trust and privacy of their users.

#### *References*

1. *Jacob Fox. Top Cybersecurity Statistics for 2024. URL: <https://www.cobalt.io/blog/cybersecurity-statistics-2024>*

*М.І. Демиденко  
А.Ю. Солдаткін студент 401ТН  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **РОЗРОБЛЕННЯ МОДУЛЬНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ "РОЗУМНИЙ БУДИНОК" (АПАРАТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА СКЕТЧИ)**

Проект націлений на створення системи контролю безпеки оселі, заснованої на мікроконтролерах, що належить до сфери IoT та смарт-будинку. Вирішенням проблеми несанкціонованого проникнення, пожежі, витoku газу та інших ризиків, проект прагне підвищити комфорт і зручність управління системою безпеки оселі. Запропонована система на базі мікроконтролерів ESP-32, що підтримують Wi-Fi та Bluetooth, дозволяє використовувати бездротовий зв'язок для пультового управління, отримання сповіщень та збереження даних у хмарних сервісах. Переваги включають низьку вартість, простоту монтажу, гнучкість конфігурації та інтеграцію з іншими смарт-пристроями. Результатами будуть функціонуючий прототип, програмне забезпечення та документація, перевірені експериментально.

Метою роботи є розробка модульної електронної системи керування "розумна оселя" з вдосконаленою ефективністю, що дозволяє проводити моніторинг даних від датчиків, управляти побутовими пристроями та освітленням. Це передбачає розробку модульної структури, яка дозволить легко і гнучко налаштувати систему під потреби конкретного користувача. Головною метою є забезпечення зручності мешканців, економії енергії та підвищення загального рівня життя в будинку, а саме:

1. Управління освітленням:
  - створення системи, яка автоматично регулює яскравість освітлення в приміщеннях залежно від часу доби, наявності людей та особливих умов;
  - можливість дистанційного керування освітленням через мобільний додаток або веб-інтерфейс.
2. Управління опаленням та кондиціонуванням повітря:
  - створення системи, що регулює температуру та вологість повітря в будинку з урахуванням погодних умов та звичок мешканців;
  - можливість програмування розкладу опалення та кондиціонування для економії енергії.
3. Система безпеки:
  - розроблення системи моніторингу за периметром будинку за допомогою камер, датчиків руху та відкриття дверей та вікон;

- автоматичне сповіщення власника про потенційні небезпеки та можливість включення сигналізації.

#### 4. Енергозабезпечення:

- встановлення системи моніторингу електропостачання та споживання енергії для ефективного використання ресурсів та оптимізації витрат;

- можливість автоматичного включення/вимкнення електроприладів для мінімізації втрат енергії.

#### 5. Інші аспекти житлового простору:

- включення інших функцій, таких як управління шторами, водоспоживанням, інтернет-підключенням тощо;

- можливість розширення функціональності системи шляхом додавання нових модулів та пристроїв.

Система має відповідати наступним характеристикам:

- економічність компонентів, щоб знизити вартість системи;
- простота встановлення та налаштування для зручності користувачів;

- гнучкість у налаштуванні, щоб відповідати індивідуальним потребам;

- можливість інтеграції з іншими смарт-пристроями для розширення функціональності;

- доступність інформації про стан системи з будь-якого місця світу, щоб забезпечити зручний моніторинг та управління.

Процес реалізації проекту з розробки комплексної системи управління "розумна оселя" включає кілька ключових етапів.

Початковим кроком є аналіз вимог та складання технічного завдання, в якому визначаються потреби користувачів та функціональні вимоги до системи. На етапі проектування розробляється архітектура системи, обираються компоненти та технології для реалізації проекту.

Потім проводиться розробка програмного забезпечення та програмування мікроконтролерів для забезпечення функціональності системи.

Наступним етапом є встановлення компонентів та налагодження системи в житловому приміщенні, включаючи підключення пристроїв та налаштування обладнання.

Після цього проводиться інтеграція всіх компонентів та тестування системи на відповідність вимогам та стандартам якості. Завершальним етапом є впровадження системи в експлуатацію, навчання користувачів та забезпечення підтримки та обслуговування системи після впровадження.

## АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ КОЛЬОРУ, ТИПОГРАФІЇ ТА КОМПОЗИЦІЇ В ЦИФРОВОМУ МЕДІА-ДИЗАЙНІ

Цифровий медіа-дизайн є складною галуззю, що вимагає ретельного підходу до вибору кольорів, типографії та композиції для досягнення максимального ефекту. Мета дослідження – проаналізувати вплив цих елементів на сприйняття та взаємодію користувачів з цифровими медіа-продуктами.

### **Використання кольору:**

Психологічний вплив кольорів: Різні кольори можуть викликати різні емоції та враження у користувачів. Наприклад, червоний може асоціюватися з енергією та палкістю, тоді як синій заспокоює та викликає відчуття спокою.

Брендова ідентичність: Використання певних кольорів може допомогти створити ідентичність бренду та відрізнити його від конкурентів. Наприклад, червоний та жовтий кольори часто використовуються в логотипах швидкісних сервісів доставки.

Кольори та доступність: Важливо враховувати доступність дизайну для людей з вадами зору. Використання відповідних кольорових контрастів може полегшити сприйняття контенту.

Кольори мають велике значення у сприйнятті інформації та передачі емоцій. Відтінки, яскравість та контраст кольорів можуть створювати різні атмосфери та враження у користувачів. Наприклад, використання теплих кольорів може стимулювати емоції та позитивне ставлення, тоді як холодні кольори можуть створювати відчуття спокою та прохолоди.

### **Використання типографії:**

Вибір шрифтів: Користувачам зручніше читати шрифти, які не вимагають занадто багато зусиль для розшифровки. Прості, класичні шрифти можуть бути більш ефективними в цьому відношенні.

Розмір та оформлення тексту: Великий розмір шрифту та правильний міжрядковий інтервал полегшують читання тексту, особливо на мобільних пристроях.

Типографія впливає на зручність читання та сприйняття тексту. Вибір шрифтів, їх розмір та оформлення можуть покращити читабельність контенту та підвищити його привабливість для користувачів. Наприклад, великі розміри шрифтів та правильний інтервал між словами полегшують сприйняття тексту.

### **Використання композиції:**

Баланс елементів: Користувачі повинні легко зорієнтуватися на сторінці та віднайти потрібну інформацію. Для цього важливо створити баланс між різними елементами дизайну.

Фокусування уваги: Користувачі повинні бути спрямовані на головні елементи сторінки. Використання контрасту та розміщення елементів може допомогти досягти цієї мети.

Композиція визначає структуру та організацію елементів на екрані. Правильно побудована композиція дозволяє користувачам швидко зорієнтуватися на сторінці та зосередитися на головних елементах. Наприклад, використання сітки для розміщення контенту допомагає створити зручну та легко відслідковувану структуру.

Використання кольору, типографії та композиції, як ключовий елемент в цифровому медіа-дизайні, що впливають на сприйняття та споживання контенту користувачами. Розуміння їх впливу дозволить створити більш ефективні та привабливі цифрові медіа-продукти, які задовольнятимуть потреби та очікування аудиторії.

#### *Література*

*1. Сфери використання фрактальних форм / Т.М. Деркач, Б. Курилюк // Тези доповідей 73-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава : НУПП, 2021. – Т. 1. – С. 477-478*

*А.С.Янко к.т.н., доцент  
І.В.Філь, аспірант  
П.С.Сабельнікова студентка групи 302-ТК  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДМОВОСТІЙКОСТІ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ, ЩО ФУНКЦІОНУЄ В СИСТЕМІ ЗАЛИШКОВИХ КЛАСІВ**

Проведено дослідження процесу функціонування комп'ютерної системи (КС) в непозиційній системі числення (НСЧ), а саме у системі залишкових класів (СЗК) на основі використання принципу відмовостійкості. У СЗК відмовостійкість КС забезпечується врахуванням основних властивостей НСЧ, а саме: незалежності, рівноправності та малорозрядності залишків, сукупність яких утворює непозиційну кодову структуру [1]. Для зручності та наочності дослідження процесу функціонування КС у СЗК у статті введено  $(k+1)$ -розрядний двійковий код, який відображає набір ознак працездатного стану обчислювального тракту КС. За допомогою цього коду проведено аналіз різних режимів відмовостійкої роботи КС в СЗК: режиму багаторівневої заміни та режиму поступової деградації обчислювальних трактів. Також проведено аналіз комплексного режиму відмовостійкої роботи режиму заміни з подальшою поступовою деградацією КС. Наведено спрощену структуру відмовостійкої КС в СЗК (пристрій для одночасного здійснення структурного, інформаційного та функціонального резервування в СЗК). Особливістю функціонування даного пристрою є розширення функціональних можливостей за рахунок заміни одним працездатним контрольним обчислювальним трактом (КОТ) не одного, а одночасно кількох непрацюючих обчислювальних трактів. Це дозволяє істотно підвищити відмовостійкість обчислювальних структур за рахунок можливості одночасного використання трьох типів резервування: структурного (за рахунок введення КОТ, що функціонує паралельно з основними обчислювальними трактами), інформаційного (за рахунок використання додаткової вихідної інформації КОТ, що забезпечує можливість корекції спотвореної інформації) і функціонального. Отже, у СЗК, на відміну від позиційної системи числення (ПСЧ), максимально використовується введена додаткова надлишковість для покращення характеристик КС [2]. Дійсно, використання будь-якого типу резервування в кінцевому підсумку призводить до структурної (апаратної) надмірності, яка в СЗК (на відміну від ПСЧ) використовується для організації кількох різних типів

резервування одночасно, що збільшує коефіцієнт використання введеного резервування і зменшує кількість загального обладнання КС [3].

Порівняльний аналіз результатів проведених у доповіді досліджень показав наступне. При відмовостійкій роботі в режимах заміни або заміни з подальшою поступовою деградацією КС у СЗК більш ефективна, ніж аналогічна КС в ПСЧ [4]. Для процесу поступової деградації (графічна модель) отримано, що КС у СЗК ( $d=1$ ,  $n=1$ ) більш ніж удвічі ефективніша за аналогічну обчислювальну систему в ПСЧ.

Використання СЗК як системи числення дозволяє створити структуру КС, схожу на структуру зарезервованої обчислювальної системи в ПСЧ. Ця обставина, поряд з іншими позитивними моментами використання непозиційного кодування, зумовленими впливом основних властивостей НСЧ на структуру та принципи функціонування КС, дозволяє розглядати НСЧ у СЗК як потужний інструмент підвищення відмовостійкості КС. Така організація одночасно різних видів резервування за рахунок введення структурної надмірності характерна для структурно-функціональної організації діяльності мозку людини і може забезпечити високу відмовостійкість, надійність і живучість обчислювальних структур, а також висока швидкість обробки величезних обсягів інформації. У цьому аспекті діяльність людського мозку наближається до голографічних принципів обробки інформації, що, в свою чергу, узгоджується з методами та алгоритмами обробки інформації у СЗК.

#### *Література*

1. Krasnobayev V., Kuznetsov A., Yanko A., Koshman S., Zamula A., Kuznetsova T. Data processing in the system of residual classes. Monograph. *ASC Academic Publishing: monograph*. Minden, Nevada: ASC Academic Publishing, 2019. 208 p.
2. Wang T., Liu H., Sun M., Liu Z., Zhou M. Fault tolerance on improved distributed spanning tree structure. *2010 2nd International Conference on Advanced Computer Control*. Shenyang, 27-29 July 2010. P. 296–300. doi:10.1109/ICACC.2010.5487249.
3. Shanthi A. P. Exploring FPGA structures for evolving fault tolerant hardware. *NASA/DoD Conference on Evolvable Hardware*. Chicago, 9-11 July 2003. P. 174–181. doi:10.1109/EH.2003.1217664.
4. Yanko A., Krasnobayev V., Martynenko A. Influence of the number system in residual classes on the fault tolerance of the computer system. *Radioelectronic and Computer Systems*, 2023, (3(107)), pp. 159–172. doi: 10.32620/reks.2023.3.13. ISSN 1814-4225 (print). ISSN 2663-2012 (online). Режим доступу: <http://nti.khai.edu/ojs/index.php/reks/article/view/reks.2023.3.13>

## МЕТОД ПІДНЕСЕННЯ ДО СТЕПЕНЮ ЗА МОДУЛЕМ ДОДАТНИХ ТА ВІД'ЄМНИХ ЦІЛИХ ЧИСЕЛ

Дослідження в галузі застосування непозиційної системи числення (НСЧ), до якої відноситься модульна система числення (МСЧ), показують, що її практичне використання в комп'ютерних системах дозволяє значно підвищити продуктивність реалізації арифметичних операцій. Слід зазначити, що існує клас задач і алгоритмів, де крім виконання основних цілочисельних арифметичних операцій, необхідно реалізувати операцію піднесення чисел до степеня у всій числовій області. Операція піднесення до степеня цілих чисел за модулем є одним із ключових елементів багатьох криптографічних алгоритмів і має багато практичних застосувань в інформатиці та інших галузях. Багато сучасних мов програмування не мають засобів, які можуть реалізувати операцію піднесення чисел до степеня, особливо складно реалізувати дану операцію для від'ємних чисел [1]. Існуючі практичні методи не можуть бути використані для виконання операції піднесення до степеня у від'ємній числовій області [2], через відсутність простої математичної моделі для процесу піднесення до степеня цілих чисел натурального числа в МСЧ, як в додатних і від'ємних числових областях. Тому основною метою дослідження є розробка ефективної системи математичних співвідношень процесу піднесення чисел до степеня в МСЧ у всій числовій області.

Реалізація процесу операції піднесення чисел до степеня за модулем МСЧ у всій числовій області, передбачає представити вихідне число  $M_{МСЧ} = (m_1 \parallel m_2 \parallel \dots \parallel m_{n-1} \parallel m_n \parallel m_{n+1} \parallel \dots \parallel m_d)$  у модульній структурі (МС)  $M_{МСЧ}^{\rightarrow}$ :

$$\begin{cases} M_{МСЧ}^{\rightarrow} = \frac{1}{2}C + |M_{МСЧ}|, \text{ якщо } M \geq 0, \\ M_{МСЧ}^{\rightarrow} = \frac{1}{2}C - |M_{МСЧ}|, \text{ якщо } M < 0, \end{cases} \quad (1)$$

тобто для додатних чисел:  $M_{МСЧ}^{\rightarrow} = \frac{1}{2}C + |M_{МСЧ}|$  і для негативних:

$M_{МСЧ}^{\rightarrow} = \frac{1}{2}C - |M_{МСЧ}|$ , де  $C = \prod_{n=1}^d h_n$ ,  $h_n$  – довільний модуль МСЧ. Система

математичних співвідношень процес піднесення чисел до степеня був розроблений на основі аналітичного співвідношення  $(M_{МСЧ}^t)^{\rightarrow} = f(M_{МСЧ}^{\rightarrow})$ , що визначає відношення результату  $M_{МСЧ}^t$  операції піднесення числа  $M_{МСЧ}$

в МСЧ до степеня  $t$ , представленою в МС, від числа  $M_{МСЧ}^{\rightarrow}$  відразу в МС [2]. Оброблені числа  $M_{МСЧ}^t$  та  $(M_{МСЧ}^{\rightarrow})^t$  знаходяться в діапазоні:

$$\begin{cases} -\frac{1}{2}C \leq M_{МСЧ}^t \leq \frac{1}{2}(C-1), \\ 0 \leq (M_{МСЧ}^{\rightarrow})^t \leq C-1. \end{cases} \quad (2)$$

В якості математичної моделі процесу піднесення чисел до довільного степеня  $t$  натурального числа в МСЧ доцільно розглядати математичне співвідношення:

$$(M_{МСЧ}^t)^{\rightarrow} = (M_{МСЧ}^{\rightarrow})^t \quad (3)$$

Математичне співвідношення (3) – це узагальнений процес піднесення чисел до степеня за модулем МСЧ. На основі розробленого математичного співвідношення (3) та використання табличної реалізації операції модульного множення вдосконалено метод піднесення чисел до степеня за модулем МСЧ у всій числовій області [3]. Розвиток методу здійснювався шляхом застосування спеціального кодування чисел у МСЧ із застосуванням табличного принципу обробки даних. Результат розробленого методу представлено у вигляді прикладів операції піднесення чисел, представлених у МСЧ. Аналіз розв’язку прикладів показав практичну цінність розробленого методу.

#### *Література*

1. Pakkiraiah Ch., Satyanarayana R. Design and FPGA Realization of an Energy Efficient Artificial Neural Modular Exponentiation Architecture. *Computing, Communication and Learning*. 2023. P. 115-126.
2. Krasnobayev V., Yanko A., Martynenko A., Kovalchuk D. Method for computing exponentiation modulo the positive and negative integers. *XI International Scientific and Practical Conference ICST-2023*, September 21–23, 2023, Odessa, Ukraine, 2023, 3513, pp. 374–383.
3. Krasnobaev V., Yanko A., Kovalchuk D. Methods for tabular implementation of arithmetic operations of the residues of two numbers represented in the system of residual classes. *Radio Electronics, Computer Science, Control* (4). – 2022. – P. 18–27. <https://doi.org/10.15588/1607-3274-2022-4-2>

*Т.М. Фесенко, к.т.н., доцент  
М.Ю. Дамян, студент  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **СТЕГАНОГРАФІЯ У ХАКЕРСТВІ**

Стрімкий розвиток цифрових технологій та засобів електронних комунікацій постійно стимулює створення різноманітних методів захисту інформації. Відомо, що для гарантованого захисту вмісту повідомлення існує два різних по суті підходи.

Перший, це блокування несанкціонованого доступу до інформації шляхом шифрування повідомлення. Для цієї мети використовуються криптографічні методи захисту. Другий підхід полягає в тому, що повідомлення, яке передається, намагаються приховати так, щоб його неможливо було знайти. Для приховування факту існування інформації застосовуються стеганографічні методи захисту.

Стеганографія – це метод завдяки якому можна сховати інформацію всередині файлу або в повідомленні. При цьому, стеганографію часто порівнюють з криптографією. Проте головна відмінність між ними полягає в тому, що дані не приховуються під час передачі і не потребують ключа для розшифрування. Суть стеганографії полягає в тому, щоб відправник не знав, що було отримано прихований цифровий об'єкт, і що цей об'єкт знаходиться у звичайному файловому повідомленні.

Окремої уваги заслуговують методи комп'ютерної стеганографії. Зазначені методи є самостійним науковим напрямом інформаційної безпеки, що вивчають проблему створення прихованих інформаційних компонентів у відкритому інформаційному середовищі.

Варто зазначити, що нині, стеганографія є одним із найпопулярніших методів кібератак та шахрайства. Адже без додаткових перевірок важко визначити чи у файлі присутній вірус чи ні. Але, при цьому з впевненістю можливо стверджувати, що стеганографія може використовуватися не тільки у зловмисних цілях, а і для обходу цензури, нанесення цифрових водяних знаків та передачі особливо важливої інформації.

Беручи до уваги вищесказане та аналізуючи відкриті джерела, можна з впевненістю сказати що зловмисники зазвичай прикріплюють наступну інформацію:

- вихідний код хакерського програмного забезпечення;
- список скомпрометованих серверів;
- плани майбутніх атак;
- координації та канал зв'язку.

Аналізуючи види сучасної стеганографії необхідно зазначити, що вони поділяються на два види, а саме:

1. *Технічну стеганографію*, де здійснюється шифрування текстових повідомлень. Даний вид стеганографії застосовує наступні методи приховування повідомлень:

- *Невидиме посилання* – метод, що використовує невидиме чорнило для приховування текстових повідомлень;

- *Мікрокрапки* – метод, за допомогою якого можна приховати до однієї сторінки в одній точці;

- *Комп'ютерні методи* – використовують додаткову (зловмисну) інформацію в текстах, зображеннях, звуках, відео тощо.

2. *Лінгвістичну стеганографію* – метод приховування повідомлення в носії у якийсь винахідливий спосіб. Цю техніку також класифікують як семаграма або відкритий код.

Семаграми – техніка, що використовує символи та різні знаки для приховування даних або повідомлень. Вона поділяється на:

- *Візуальні семаграми* – реалізуються шляхом використання малюнків, веб-сайту або інших “нешкідливих” об’єктів для передачі повідомлення;

- *Текстові семаграми* – приховування текстового повідомлення шляхом перетворення зовнішнього вигляду самого носія текстового повідомлення (зміна розмірів і стилів шрифту, додавання додаткових пробілів у документі тощо).

Отже, аналіз стеганографічних і криптографічних технологій показує, що в найближчому майбутньому досить ймовірно їхнє поєднання та взаємна інтеграція. В подальшому зазначена обставина забезпечить новий істотний підйом рівня захисту інформації та кібербезпеки під час її збереження і передавання загальнодоступними каналами зв’язку.

#### *Література*

1. Живилю Є.О., Шевченко Д.Г., Черноног О.О. Типологія систем кібербезпеки в інформаційно-телекомунікаційних системах військового (спеціального) призначення. Наукову фахове видання “Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони”, випуск 3 (42)/2021- С. 37-46. DOI: <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2021-42-3-37-44>;

2. Global Cyber Insurance Market (2019-2025). URL: <https://www.researchandmarkets.com/reports/4871728/global-cyber-insurancemarket-2019-2025>.

3. Onyshchenko, S., Zhyvylo, Y., Cherviak, A., Bilko, S. (2023). Determining the patterns of using information protection systems at financial institutions in order to improve the level of financial security. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (13 (125)), 65–76. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.288175>.

## **ОГЛЯД ПРОГРАМНИХ СЕРЕДОВИЩ ДЛЯ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ**

В сучасному світі ми не уявляємо свого життя без мобільних пристроїв. Вони стали для нас звичними речами, без яких неможливо прожити. У всьому світі число користувачів смартфонів становить близько 6,7 млрд. Тому зараз всі великі конкуруючі компанії намагаються створювати мобільні додатки, яких більше ні в кого немає.

За даними більшості джерел зараз 98% смартфонів працюють під керуванням двох операційних систем Android та iOS. Звичайно, Android є найбільш поширеною операційною системою у світі з часткою ринку понад 70%, тоді як iOS займає майже 25 % ринку.

Найбільш поширеним середовищем для розробки мобільних додатків є Android Studio. Це програмне забезпечення на базі IntelliJ IDEA від JetBrains, яке є офіційним середовищем. Android Studio надається в комплекті з Android SDK. Також є візуальний конструктор для полегшення процесу, а розширені та потужні функції постійно додаються, щоб дозволити розробникам отримати доступ до хмари та інших ресурсів. Стосовно мов програмування, Java була найпопулярнішою мовою для розробки додатків та підтримується Android Studio, але наразі її поступово витісняє Kotlin, яка є також офіційною мовою Android і найновішою з представлених. Вона схожа на Java, але в багатьох відношеннях легша [1]. Отже, за допомогою Android Studio можна розробляти додатки для великої кількості пристроїв з операційною системою Android.

Другим поширеним середовищем є Xcode. Це інтегроване середовище розробки застосунків для iOS та macOS від Apple для пристроїв, таких як iPhone і iPad. Xcode включає більшу частину документації для розробників Apple і Interface Builder – це додаток для створення графічних інтерфейсів користувача. Apple Xcode дозволяє розробляти програми для всіх версій iOS, починаючи з 8.0, та всіх пристроїв, які її підтримують. Це середовище можна ефективно використовувати для розробки багатофункціональних платформ для організації дозвілля [2]. Мовою програмування є Swift, яка є доволі новою мовою, але багато частин її будуть знайомі нам з досвіду роботи з C та Objective-C.

Наступне середовище Flutter - це SDK з відкритим вихідним кодом і фреймворк для мобільної розробки від компанії Google. Це платформа розробки для створення швидких і красивих додатків, які працюють на Android і IOS з єдиною кодовою базою, ніяким чином не поступаючись нативним додаткам, тобто, які створені для конкретної операційної системи.

Розробка у Flutter виконується на мові Dart, а фреймворк має власний двигун для відтворення графіки. Це дозволяє створювати програми, які працюють на будь-якій операційній системі [3].

Також розглянемо досить поширене середовище React Native — це платформа розробки мобільних додатків з відкритим кодом, розроблена Facebook. Пропонує розробляти програми для iOS, Android, UWP і Web. React Native не використовує CSS або HTML, тому ви можете кодувати в Swift і Objective-C на iOS і Java на Android. Дане середовище дозволяє створювати кросплатформені програми. Компоненти платформи використовують інтерфейси React і декларативну парадигму JavaScript для взаємодії з власними інтерфейсами API. Внаслідок цього можна створювати програми для груп розробників [4].

Отже, загальні принципи розробки програмного забезпечення для мобільних пристроїв однакові незалежно від платформи та встановленої на ній операційної системи. Основними відмінностями є такі технічні особливості, як інструменти, API та SDK, а також парадигми дизайну інтерфейсу користувача. Також зважаючи на цільову групу та поставлені цілі розробку мобільних додатків для iOS та Android можна виконувати з використанням нативних або кросплатформених технологій.

#### *Література*

1. Соколова В.К. Огляд інструментів і середовищ для створення мобільних додатків. URL: <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/b62b3d2d-f9d7-41a7-902e-1e7505b49a16/content>.
2. Крамаров Ю. Інтегроване середовище розробки APPLE XCODE. URL: [https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/36056/2/MSNTK\\_2021\\_Kramarov\\_Y-Integrated\\_development\\_environment\\_13.pdf](https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/36056/2/MSNTK_2021_Kramarov_Y-Integrated_development_environment_13.pdf).
3. Що таке FLUTTER: основні переваги та особливості фреймворку. URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/v-chomu-sila-flutter-rozpovidajemo-pro-odin-z-nashih-ulyublenih-freymvorkiv-dlya-mobilnoyi-rozrobki>
4. Технології розробки кросплатформних додатків. URL: <https://avada-media.ua/ua/services/kross-apps/>

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МОБІЛЬНИХ CRM-СИСТЕМ В РОБОТІ МАЛОГО ТА СЕРЕДНЬОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ**

З переходом України до ринкової економіки, малий та середній бізнес став невід'ємною частиною економіки держави. Невеликі підприємства забезпечують роботою значну кількість людей, що соціально та економічно важливо для будь-якої країни в мирний час, та є особливо значущим, в умовах війни, для України. Ефективна робота малого та середнього бізнесу забезпечить державу стабільним прибутком, тому впровадження CRM-систем в організацію роботи бізнесу, є актуальним завданням [1,5].

CRM-система (англ. Customer Relationship Management) почали своє існування у 1956 році, але активно почали використовуватись у 1995. CRM-система є програмним забезпеченням, призначеним для автоматизації роботи з клієнтами, та використовується як в продажах, так і для зворотнього зв'язку з клієнтами. Вона дозволяє бізнесу ефективно керувати командою, переглядати замовлення та створювати фінансові звіти.

В сучасному світі більшість людей користуються мобільними пристроями. Вони мають негірший функціонал ніж деякі персональні комп'ютери, є меншими за розмірами та завжди під рукою. Для більшості завдань, які покладаються на CRM-систему, наприклад, ведення записів, не вимагає великих потужностей, тому використання мобільної версії є ефективним рішенням, оскільки зменшить витрати на купівлю обладнання та його обслуговування [2,3].

Кожен бізнес особливий та потребує різних підходів, що потрібно враховувати при створенні CRM-системи. Наприклад, замовник має декілька кінотеатрів, та не хоче витрачати гроші на уповноважену особу, що буде слідкувати за вчасним приходом на роботу, тому в його CRM-системі повинен бути облік, коли кожен з працівників прийшов та пішов з робочого місця. В такому випадку кожен працівник матиме на своєму мобільному пристрої обліковий запис в CRM-системі, що дозволить зменшити витрати на техніку.

Багатофункціональна та інтуїтивно зрозуміла мобільна CRM-система дозволяє організувати робочі процеси такі як забезпечення роботи з клієнтами та даними навіть у віддалених місцях або в дорозі, де використання комп'ютерної версії незручне або недоступне, або створення та перегляд фінансової звітності. Така особливість мобільних систем є дуже зручною для бізнесу, який потребує оперативної реакції на запити клієнтів або зміни на ринку. За допомогою мобільної CRM-системи, менеджери

можуть вести облік зустрічей, переглядати інформацію про клієнтів та вести комунікацію, навіть не перебуваючи за комп'ютером, що доволі зручно в умовах можливих відключень світла. Це забезпечує ефективний процес обслуговування, з будь-якої точки Землі в будь-який час, що в свою чергу підвищує задоволеність клієнтів та збільшує їх лояльність до бренду [4].

CRM-системи вже давно довели свою ефективність у плануванні та організації бізнесу, керуванні внутрішніми процесами. Це програмне забезпечення полегшує та автоматизує багато різноманітних задач. Використання мобільної версії дозволяє отримати доступ будь-коли та будь-де, оскільки мобільні пристрої завжди під рукою, що додатково може зменшити витрати на обладнання, що є значним плюсом для бізнесів, які тільки починають своє існування.

#### *Література*

1. *Марцінковська О., Легкий О. Організаційні аспекти впровадження CRM-систем у діяльність підприємства. Регіональні аспекти розвитку продуктивних сил України. 2018. Вип. 23. С. 81-85.*
2. *Kahan I., Kostyuchko S. CRM-системи як інструмент підвищення ефективності бізнесу. Computer-integrated technologies: education, science, production. 2023. С. 5-9.*
3. *Турчин Л.Я., Островерхов В.М. Застосування CRM-систем у маркетинговій діяльності та управлінні персоналом транспортних підприємств. Економічний аналіз. 2018. Т.8. № 3 С. 199-206.*
4. *Чазов Є.В. CRM-системи для малого бізнесу: необхідність та способи впровадження. Економіка і суспільство. 2017. Вип. 8. С. 391-397.*
5. *Берестецька О. Різник Н. Використання CRM-систем в Україні в умовах невизначеностей. Bulletin of Sumy National Agrarian University. 2023. С. 26-31.*

*І.В. Ромашко, ст. викладач,  
Студент групи 401-ТК, В.О. Степанов  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка*

## **БЕЗПЕКА ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ НА РІВНІ ДОСТУПУ**

Важливою частиною обов'язків фахівця з мереж є забезпечення мережної безпеки. Ми здебільшого турбуємося про атаки, що насуваються ззовні, проте насправді загрози також можуть походити і зсередини мережі. Причини цих типів загроз можуть бути найрізноманітніші: від необачного додавання працівником комутатора Ethernet до корпоративної мережі з метою збільшення кількості доступних портів, до зловмисних атак, створених невдоволеним співробітником. Ваша задача полягає у збереженні безпеки мережі та забезпеченні надійного виконання бізнес-операції.

Як підтримати мережу у захищеному і стабільному стані? Як убезпечити її від шкідливих атак зсередини мережі? Як переконатися, що співробітники не додають до мережі комутатори, сервери та інші пристрої, які можуть загрожувати роботі мережі? Пристрої другого рівня вважаються найслабшою ланкою в інфраструктурі безпеки компанії. Хоча атаки каналного рівня є одними з найпростіших для розгортання хакерами, їх можна пом'якшити за допомогою деяких поширених рішень каналного рівня.

Перш ніж використовувати комутатор у робочих умовах слід захистити усі його порти (інтерфейси). Захист порту залежить від функції, яку він виконує. Найпростіший і найефективніший метод запобігання атакам переповнення таблиці MAC-адрес полягає у забезпеченні захисту портів.

Захист портів обмежує кількість дозволених MAC-адрес, які можуть бути пов'язані з певним портом, Цей метод також дозволяє адміністратору вручну налаштувати MAC-адреси на порті або надавати можливість комутатору динамічно вивчати деяку обмежену кількість MAC-адрес. Коли порт із налаштованою функцією захисту отримує кадр, його MAC-адреса джерела порівнюється зі списком безпечних MAC-адрес відправника, налаштованих вручну або динамічно вивчених на порті.

Отже, функції налаштування портів комутатора важливі і потребують особливої уваги.

### *Література:*

- 1. Жураковський Б.Ю., Зенів І.О. Комп'ютерні мережі . Частина 1. Навчальний посібник - К.:Київ. КПІ ім. Сікорського, 2020. - 329 с.*
- 2. Коробейнікова Т.І., Захарченко С.М.. Навчальний посібник – Львів. Львівська політехніка , 2022. – 228 с.*
- 3. Міжнародна освітня платформа «Мережева академія Cisco»:  
<https://www.netacad.com>*

## АРХІТЕКТУРНІ ВІДМІННОСТІ: МІКРОПРОЦЕСОРИ ПРОТИ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ

Обрана тема є актуальною через широке використання мікропроцесор та мікроконтролер у різноманітних електронних пристроях. Застосування в інтернеті речей та автоматизації сприяє постійному розвитку цих технологій. Зростання їх потужності та функціональності розширює можливості створення нових продуктів та систем.

Існує різниця між мікропроцесорами та мікроконтролерами. Мікропроцесор – інтегральна схема, яка виконує функції центрального процесора або спеціалізованого процесора. Мікроконтролер – виконаний у вигляді мікросхеми спеціалізований комп'ютер, що включає мікропроцесор, оперативну та постійну пам'ять для збереження виконуваного коду програм і даних, порти вводу-виводу і блоки зі спеціальними функціями. Схожість між мікропроцесорами та мікроконтролерами полягає в тому, що вони є централізованими комп'ютерними мікросхемами, які забезпечують інтелект для електронних пристроїв. Вони побудовані з напівпровідникових інтегральних схем [1, 2].

Зазначимо також архітектурні відмінності. Мікропроцесори побудовані на архітектурі фон Неймана, де програма та дані зберігаються в одному модулі пам'яті. Мікроконтролери використовують гарвардську архітектуру, яка відділяє пам'ять програм від простору даних. Мікропроцесори мають більше компонентів інтегральної схеми, ніж мікроконтролери [1, 2].

**Таблиця 1 – Підсумок відмінностей: мікропроцесора та мікроконтролера**

Характеристики	Мікропроцесори	Мікроконтролери
Пам'ять	Зовнішня пам'ять і сховище даних.	Модулі вбудованої пам'яті
Периферійні пристрої	Потрібні додаткові запчастини до зовнішньої шини.	Вбудовані периферійні пристрої
Обчислювальна потужність	Здатний виконувати складні обчислювальні завдання.	Обмежується певною логікою програми.
Тактова частота	Діапазон в ГГц.	Діапазон від кГц до МГц.
Споживання енергії	Високе енергоспоживання. Немає режиму енергозбереження.	Споживає мінімум енергії. Вбудовані режими енергозбереження.
Операційна система	Потрібні операційні системи.	Операційна система не є обов'язковою.

Підключення	Підтримує USB 3.0/2.0, Gigabit Ethernet, micro-HDMI, pins GPIO header	Послідовний периферійний інтерфейс (SPI) і I <sup>2</sup> C. Універсальний асинхронний приймач-передавач.
Вартість	Висока вартість через додаткові компоненти.	Дешевше, тому що одна інтегральна схема забезпечує численні функції.
Випадок використання	Для загальних обчислень або систем, які потребують надійної обчислювальної потужності.	Для компактних систем, пристроїв з живленням від батареї або пристроїв логічної обробки.

Перспективи дослідження та використання мікропроцесорів та мікроконтролерів в наш час вражають своєю різноманітністю та потенціалом [1, 2]. Мікропроцесори, завдяки своїй обчислювальній потужності, ідеально підходять для складних та непередбачуваних завдань. Застосування мікропроцесорів поширюється на різні області, включаючи сервери, настільні комп'ютери та мобільні пристрої.

Натомість, мікроконтролери виявляються кращим вибором для систем з вузьким діапазоном функціональності та обмеженими ресурсами. Вони особливо корисні в системах, які потребують низького енергоспоживання, оскільки деякі мікроконтролери можуть працювати протягом тривалого часу від невеликої батареї. Прикладом є системи "розумного дому", які ефективно працюють на мікроконтролерах, забезпечуючи автоматизацію та енергоефективність. Крім того, компактні пристрої (наприклад, дрони), також використовують мікроконтролери через їх компактність та ефективність.

Майбутні дослідження в області мікропроцесорів та мікроконтролерів можуть спрямовуватися на подальше збільшення продуктивності та оптимізацію енергоефективності цих пристроїв. Технології ШІ та IoT розширюють можливості застосування мікропроцесорів та мікроконтролерів у різних сферах життя.

#### *Література*

1. *Мікроконтролер проти Мікропроцесор: у чому різниця?* - Polaridad.es. Polaridad.es. URL: <https://polaridad.es/uk/microcontrolador-vs-microprocesador-cual-es-la-diferencia/>. (дата звернення – 25.04.2023 р.).
2. *Microcontroller vs Microprocessor - Difference Between Centralized Computer Chips* - AWS. Amazon Web Services, Inc. URL: <https://aws.amazon.com/compare/the-difference-between-microprocessors-microcontrollers/>. (дата звернення – 25.04.2023 р.).

## **РОЗРОБКА ПОГОДНОЇ СТАНЦІЇ НА ОСНОВІ МІКРОКОНТРОЛЕРА ARDUINO: АНАЛІЗ, РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ В КОНТЕКСТІ INTERNET OF THINGS**

Погодні станції в сучасному світі відіграють ключову роль у зборі та моніторингу погодних даних для різних сфер застосування, включаючи сільське господарство, метеорологію та особисте використання. Розробка погодної станції на базі мікроконтролера Arduino відкриває широкі перспективи в контексті розвитку Internet of Things (IoT). Ці тези розглядають процес аналізу, реалізації та перспектив розвитку погодної станції на платформі Arduino.

Перший етап дослідження полягав у зборі та аналізі сучасних методів збору та передачі погодних даних. Були розглянуті різні типи погодних станцій та їх особливості, включаючи вимірювальні прилади та засоби комунікації. Особлива увага була приділена можливостям використання мікроконтролерів для створення погодних станцій та їх перевагам у порівнянні з іншими підходами.

Другий етап роботи включав вибір оптимальних компонентів для побудови погодної станції на основі мікроконтролера Arduino. Зокрема, були розглянуті модулі Arduino Nano, дисплей на драйвері I2C, модуль ВМЕ280 для вимірювання температури, вологості та атмосферного тиску, модуль реального часу та сенсорна кнопка для управління пристроєм.

Arduino - це потужний інструмент для розробки інтерактивних систем, які керуються різними датчиками та перемикачами. Серед переваг використання Arduino такі: низька вартість; кросплатформеність; просте та зручне середовище програмування; розширюване програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом.

Arduino спрощує процес розробки інтерактивних систем і надає ряд переваг для викладачів, студентів і радіоаматорів, таких як доступність, простота використання та розширюваність. Це робить Arduino однією з найпопулярніших платформ для розробки пристроїв Internet of Things та інших інтерактивних систем.

Третій етап роботи включав реалізацію погодної станції на базі мікроконтролера Arduino. Були розроблені необхідні програмні скрипти для зчитування даних з датчиків, обробки цих даних та відображення їх на дисплеї. Також було реалізовано можливість збереження даних у модулі реального часу для подальшого аналізу.

Погодна станція складається з основних модулів, поданих нижче. Платформа Arduino Nano - це мікроконтролерна платформа, побудована на

основі мікроконтролера ATmega328. Arduino Nano має невеликі розміри і схожу з Arduino Duemilanove функціональність. Вона працює через кабель Mini-B USB і не має силового роз'єму постійного струму.

Дисплей на драйвері I2C використовує протокол I2C для комунікації з мікроконтролером. Він дозволяє відображати інформацію про погодні умови та інші параметри на екрані зручним для сприйняття способом.

Модуль ВМЕ280 призначений для вимірювання температури, вологості та атмосферного тиску. Він має високу точність і широкий діапазон вимірювання, що робить його ідеальним для використання в погодних станціях.

Модуль реального часу дозволяє погодній станції відстежувати час в реальному режимі, що дозволяє записувати час, коли були зроблені вимірювання погодних умов.

Сенсорна кнопка використовується для управління пристроєм. Вона може використовуватися для включення/виключення погодної станції або для навігації між різними режимами відображення інформації на дисплеї.

Ці модулі взаємодіють між собою, забезпечуючи збір, обробку та відображення погодних даних у зручному для користувача форматі.

Завершальний етап роботи полягав у визначенні перспектив розвитку та застосування погодної станції на базі мікроконтролера Arduino. Особлива увага була приділена можливостям інтеграції цієї станції в системи Internet of Things, а також її використанню в галузях сільського господарства, метеорології та особистого використання.

Розробка погодної станції на базі мікроконтролера Arduino виявилася ефективним та перспективним напрямком досліджень. Використання Arduino дозволило створити доступну та ефективну систему моніторингу погоди з широкими можливостями застосування в різних сферах життя. Результати дослідження мають практичне застосування і можуть слугувати основою для подальшого розвитку проекту та його інтеграції в сучасні технологічні рішення.

#### *Література*

1. *Arduino Weather Station*. URL: <https://projecthub.arduino.cc/woutvdr/arduino-weather-station-9dd87f> (дата звернення - 20.04.2024 р.)
2. *Weather Station Projects*. URL: <https://www.instructables.com/Weather-Station-Projects/> (дата звернення - 20.04.2024 р.)

## **СТІЙКІСТЬ І БЕЗПЕКА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ**

З розвитком інформаційних технологій та збільшенням кількості користувачів комп'ютерних систем та мереж зростає і ймовірність кібератак, які можуть призвести до серйозних наслідків, таких як витік конфіденційної інформації, порушення роботи критичних інфраструктур та навіть економічні втрати. Таким чином, забезпечення стійкості та безпеки комп'ютерних систем є актуальним завданням, що потребує розробки та застосування ефективних методів захисту.

Цифровий ландшафт — це великий фронтір, що багатий на можливості, але також повний небезпек. Залежність від технологій росте, а отже, збільшується й уразливість до кіберзагроз. Зловмисники постійно розвивають нові методи атак, що можуть призвести до серйозних наслідків. Для боротьби з цим необхідний багаторівневий підхід до безпеки, з базовою архітектурою, брандмауерами для фільтрації трафіку, системами виявлення та запобігання вторгненням та антивірусним програмним забезпеченням.

Однак самі собою заходи безпеки не можуть гарантувати абсолютний захист. Кіберзлочинці невпинно шукають нові вразливості, і навіть добре захищені системи можуть бути зламані. Саме тут стійкість системи стає вирішальною лінією захисту. Під стійкістю розуміється здатність системи протистояти атакам, швидко відновлюватися після збоїв і адаптуватися до мінливих загроз.

Резервні копії даних – це цифровий еквівалент прихованого сховища, у якому важлива інформація зберігається у безпечному автономному місці. Регулярне резервне копіювання даних гарантує, що інформація не буде безповоротно втрачена у разі атаки. Надмірність системи, що досягається за рахунок дзеркалювання критично важливих серверів та компонентів, забезпечує функцію резервного копіювання: у разі виходу з ладу одного сервера інший може легко замінити його, зводячи до мінімуму час простою та забезпечуючи безперервність бізнесу. Більше того, плани реагування на інциденти є добре відпрацьованим планом дій щодо відновлення. У цих планах викладено чіткі процедури виявлення, стримування та пом'якшення наслідків кібератак. Регулярне тестування та оновлення планів реагування на інциденти необхідні для забезпечення добре скоординованого та ефективного реагування у разі порушення безпеки.

Окрім технічних рішень, організаційна культура відіграє життєво важливу роль у побудові сильної системи кібербезпеки. Формування культури поінформованості про безпеку серед співробітників схоже на навчання жителів цифрового кордону бути пильними. Це включає навчання

співробітників виявленню тактик соціальної інженерії, спроб фішингу та інших поширених кіберзагроз, надання їм можливості повідомляти про підозрілі активності і діяти в якості першої лінії захисту всередині організації. Крім того, регулярне навчання з питань безпеки дає співробітникам знання та навички для безпечної та надійної навігації у цифровому світі.

Стійкість комп'ютерних систем визначається різними чинниками, такими як архітектура, програмне забезпечення, засоби виявлення та запобігання вторгненням та рівень підготовки персоналу. Безпека комп'ютерних мереж полягає у захисті інформації від несанкціонованого доступу та інших загроз. Забезпечення стійкості та безпеки систем вимагає комплексного підходу та застосування сучасних методів захисту від кіберзагроз, а також постійного оновлення та вдосконалення систем безпеки.

Постійно змінюється ландшафт загроз вимагає постійної пильності та адаптації. Команди безпеки повинні діяти як досвідчені розвідники, будучи в курсі останніх загроз, уразливостей та векторів атак, які використовуються кіберзлочинцями. Це дозволяє вживати запобіжних заходів і оновлювати протоколи безпеки для усунення ризиків, що виникають. Співпраця між організаціями, дослідниками безпеки та державними установами має вирішальне значення для обміну інформацією про загрози та розроблення колективного захисту. Уявіть собі мережу сторожових вишок, в якій кожна організація обмінюється інформацією про загрози, що наближаються, що дозволяє забезпечити більш уніфікований захист від цифрових загроз.

На закінчення, безпека комп'ютерних систем та мереж у сучасному цифровому світі потребує цілісного підходу. Поєднуючи надійні заходи безпеки з практиками забезпечення стійкості систем та формуючи культуру поінформованості про безпеку, організації можуть створити надійний захист від кіберзагроз. Безперервний моніторинг, адаптація та співпраця необхідні для ефективної навігації в ландшафті кіберзагроз, що постійно змінюється, і забезпечення постійної цілісності та експлуатаційної ефективності критично важливих систем. Такий підхід дозволяє створювати безпечнішу та стійкішу цифрову екосистему для всіх.

#### *Література*

1. . В. Л. Бурячок, Р. В. Киричок, П. М. Основи інформаційної та кібернетичної безпеки: навч. посіб. Київ: КУБГ, 2019. 320 с.
2. І.М. Горбаньов, О.С. Городецька. Захист інформації в комп'ютерних системах та мережах: навч. посіб. Дніпро: ДДУВС, 2020. 144 с.
3. О.А. Федотов. Викриття злочинів у сфері комп'ютерних: навч. посіб. Львів: НАВС, 2014. 219 с.

## **МОДЕЛІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ЇХ ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ**

В сучасному світі з кожним роком все більше часу ми проводимо працюючи з різним програмним забезпеченням, ледь не щодня ми бачимо як з'являються нові сервіси і програми для полегшення роботи і життя, починаючи від мобільних додатків і до складних та об'ємних ERP-систем. Конкуренція в цій сфері зростає, тому все актуальнішим стає питання швидкості розробки і при цьому зменшенні ризиків при розробці програмного забезпечення.

Існує декілька моделей такого процесу, кожна з яких описує свій підхід, в виді задач та/або діяльності, які мають місце в ході процесу.

В каскадній моделі (Рис. 1) легко керувати проєктом. Завдяки її жорсткості, розробка проходить швидко, вартість та строки визначені заранне. Але ця модель буде давати гарний результат тільки в проєктах з чітко визначеними вимогами та способами їх реалізації. Ціна внесення змін висока, але фіксована вартість часто важливіше за мінуси підходу.



Рисунок 1. Каскадна модель розробки

Особливістю спіральної моделі (Рис. 2) є велика увага до ризиків, які впливають на організацію життєвого циклу.

Кожен виток спіралі відповідає створенню фрагменту, або версії програмного забезпечення. Головна задача – як умога швидше показати користувачам системи працездатний продукт, тим самим активізуючи процес уточнення і доповнення вимог. Основна проблема спірального циклу – визначення моменту переходу на наступний етап.

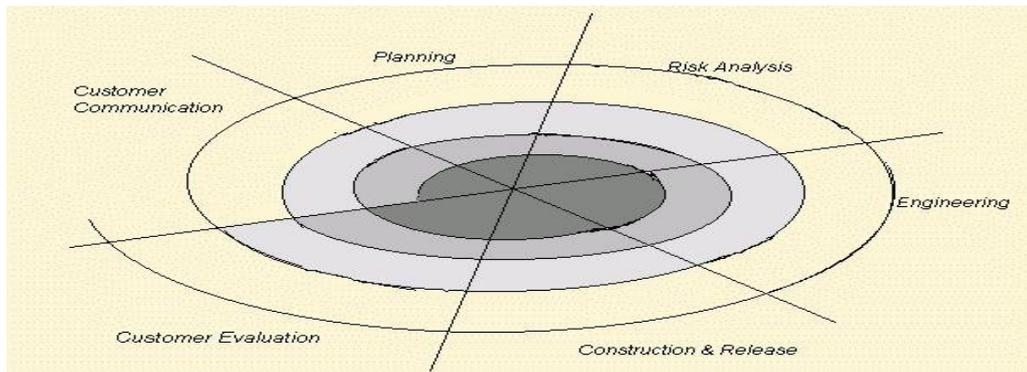


Рисунок 2. Спіральна модель розробки

Альтернативою є модель ітеративної та інкрементної розробки (Рис. 3). Ця модель передбачає розвиття життєвого циклу проекту на послідовність ітерацій, кожна з яких нагадує «міні-проект», включаючи всі процеси розробки щодо створення менших фрагментів функціональності, порівняно з проектом в цілому. При цьому підході немає початкового цілісного розуміння можливостей і обмежень, а також при ітераціях приходить відкидати частину зробленої раніше роботи.

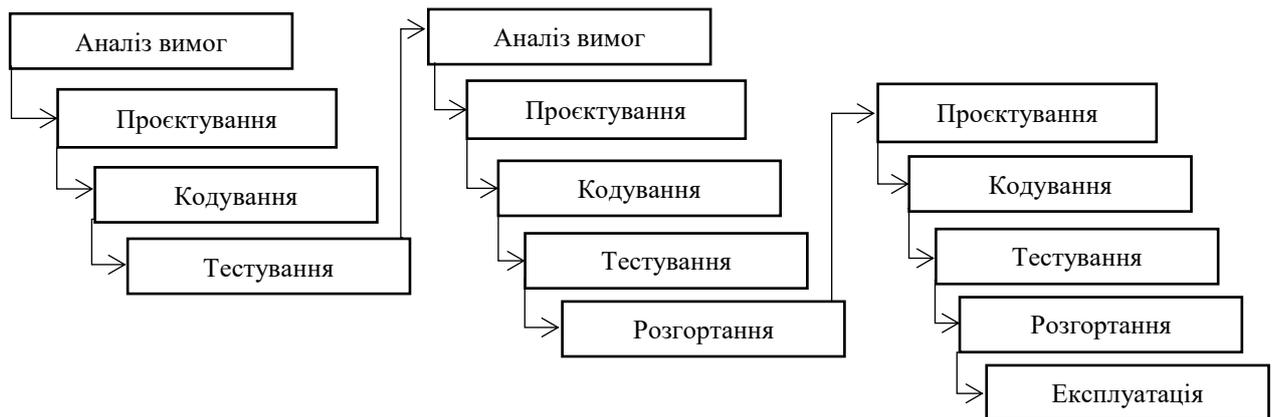


Рисунок 3. Інкрементна модель розробки

Таким чином можна зробити висновок про те, що в залежності від поставлених вимог до проекту, вибір моделі розробки має великий вплив на час створення та кінцеву вартість продукту, що є одним із ключових факторів успішності продукту на ринку.

#### Література

1. S. Senarath, *Waterfall Methodology, Prototyping and Agile Development*, 4 с. 2. Belz, F.C., "Applying the Spiral Model: Observations on Developing System Software in Ada," *Proc. 1986 Annual Conf. on Ada Technology, Atlanta, 1986*, 57 с.

## АТАКА ВЕБ-БРАУЗЕРА – BROWSER EXPLOITATION FRAMEWORK

*Асистент Калашнікова Ю.В.,  
студент групи 101 КБ Топчій Ю. П.  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

Фактично, кожен бізнес, кожна електронно-комунікаційна система, апаратно-програмна платформа потенційно вразлива і потребує перевірки. Щодня з'являються десятки і сотні нових кіберзагроз, включаючи вразливості нульового дня (0-Zero Day Vulnerabilities), про які самі розробники не знають. Тому тестування на проникнення є своєрідним “щепленням” від майбутніх загроз. Регулярне тестування на проникнення рекомендується для підготовки до Advanced Persistent Threats, які являють собою широкомасштабні цільові атаки.

Актуальність даної роботи полягає у потребі вирішення проблеми щодо незахищеності веб-застосунків, які розробляються з нуля або на основі CMS. Метою та завданням проведеного дослідження є аналіз та розробка методів автоматизації та інтеграція їх у програми для сканування.

Як і у випадку з багатьма іншими програмами, веб-браузери, які не мають належних виправлень безпеки, вразливі до атак та пост-експлойтів. Більше того, навіть повністю виправлений веб-браузер вразливий до атак, якщо не повністю виправлені надбудови браузера. Слід пам'ятати, що коли користувач вносить патчі у браузер, додатки не виправляються автоматично.

Браузерні атаки зазвичай походять зі шкідливих веб-сайтів. Однак невиконання політик безпеки веб-додатків або вразливості в обслуговуванні програмного забезпечення веб-сайтів можуть дозволити зловмисникам скомпрометувати веб-сайти, впровадити шкідливе програмне забезпечення відвідувачам, які нічого не підозрюють.

Сценарій реалізації браузерної атаки:

- додавання скрипта;
- перенаправлення користувача на інший веб-сайт;
- завантаження шкідливого програмного забезпечення.

Сьогодні Browser Exploitation Framework (далі – BeEF) – це потужний та інтуїтивно зрозумілий інструмент безпеки; BeEF є інноваційним підходом, який надає тестувальникам на проникнення практичну реалізацію атак на стороні клієнта. На відміну від інших фреймворків безпеки, BeEF фокусується на використанні вразливостей браузерів для оцінки стану безпеки цілі.

Даний фреймворк досягає своїх цілей шляхом викрадення інформації або отримання віддаленого доступу до системи за допомогою різних

методів, а саме впровадження коду, маніпуляції з пам'яттю браузера, проведення тестів на проникнення, атаки на веб-додатки.

Основні риси BeEF:

- підтримка різних браузерів (Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, Safari та інші);
- модульна структура (проведення атак та збір інформації про цільового користувача);
- атаки через вразливості браузера (Cross-Site Scripting – XSS);
- підтримка скриптів (використання вбудованих JavaScript для створення власних модулів та атак);
- гнучкість та розширюваність (відкритий вихідний код);
- віддалене управління (керування атаками через веб-інтерфейс).

Вперше BEF застосовувався як спроба використати вразливості веб-браузерів для здійснення атак. З тих пір BEF вдосконалився. Цей інструмент став більш потужним і ефективним. Зростаюча популярність веб-додатків і збільшення кількості вразливостей веб-браузерів зробили BEF важливим інструментом для тестування систем захисту інформації та кібербезпеки та захисту веб-додатків.

Переваги використання BEF:

- висока ефективність;
- широкі можливості експлуатації вразливостей у веб-браузерах;
- отримання доступу до системи;
- виконання різних видів атак на веб-додатки.

Недоліки:

- обмежена сумісність з певними браузерами або операційними системами;
- можливість виявлення атаки антивірусними програмами та захисними заходами.

У порівнянні з іншими інструментами, BEF відрізняються широким спектром функціональних можливостей, гнучкістю та ефективністю використання. Вони можуть підтримувати більшу кількість експлойтів і більше веб-браузерів та операційних систем.

Унікальними особливостями BEFs є можливість роботи в режимі реального часу, широкий набір інструментів і можливість їх розширення за допомогою модулів і плагінів.

Перспективою подальшого розвитку BEF є розробка нових експлойтів, підтримка нових версій веб-браузерів та операційних систем, а також вдосконалення застосування за допомогою нових модулів та плагінів.

Підсумовуючи, необхідно зазначити, що атаки веб-браузера є доволі широкою та розгалуженою темою. В умовах сьогодення зловмисники можуть здійснювати всі види атак від XSS до переповнення буфера. BeEF – це простий інструмент тестування на проникнення, який може використовуватися будь-ким для тестування деяких атак або злому системи. Такі програми зазвичай призначені для дистанційного керування

комп'ютером та отримання особистої інформації, наприклад, даних кредитної картки та банківських реквізитів.

Література:

1. PortSwigger. Products, Research and Academy [Електронний ресурс]. – 2021. – <https://portswigger.net/>.
2. Acunetix. Acunetix Vulnerability Scanner [Електронний ресурс]. – 2021. – <https://www.acunetix.com/vulnerability-scanner/>.
3. OWASP. OWASP Zed Attack Proxy (ZAP) [Електронний ресурс]. – 2021. – <https://owasp.org/www-project-zap/>.

# СЕКЦІЯ МЕНЕДЖМЕНТУ І ЛОГІСТИКИ

УДК 005.92:658.11(477)

*О.С. Бехтер, аспірант  
Наук. керівник – д.е.н., проф. В.В. Гришко  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ В УМОВАХ СУЧАСНИХ РЕАЛІЙ

Менеджмент у діяльності будь-якого підприємства не можливо собі уявити без впливу робочої сили на ньому, а управління цим персоналом є ключовим фактором, який призводить до економічних та фінансових результатів установи.

На сьогодні, коли Україна підпадає під великий вплив викликів зовнішнього середовища: воєнний період, Covid-19, зміни в законодавстві, процес діяльності установи має рухатись, мов «швейцарський годинник», прийняті рішення відносно персоналу мають бути правильно обґрунтовані та в результаті ефективні.

Коли концепції та підходи відносно робочої сили взаємопропорційно залежать від розвитку менеджменту, варто встигати за цією течією змін і відслідковувати нововведення у роботі з персоналом, які відбуваються у світі та започатковувати свої [1].

Завжди потрібно починати з базису, з основ, з яких починає свою роботу кожна установа – людей. Працівник – це рушійна сила, яка в собі має уособлювати: гарну підготовку, досвід, освіту, мотивацію до праці. Раніше перераховані притаманні риси гарного працівника будуть втілювати в життя гідну конкурентоспроможність підприємства на ринку праці.

Трудові ресурси – доля працездатного населення країни, яка за своїми критеріями, такі як: фізичні, вікові, освітні, відповідає певній сфері діяльності підприємства. Разом з цим, варто відокремлювати реальні трудові ресурси (ті, що вже працевлаштовані) та потенційні (ті, що можуть в майбутньому залучитися до якоїсь окремої категорії роботи).

Переходячи до процесу формування системи управління персоналом, в умовах сучасних реалій, можна виділити два підпункти:

створення методології управління персоналом;

розробка технології та формування системи управління персоналом.

Аналізуючи вчення щодо системи поглядів управління персоналом можна помітити, що на сьогодні, на перший план ставиться роль особистості працівника, поглиблення в думки про мотивацію його роботи, уміння створити ці умови, правильно направити їх в роботі, у відповідності до завдання, які визначені перед підприємством [2, 3].

Важливими чинниками вдосконалення структури персоналу підприємств є інноваційний прояв у виробництві, застосування категорично нової техніки та технології роботи, ставлення на перше місце якості продукції, що в свою чергу веде до збільшення попиту на висококваліфіковану робочу силу та потребує використання розумової праці, залучення працівників із вищою освітою.

Діяльність будь-якого підприємства на території України в собі уособлює розуміння усього персоналу (а й не тільки вищими ланками керівництва) їх цілей та цінностей і звісно активна залученість в процесі їх реалізації. Оригінальність до створення цілей ефективного управління персоналом полягає у тому, щоб врахувати не тільки мету підприємства (організаційні цілі), а й особистісні цілі персоналу.

#### *Література*

1. Дериховська В. І. Класифікація стратегій управління персоналом. URL: <http://intkonf.org/derihovska-v-i-klasifikatsiya-strategiy-upravlinnyapersonalom/>.

2. Економічний розвиток на засадах активізації малого підприємництва: історичні процеси та завдання управління. / І. Іртищева та ін. Економіка та держава. 2020. № 5. С. 75–80.

3. Цифрова економіка в Україні: виклики сьогодення та завдання управління. / І. Іртищева та ін. Ефективна економіка. 2020. № 7. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=8074>.

**УДК 159.923.2:378.22-051**

*Б.А. Похідня, аспірант  
Наук. керівник – д.е.н., проф. В.В. Гришко  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ІННОВАЦІЙНЕ РІШЕННЯ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ОБЛІКУ РОЗРАХУНКОВИХ ОПЕРАЦІЙ**

У сучасному світі, де бізнес-процеси стають все більш складними та об'ємними, ефективний облік розрахункових операцій стає ключовим завданням для підприємств будь-якого масштабу. Точний та швидкий облік фінансових транзакцій не лише сприяє збільшенню продуктивності, а й дозволяє знижувати витрати та ризики.

Щоб відповісти на цей виклик, компанії постійно шукають інноваційні рішення. Одним із них є використання інтегрованих систем обліку, які поєднують у собі різноманітні функції для автоматизації процесів обліку розрахункових операцій.

Ці інтегровані системи, такі як ERP (Enterprise Resource Planning), об'єднують в собі модулі для управління фінансами, управління запасами, виробництва та інші, що дозволяє автоматизувати та оптимізувати весь цикл фінансових операцій в компанії. Завдяки цьому, компанії можуть ефективно

контролювати витрати, вести точний облік розрахунків з клієнтами та постачальниками, а також оперативно отримувати фінансову звітність.

Однією з переваг таких систем є їхній модульний підхід, який дозволяє компаніям вибирати лише ті функції, які необхідні конкретно для них. Це дозволяє зменшити витрати на впровадження та підтримку системи, а також швидше адаптуватися до змін в бізнес-середовищі.

Крім того, інтегровані системи обліку мають ряд додаткових можливостей, таких як аналіз даних за допомогою штучного інтелекту та машинного навчання, що дозволяє компаніям робити прогнози та приймати стратегічні рішення на основі реальних даних.

У підсумку, використання інтегрованих систем обліку розрахункових операцій є ключовим інноваційним рішенням для сучасних підприємств. Вони допомагають підвищити ефективність, знизити витрати та ризики, а також покращити управління фінансами.

Інноваційні технології, такі як блокчейн, також відіграють значну роль у розвитку систем обліку розрахункових операцій. Блокчейн забезпечує безпеку, недоторканність та прозорість у кожній фінансовій транзакції, що робить його важливим інструментом для сучасних бізнесів.

#### *Література*

1. David, F. (2017). *Strategic Management: Concepts and Cases*. Pearson Education India.
2. Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2016). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*. Pearson Education Limited.
3. Davenport, T. H., Harris, J., & Shapiro, J. (2017). *Competing on Analytics: The New Science of Winning*. Harvard Business Press.
4. O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2018). *Management Information Systems*. McGraw-Hill Education.
5. Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World*. Penguin.

*О.М. Кравченко, аспірант  
Наук. керівник – к.е.н., доц. М.І. Васильченко,  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМ РОЗВИТКОМ ПІДПРИЄМСТВА**

В умовах непередбачуваного і складно прогнозованого економічного середовища інновації стають ключовим фактором забезпечення конкурентоспроможності підприємств різних сфер і напрямів діяльності. Відповідно інноваційний розвиток будь-якого сучасного підприємства можна представити як складний процес удосконалення технологічного, виробничого та інших не менш важливих бізнес-процесів шляхом удосконалення активної інноваційної діяльності.

Концептуальний підхід до управління інноваційним розвитком підприємства у сучасній науковій літературі [1; 3] визначається як систематичне та цілеспрямоване формування та реалізація стратегій, політик та практичних методів управління інноваціями з метою забезпечення стійкого розвитку підприємства.

Серед основних аспектів даного наукового підходу до управління інноваційним розвитком на рівні окремого підприємства вважаємо за доцільне виділити, насамперед, наступні:

По-перше, стратегічне управління інноваціями, що включає в себе розробку стратегічних цілей інноваційного розвитку, визначення конкурентних переваг підприємства, а також розробку стратегій впровадження інноваційних рішень.

По-друге, культуру інновацій, що передбачає створення стимулюючого та сприятливого для інновацій середовища, що включає в себе, насамперед, підтримку культури відкритості до змін, розвитку лідерства та зміцнення комунікаційних зв'язків між різними рівнями управління на підприємстві.

По-третє, управління процесами інновацій. Зокрема, мається на увазі, що ефективне планування, впровадження та контроль інноваційних проєктів є ключовим елементом концептуального підходу до управління інноваційним розвитком підприємства. Відтак, досить важливого значення набуває процес оцінки та вибору перспективних проєктів, а також визначення оптимальних методів їх впровадження та реалізації.

По-четверте, створення інноваційної екосистеми – означає, що підприємства мають активно співпрацювати зі стейкхолдерами, включаючи надійних постачальників, постійних і потенційних клієнтів, університети та дослідницькі установи, для стимулювання інновацій та створення сприятливої екосистеми для розвитку новаторських рішень.

Концептуальний підхід до управління інноваційним розвитком

підприємства створює основу для систематичного та цілеспрямованого впровадження новаторських стратегій та процесів [1]. Даний підхід не лише розглядає окремі інноваційні проекти, але й створює загальний стратегічний фреймворк для їх подальшого успішного впровадження. Все це, зрештою, дозволяє підприємствам ефективно управляти інноваційними проектами, починаючи з їхнього планування та закінчуючи контролем та оцінкою отриманих результатів [2].

Як показує досвід функціонування низки провідних компаній світу, створення стимулюючої організаційної культури може стати ключовим аспектом концептуального підходу до управління інноваційним розвитком підприємств, що неодмінно сприятиме розвитку творчості персоналу та стимулюванню розробки інноваційних рішень.

Концептуальний підхід, який розглядається нами у межах даного наукового дослідження, враховує стратегічні аспекти інноваційного розвитку окремого суб'єкта господарювання, включаючи розробку його місії, цілей та стратегії розвитку. Загалом, вважаємо, що активне використання такого підходу дозволить підприємству чітко визначити, які саме інновації сьогодні потрібні йому для досягнення встановлених стратегічних і тактичних цілей, та яким чином вони можуть бути впроваджені у найближчій перспективі [3].

Як висновок, вважаємо за доцільне зазначити, що концептуальний підхід до управління інноваційним розвитком підприємства є невід'ємною складовою стратегічного успіху в умовах сучасного бізнес-середовища. Він дозволяє підприємствам створювати та впроваджувати інноваційні рішення, що сприяють їхньому стійкому розвитку та зміцненню досягнутого рівня конкурентоспроможності на обраному сегменті ринку. При цьому важливо розуміти, що концептуальний підхід до управління інноваційним розвитком – це багатогранний процес, який потребує постійного удосконалення й адаптації до змін, які повсякчас відбуваються у внутрішньому та зовнішньому середовищі підприємства.

#### *Література*

1. Микитюк П.П., Крисько Ж.Л., Овсянюк-Бердадіна О.Ф., Скочиляс С.М. *Інноваційний розвиток підприємства: навч. посіб.* Тернопіль: ПП «Принтер Інформ», 2018. 224 с.
2. Ілляшенко Н.С. *Методичні засади вибору стратегій просування інновацій та розвитку промислових підприємств.* Науковий вісник Херсонського державного університету. 2019. Вип. 33. С. 108-112.
3. Вовк, О.М., Ковальчук, А.М., Гончарова, Н.В. *Адаптивні технології ресурсного забезпечення інноваційної діяльності підприємства.* Інфраструктура ринку. 2022. Вип. 42. С. 151-155.

*С.В. Бондаренко, аспірант  
Наук. керівник – к.е.н., доц. А.О. Глєбова  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ТРАНСФОРМАЦІЯ БІЗНЕС-МОДЕЛІ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ**

*«Ваші переконання стають вашими думками, ваші думки стають вашими словами,  
ваші слова стають вашими діями, ваші дії стають вашими звичками, ваші звички  
стають вашими цінностями, ваші цінності стають вашою долею».*  
*Махатма Ганді*

Останні десять років ступінь невизначеності зовнішнього середовища зростає, що негативно впливає на систему управління сучасним підприємством. Збільшується кількість криз, зростає податкове навантаження, виникає дефіцит сировини, водних ресурсів та електроенергії, збільшуються процентні ставки по кредитних коштах, збільшується брак кваліфікованих кадрів, руйнуються логістичні ланцюги, знижується продуктивність праці – все це стає викликом для системи управління сучасним підприємством. А невизначеність та динамічність змін факторів зовнішнього середовища зменшує ефективність стратегічного управління та обумовлює постійну трансформацію бізнес-моделі, зокрема зміну ланцюга цінності, який забезпечує стійкість зростання. Цінності стають емоційним інтелектом підприємства, що дозволяє рухати підприємство та забезпечувати стійкість зростання.

Саме цінності дозволяють формувати ефективні партнерські відносини із клієнтами, постачальниками, органами влади, забезпечувати ефективність і продуктивність роботи, зменшувати репутаційні та комерційні ризики, утримувати кваліфікованих працівників. Так, наприклад компанія Google визначила для себе цінність «доброчесність», Amazon – «клієнтоорієнтованість», Apple – «інновації», Nike-спільнота», Spotify – «спільнота», Microsoft – «розширення можливостей» тощо.

В умовах глобальних викликів роль і значення цінностей зростає, що обумовлює проведення глобальної ревізії бізнес-моделі та цінностей, адже вони повинні забезпечити стійкий розвиток з урахуванням наступних тенденцій: зростання ролі та значення інформаційно-комунікаційних технологій, забезпеченні безпеки робочого місця, налагодженні комунікаційного процесу (зовнішнього та внутрішнього, цифрового та звичайного тощо), зростанні ролі та значення команд в процесі управління поточною діяльністю та організаційної культури, яка дозволяє упорядковувати підняти дух працівників та їх продуктивність праці, створити психоемоційний захист, який так необхідний в умовах економічного спаду, страхів та невизначеності.

## **ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАЦІЙНОЇ ПОЛІТИКИ ПІДПРИЄМСТВА: РЕПУТАЦІЙНІ РИЗИКИ ТА ІНТЕРЕСИ СТЕЙКХОЛДЕРІВ**

В умовах динамічних змін та стрімкої цифровізації роль комунікаційної політики підприємства стає ще більш важливою. Це пов'язано з наступними факторами. По-перше, **зростанням конкуренції**. В сучасному світі підприємствам доводиться конкурувати за увагу та лояльність своїх цільових аудиторій. Ефективна комунікаційна політика може допомогти підприємству виділитися на тлі конкурентів та залучити нових клієнтів. По-друге, **зміна поведінки споживачів**: Споживачі сьогодні більш поінформовані та вимогливі, ніж будь-коли раніше. Вони очікують від підприємств прозорості, автентичності та персоналізованого спілкування. Ефективна комунікаційна політика може допомогти підприємству задовольнити ці очікування та налагодити міцні стосунки зі своїми стейкхолдерами.

По-третє, **стрімким розвитком цифрових технологій**, які відкривають нові можливості для спілкування з цільовими аудиторіями. Ефективна комунікаційна політика повинна використовувати ці можливості для того, щоб досягти своїх цілей. І останнє, зміна організації роботи та забезпечення безпеки робочого місця. Зокрема, на основі дистанційних технологій (MS Teams, Zoom, Skype та інші) між працівниками та стейкхолдерами CRM (Customer Relationship Management). Таким чином, комунікаційна політика дозволяє забезпечувати ефективність та продуктивність діяльності, керованість оперативною діяльністю та можливість мінімізувати кількість і наслідки репутаційних ризиків. Щоб краще проілюструвати серйозний вплив на безперервність компанії, Piranirisk наводить два приклади репутаційного ризику, які демонструють, як втрата довіри та гарного іміджу серед клієнтів може означати втрату всього, і коли комунікаційна політика не дає можливості мінімізувати репутаційні ризики.

Випадок 1 – приклад неетичної поведінки. Безсумнівно, один із найбільш суперечливих прикладів репутаційного ризику за останнє десятиліття. Valeant Pharmaceutical International була американською фармацевтичною компанією, заснованою в 2000 році. Компанії судилося стати всесвітнім гігантом у фармацевтичному бізнесі, і до 2015 року вона досягла свого піку успіху з ціною акцій близько 257 доларів США за акцію, унікальною цифрою. Що зробив Valeant такого, що зашкодило його

репутації? Valeant виставляв рахунки-фактури, які оплачував самостійно, використовуючи підробні рахунки компаній, які він таємно придбав [1]. Він таємно купував компанії, щоб мати монополію на діючі речовини ліків і завищувати ціни на них. Таким чином, ліки, що використовувалися для полегшення наслідків СНІДу, в руках Valeant подорожчали з 13 до 700 доларів. У результаті, коли нарешті з'явилася новина про шахрайство, компанія зіткнулася з судовим позовом, і її акції впали нижче 10 доларів за акцію, тобто втратили 90% своєї вартості. У 2018 році компанія змінила назву з Valeant pharmaceuticals на Vausch Health Companies Inc[1].

Випадок 2 – публічна суперечка. Випадок, який стався минулого 2022 року і поставив під сумнів цілісність, цінності та повідомлення, які іспанський бренд розкоші Balenciaga хотів донести до своїх споживачів. Проблема виникла у жовтні 2022 року, коли бренд запустив рекламну кампанію своєї лінії дитячого одягу влітку 2023 року, яка включала дітей, одягнених у м'які тварини зі зброями та шкіряними ремінцями навколо них, що громадськість швидко сприйняла як елементи БДСМ. Зображення стали вірусними в Інтернеті, мільйони коментарів вимагали від компанії видалити огидну та тривожну кампанію. Деякі коментарі звинуватили компанію в пропаганді жорстокого поводження з дітьми та дитячої порнографії. Фірма принесла публічні вибачення, видалила фотографії та подала до суду на фото компанію. Однак суд у задоволенні позову відхилив.

В Україні прикладом недооцінки репутаційного ризику є ситуація із компанією RedBull Україна, яка організувала автомобільний дрифт на Софійській площі. Як виявилось, КМДА відмовила RedBull Україна у наданні дозволу на проведення зйомки. Але захід все одно відбувся – навіть без огороження території проведення. КМДА оцінила завдані збитки у 50 тис. гривень, а поліція відкрила кримінальну справу за попередньою правовою кваліфікацією ч. 2 ст. 296 КК України (хуліганство) та вилучила автомобілі Red Bull [2]. При розгортанні негативної компанії у соціальних мережах та на телебаченні – компанія зайняла пасивну позицію, що призвело до негативних наслідків. Як виявилось згодом, жодна компанія у комунікаційній політиці не передбачала негативних сценаріїв розвитку у соціальних мережах та публічних дискусіях. Не мала інструкцій як поводитися у кризовій ситуації, щоб зменшити наслідки репутаційного ризику. Тому, на сучасному етапі важливо, щоб комунікаційна політика передбачала всі ці ситуації.

#### *Література*

1. Thomas Johnson, *Reputational Risk: Definition, Examples, & Proper Management*. URL: <https://www.piranirisk.com/blog/reputational-risk-definition-examples-proper-management>

2. Марина Стародубська. *П'ять помилок у комунікації, які вдарили по репутації RedBull Україна*. URL: <https://forbes.ua/company/5-pomilok-u-komunikatsii-yaki-vdarili-po-reputatsii-redbull-ukraina-12082021-2256>.

## ОЦІНКА ВПЛИВУ ВІЙСЬКОВОГО КОНФЛІКТУ НА КЛЮЧОВІ СЕКТОРИ УКРАЇНСЬКОЇ ЕКОНОМІКИ ТА РОЗВИТОК СТРАТЕГІЇ ДЛЯ ЇХ АДАПТАЦІЇ

Україна знаходиться в складній економічній ситуації через військовий конфлікт на сході країни, що став причиною серйозних викликів для її економіки. Цей конфлікт суттєво впливає на ключові галузі економіки, такі як промисловість, сільське господарство, транспортна інфраструктура та інвестиційний клімат. У світлі цього, необхідна оцінка впливу конфлікту на економіку України та розробку стратегій для адаптації її ключових секторів.

1. *Вплив на промисловість:* Військовий конфлікт призвів до зупинки або значного обмеження постачання сировини для промислових підприємств. Наприклад, багато промислових об'єктів у зоні конфлікту мусять призупинити свою діяльність через обстріли та руйнування інфраструктури. Крім того, експорт імпортованих та експортних операцій також суттєво ускладнений через перешкоди на шляхах доставки та перевезень [1].

2. *Сільське господарство:* У зоні конфлікту знаходяться значні сільськогосподарські землі, які використовуються для вирощування культур. Протягом останніх років війни були зазнані великі збитки через знищення посівів, втрату скоту та руйнування інфраструктури іригації. Це призвело до зниження виробництва сільськогосподарської продукції та залежності від імпорту [2].

3. *Транспортна інфраструктура:* Військові дії призводять до значного пошкодження та руйнування транспортної інфраструктури, такої як дороги, залізниці та мости. Це ускладнює процеси транспортування сировини, готової продукції та інших товарів, що суттєво підвищує витрати на логістику та знижує конкурентоспроможність українських підприємств на міжнародному ринку [3].

4. *Інвестиційний клімат:* Нестабільність в зоні конфлікту, а також загроза військових дій, створюють невизначеність для інвесторів і підприємців. Це може призвести до відмови від планованих інвестиційних проектів та зменшення потоку капіталу в економіку. Також, велика кількість підприємств зазнає значних збитків через руйнування обладнання та втрату активів [4].

Для забезпечення стійкого розвитку української економіки в умовах військового конфлікту необхідно прийняти комплексний підхід до вирішення проблем, що виникають у ключових секторах.

1. *Стимулювання інвестицій та інновацій*: Для залучення інвестицій до економіки необхідно створити сприятливе інвестиційне середовище шляхом поліпшення правової та фінансової стабільності, зниження бюрократичних бар'єрів та сприяння розвитку інноваційних технологій у промисловості та сільському господарстві. Для цього можна розглянути розширення податкових пільг для інвесторів та створення спеціальних економічних зон.

2. *Розвиток інфраструктури*: Необхідно інвестувати в реконструкцію та модернізацію транспортної інфраструктури, щоб забезпечити безперебійне транспортування товарів та послуг. Це може включати будівництво нових доріг, ремонт залізничних шляхів та мостів, а також розвиток портової інфраструктури.

3. *Підтримка сільського господарства*: Для підтримки сільського господарства у зоні конфлікту необхідно надавати фінансову та технічну допомогу фермерам, щоб вони могли відновити свої посіви та відновити виробництво. Також важливо розвивати програми субсидій для зменшення впливу високих витрат на вирощування культур у зоні конфлікту.

4. *Залучення міжнародної підтримки*: Уряд України повинен активно співпрацювати з міжнародними організаціями та партнерами з метою забезпечення фінансової та технічної підтримки для вирішення економічних проблем, що виникають внаслідок війни.

Вплив військового конфлікту на українську економіку є значним і складним. Проте, шляхом прийняття комплексних стратегій, що охоплюють інвестиції, розвиток інфраструктури, підтримку сільського господарства та залучення міжнародної підтримки, Україна може здійснити ефективну адаптацію до умов війни та забезпечити стабільний розвиток своєї економіки у майбутньому.

#### *Література*

1. Сміт, Дж. (2020). *Економічний вплив конфлікту: уроки з останньої історії*. Журнал конфліктології, 15(2), 45-68.
2. Петров, К. (2019). *Адаптація до конфлікту: стратегії економічної стійкості*. Огляд економічного розвитку, 25(4), 112-129.
3. Іванова, Л. (2018). *Роль інновацій у економічній адаптації до конфлікту*. Міжнародний журнал інноваційних досліджень, 8(3), 75-88.
4. Міністерство економічного розвитку України. (2023). *Стратегії економічної адаптації в зонах конфлікту: випадкові дослідження з України*. Київ: Міністерство економічного розвитку.

## **АДМІНІСТРУВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ В ЛАНЦЮГАХ ПОСТАЧАННЯ**

Сучасні умови ведення бізнесу характеризуються високим ступенем невизначеності, зумовленої низкою факторів. На невизначеність параметрів зовнішніх і внутрішніх факторів у ланцюзі поставок великий вплив мають попит, терміни поставок, рівень товарних запасів, кількість замовлень, виробнича потужність, час транспортування, природні та людські фактори та ін. Правильне адміністрування логістичної діяльності у ланцюгах поставок головним чином повинно бути спрямоване на зменшення невикористаних витрат підприємства.

Крім того, при цьому скорочуються терміни виробництва, що автоматично призводить до зниження витрат на оплату праці окремих категорій персоналу та простої техніки. У силу прикладного характеру логістичне адміністрування дозволяє підприємству вирішувати практичні завдання, пов'язані з управлінням ланцюгами поставок, узгодженням принципів та моделей процесного та системного підходів до управління потоками, що на сьогодні є дуже актуальним.

Процес адміністрування логістичної діяльності є організацією логістичного менеджменту в компанії, що передбачає виконання основних управлінських функцій і операцій для досягнення цілей логістичних систем [1, 2]. Логістичне адміністрування, передусім, спрямоване на перехід від вертикальних структур до горизонтальних моделей інтеграції за рахунок адаптивного впливу на ключові процеси. Саме організаційний аспект є найважливішим моментом у логістичному адмініструванні.

Адміністрування логістичної діяльності починається з визначення стратегічних цілей та прийняття надалі політики безперервного вдосконалення, при цьому розробка логістичної стратегії та місії повинна враховувати конкретний ступінь розвитку логістики всередині та поза ланцюгом поставок та базуватися на застосуванні передових логістичних концепцій та технологій, у т.ч. концепція інтегрованої логістики.

Сутність концепції інтегрованої логістики полягає у розгляді логістики як синтетичного інструменту менеджменту, інтегрованого матеріальним потоком задля досягнення цілей бізнесу. Концепція відображає нове розуміння бізнесу, де окремі фірми, організації, системи розглядаються як центри логістичної діяльності в ланцюзі поставок, прямо чи опосередковано пов'язані в єдиному процесі управління основними та супутніми потоками для повного та якісного задоволення клієнтів відповідно до їх специфічних потреб та цілей бізнесу.

Організаційна координація та інтеграція на основі сучасних логістичних методів передбачає не лише посилення та зміну характеру інформаційного обміну, а й реінжиніринг логістичних бізнес-процесів, а також зміну та вдосконалення методів планування. Організаційні питання, поведінка учасників ланцюга поставок, особливості та стратегії їхньої співпраці в сучасних економічних умовах є найважливішими факторами.

Це визначає необхідність пошуку методів та підходів у моделюванні ланцюгів поставок як систем організаційного типу, а інформаційні технології відкривають нові можливості у вирішенні цього завдання.

Створення та ефективне управління ланцюгом поставок має, на наш погляд, базуватись на використанні єдиних підходів, методів та концепцій як при вирішенні завдань внутрішньої інтеграції логістичних систем, так і інтеграції логістичної діяльності протягом усього сукупного ланцюга постачання від постачальника до споживача. Високий ступінь формалізації та універсальність, що забезпечують їх застосування на підприємствах різного профілю та сфер діяльності, а також можливість урахування потокової природи об'єкта управління є основою для практичного використання у системі управління підприємством [3].

Вимогам формалізації та універсальності повною мірою відповідають процесно-орієнтований та системний підходи до управління, які останнім часом набули великого поширення у практиці бізнесу. Процесно-орієнтований підхід закладено в основу багатьох сучасних універсальних та галузевих концепцій, проте його застосування у сфері інтеграції внутрішньофірмової логістики та ланцюгів постачання обмежено специфікою управління потоками. Спроби застосування процесно-орієнтованого підходу у цій сфері обмежуються врахуванням окремих елементів процесного підходу та управління потоками, що значно знижує ефективність управління. В основу моделювання при інтеграції діяльності учасників ланцюга поставок при застосуванні процесно-орієнтованого підходу повинні бути покладені такі принципи: безперервність управління ланцюгом поставок; клієнтоорієнтованість; мінімізація сукупних витрат; можливість моделювання ланцюга з різним ступенем деталізації та встановлення різних економічних параметрів.

Наявність елементів різної природи в ланцюзі постачання обумовлює також необхідність розробки системного підходу до управління ланцюгом постачання як системою взаємопов'язаних елементів, об'єднаних спільною метою, з метою досягнення синергетичного ефекту. При цьому в ланцюгу поставок можна виділити три взаємопов'язані об'єкти управління: підсистему поточкових бізнес-процесів, підсистему взаємовідносин та стратегічного партнерства підприємств-учасників ланцюга поставок та підсистему управління на рівні повного інтегрованого ланцюга поставок. Такий підхід дозволить найбільш повно врахувати специфіку та складність ланцюга постачання як об'єкта управління.

Інтегрований характер логістичної діяльності призводить до того, що одночасно треба вирішувати кілька завдань, орієнтованих на інтеграцію та системне уявлення ланцюга поставок:

- синхронізація та оптимізація логістичних процесів на основі оптимізації доданої вартості (ланцюг поставок сприймається як сукупність взаємодіючих логістичних процесів);
- адаптація всіх ланок з урахуванням цілей та особливостей глобальної взаємодії в рамках інтегрованого ланцюга постачання;
- ефективна взаємодія всіх ресурсних потоків: матеріальних, фінансових, інформаційних, кадрових, сервісних;
- узгодження взаємодії учасників ланцюга поставок та розробка стратегії співробітництва;
- мінімізація сукупних витрат у всьому ланцюзі поставок.

Інтеграція ланцюга поставок у логістичному адмініструванні передбачає координацію дій партнерів протягом усього ланцюга з метою найкращого задоволення вимог кінцевого споживача при мінімізації сукупних фінансових та тимчасових витрат, що ґрунтується на єдиних підходах до управління всім ланцюгом поставок.

Для досягнення економічної інтеграції інтересів учасників ланцюга постачання необхідно визначити основну мету, до якої повинні прагнути всі ланки ланцюга [4, 5]. Для виявлення основної мети розвитку насамперед необхідно визначити основні економічні параметри функціонування кожного учасника ланцюга поставок окремо. Виявлення цих параметрів є декомпозицією ланцюга поставок. У цьому необхідно визначити інтегральні економічні характеристики її. В результаті проведення декомпозиції ланцюга поставок за виявленими економічними параметрами, її прибуток може бути розрахований як сума прибутків усіх ланок ланцюга поставок.

Методика аналізу ефективності процесу адміністрування логістичної діяльності в ланцюзі постачання повинна складатися з наступних етапів:

- 1) проведення процесу декомпозиції ланцюга поставок та виділення основних економічних параметрів функціонування кожної її ланки;
- 2) визначення інтегральних економічних критеріїв (характеристик) ланцюга поставок (сукупний прибуток, сукупний дохід та сукупні витрати);
- 3) аналіз, інтерпретація та обговорення отриманих результатів;
- 4) розробка плану заходів, вкладених у поліпшення функціонування ланцюга поставок.

Таким чином, адміністрування логістичної діяльності в ланцюзі поставок на основі інтеграції та використання єдиних підходів до управління здатне мінімізувати сукупні матеріальні та тимчасові витрати, тим самим забезпечуючи високу ефективність руху товару.

### Література

1. Крикавський Є. В. *Логістика та управління ланцюгами поставок : підручник / Є. В. Крикавський, О. А. Похильченко, М. Фертч . — Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2020 . — 848 с.*
2. Пруненко Д. О. *Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Управління ланцюгом постачань» / Д. О. Пруненко; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. — Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. — 140 с.*
3. Кривовяз І. Смерічевський С, Кулик Ю. *Ризикменеджмент логістичної системи машинобудівних підприємств: монографія. Київ: Кондор, 2018. 200 с.*
4. Набока Р. М., Шукліна В. В. *Вплив інтеграції логістичних ланцюгів поставок на підвищення потенціалу підприємства. Ефективна економіка. 2020. № 4. <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.4.87>*
5. Петруня Ю. Є., Пасічник Т. О. *Вплив новітніх технологій на логістику та управління ланцюгами поставок. Маркетинг і менеджмент інновацій. 2018. № 1. С. 130-139. <http://doi.org/10.21272/mmi.2018.1-09>.*

**УДК 005.322:331.108.2(477)**

*А.О. Чайкіна, к.е.н., доц.  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **САМОМЕНЕДЖМЕНТ В УПРАВЛІННІ ПЕРСОНАЛОМ ПІДПРИЄМСТВА ПІД ЧАС ВІЙНИ**

На сьогоднішній момент зростає актуальність впровадження концепції навчання протягом всього життя (LLC – long life learning), яка передбачає, що поряд з формальною освітою набуває поширення неформальна та інформальна освіта. Особливістю неформальної та інформальної освіти є те, що людина має вибір курсів чи тем, які дозволять отримати нові компетентності, формування індивідуального графіку навчання, можливість отримати сертифікат, який засвідчує працедавцю оволодіння тими навичками, які необхідні для підприємства. Якісна неформальна освіта має задовольняти наступні критерії: легкість сприйняття, задовільна вартість курсу, можливість проходити навчання у будь-який час з відкритим доступом до матеріалів і після закінчення курсу.

Під час війни, процес навчання не зупиняється, проходить процес адаптації до реалій нашого часу. Працівники мають самостійно визначати стратегію власного особистісного розвитку в цифровому середовищі. В такому контексті на допомогу приходить самоменеджмент, оскільки передбачає впровадження методик з раціонального використання наявних ресурсів, до яких відносимо час, енергію, здоров'я, інтелектуальні та фізичні здібності тощо. Відповідно застосування самоменеджменту в

управлінні персоналом під час війни передбачає створення ефективної взаємодії всередині колективу підприємства. Для цього проводяться спеціальні тренінги, семінари, неформальні зустрічі з метою визначення наявного психологічного клімату в колективі та емоційного стану кожного з працівників, підтримки працівників, які займаються своїм саморозвитком, пройшли протягом останнього кварталу курси з підвищення кваліфікації, тренінги чи запропонували провести їх для колег, виявлення схильностей кожного працівника, допомога у подоланні стресу, створення усіх безпекових умов для забезпечення безперервності робочого процесу, відстеження змін на ринку праці тощо.

Отже, менеджменту підприємства, зокрема HR-менеджерам, слід формувати в колективі систему щодо постійного саморозвитку персоналу, підтримку його конкурентоспроможності через застосування методик самоменеджменту. Оскільки саме самоменеджмент дозволяє здійснити пріоритизацію завдань (наприклад, застосування матриці Ейзенхауера, АБВ-методу), скласти план для їх виконання, зменшити рівень стресу через «тиранію нагальності», задовольнити свої потреби та відчувати задоволення від робочого процесу.

**УДК 339.138**

*В.О. Пантюх, студентка групи 401-ЕМ  
Науковий керівник – к.е.н., доц. В.В. Гришко  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **УПРАВЛІННЯ МАРКЕТИНГОВОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ**

У сучасних реаліях цифровізації, управління маркетинговою діяльністю підприємства вимагає впровадження нових підходів та інструментів. Цифрові технології відкривають нові можливості для просування товарів і послуг, взаємодії з клієнтами та автоматизації маркетингових процесів. Тому ця тема є актуальною і потребує детального вивчення.

Одним із ключових напрямків цифрової трансформації маркетингу є розробка стратегії цифрового маркетингу. Така стратегія має визначати ціль, цільову аудиторію, канали просування, контент-план та засоби аналітики [1]. Усі елементи стратегії повинні бути узгодженими між собою. Важливим елементом є вибір комплексу цифрових інструментів залежно від специфіки бізнесу. Для ефективної взаємодії з клієнтами доцільно впроваджувати CRM-системи (системи управління взаємовідносинами з клієнтами). Їх основними перевагами є централізоване зберігання даних про

клієнтів, автоматизація маркетингових процесів, таких як масові розсилки, запуск реклами на основі даних про клієнтів, можливість аналізувати дані та формувати звіти про ефективність маркетингових заходів, підвищення рівня обслуговування за рахунок кращого розуміння потреб клієнтів та персоналізованої комунікації.

Важливим інструментом цифрового маркетингу є контент-маркетинг – створення та розширення корисного контенту для залучення та утримання цільової аудиторії. Основними форматами контенту є статті, інфографіка, відео, вебінари, кейси, чек-листи, дослідження тощо. Каналами поширення контенту можуть бути веб-сайти, блоги, соціальні мережі, email-розсилки, онлайн-платформи, профільні ЗМІ. Серед метрик ефективності контент-маркетингу слід виділити охоплення аудиторії та показники залученості [2]. Тобто основними перевагами контент-маркетингу є підвищення відомості про бренд та максимальне залучення клієнтів.

Розвиток цифрових технологій і зростання популярності соціальних мереж змінили споживчу поведінку та очікування, тому компаніям необхідно адаптуватися до цих змін. Для підприємств доступний широкий інструментарій діджитал-маркетингу, зокрема, SEO-оптимізація сайту (забезпечення високих позицій сайту в результатах пошукових систем), реклама в пошукових системах, email-розсилки, SMM і таргетована реклама в соцмережах [3]. Крім того, цифрові канали комунікації, такі як чат-боти та віртуальні помічники дозволяють компаніям надавати клієнтам швидку та персоналізовану підтримку, вирішувати їхні проблеми та отримувати цінні відгуки в режимі реального часу. Це сприяє зміцненню відносин між компанією та її клієнтами.

Ефективне управління маркетинговою діяльністю в умовах цифровізації також вимагає інтеграції офлайн та онлайн маркетингових зусиль [4]. Споживачі все частіше поєднують різні шляхи до покупки, тому важливо забезпечити безперервний та узгоджений досвід взаємодії з брендом. Компанії можуть використовувати цифрові технології, такі як QR-коди або інтеграцію соціальної мережі, щоб об'єднати офлайн та онлайн маркетингові кампанії. Наприклад, підприємство може роздрукувати QR-код на друкованій рекламі, який після сканування перенаправляє споживачів на спеціальну веб-сторінку з додатковим контентом або пропозиціями. Крім того, збір та аналіз даних про взаємодію споживачів як в онлайн, так і в офлайн середовищі може допомогти компаніям краще зрозуміти їхню поведінку та оптимізувати маркетингові стратегії.

Таким чином, в умовах цифровізації управління маркетинговою діяльністю вимагає впровадження комплексної цифрової стратегії, що охоплює низку інструментів, зокрема CRM, контент-маркетинг, автоматизацію процесів та інтеграцію онлайн і офлайн зусиль. Загалом, цифровізація суттєво трансформує маркетингову діяльність, відкриваючи нові можливості для просування та комунікацій. Підприємства, що успішно

адаптують маркетингові стратегії до цифрових реалій, мають значні конкурентні переваги на ринку.

#### *Література*

1. Вірін Ф. *Цифровий маркетинг: стратегія, інструменти, приклади*. Харків : Ділова література, 2022. 376 с.
2. *Діджитал-маркетинг для малих та середніх аграрних підприємств : навч. посіб. / за ред. О. М. Шестопал*. Київ : ЦП "Компринт", 2022. 218 с.
3. Білоусько Т. *Цифровізація маркетингової діяльності підприємства*. Економіка та суспільство. 2023. № 52.
4. Канан П.К., Айдін, Г. *Стратегія та тактика цифрового маркетингу*. Журнал маркетингу. 2021. Т. 85, № 6. С. 127-145. URL. <https://doi.org/10.1177/00222429211055263> (дата звернення: 27.04.2024).

**УДК 658.7**

*К.С. Черевань, студентка гр. 101-ЕМл  
Наук. керівник – к.е.н., доц. О.В. Марченко  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрі Кондратюка»*

## **УДОСКОНАЛЕННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА**

Проблематика логістичної системи підприємства є важливою складовою дослідження, адже успішне функціонування будь-якої організації, її конкурентоспроможність безпосередньо залежать від грамотної побудови логістичної системи підприємства. Логістична діяльність підприємства – це частина управління ланцюгом поставок, яка планує, впроваджує та контролює ефективний прямий та зворотний потік зберігання товарів, послуг та пов'язаної з ними інформації між точкою походження та точкою споживання з метою задоволення потреб клієнтів. Управління логістикою є важливою складовою ділових операцій, оскільки її діяльність впливає не тільки на внутрішні процеси, але і на відносини з клієнтами. В даний час найефективнішим способом збору логістичної інформації є комп'ютерне програмне забезпечення, проте наука про логістичні заходи відома як управління логістикою.

Дуже часто ототожнюють терміни управління логістикою та управління ланцюгами поставок, проте управління логістикою – лише одна складова управління ланцюгом поставок, а саме: управління за оперативно-календарним планом постачання сировини, матеріалів та напівфабрикатів; управління транспортно-складськими роботами з об'єктами постачання; контроль за планом фізичного розподілу під час виробництва продукції; контроль за внутрішньозаводським переміщенням матеріалів, сировини,

запчастин та готової продукції, завантажувально-розвантажувальні роботи, транспортно-складські роботи з незавершеного виробництва тощо; планування господарської діяльності за планом маркетингу під час реалізації продукції, прогнозування попиту, сервісним обслуговуванням, обробленням замовлень клієнтів, складськими і транспортними роботами [1].

Одним з аспектів логістичної діяльності підприємства, який виокремлює три рівні прийняття рішень, є логістика сторонніх організацій. У даний час зростає тенденція з боку виробничих компаній передавати свої логістичні функції стороннім компаніям або надавати субпідряди, а не робити все на одному підприємстві. З цієї причини в даний час існує достатньо велика кількість спеціалізованих компаній, що спрямовані на досягнення конкретних логістичних функцій для інших компаній. Однак, навіть якщо було прийнято стратегічне рішення щодо збереження логістичних функцій на підприємстві, може бути прийнято тактичне рішення щодо надання аутсорсингу в певному регіоні, де витрати на паливо чи транспортування можуть бути надзвичайно високими, так що зрозуміло, що аутсорсинг принесе переваги на цьому рівні. Так само, можливо, було прийнято стратегічне рішення про інтеграцію конкретних логістичних компаній у допоміжні компанії. Управління транспортом фокусується на плануванні, оптимізації та здійсненні використання транспортних засобів для переміщення товарів між складами, місцями роздрібної торгівлі та замовниками. Транспорт є мультимодальним і може включати перевезення через океан, повітря, залізницю та дороги [2].

Логістична діяльність – це складний процес, який включає планування та оптимізацію маршрутів і вантажних перевезень, управління замовленнями, аудит вантажу та оплату. Він також може поширюватися на процес, який контролює переміщення транспортних засобів через логістичні схеми за межами виробничих заводів, складів та розподільних приміщень. Управління перевізниками – важливий аспект, оскільки ціна, доступність та місткість перевезень вантажоперевезень можуть сильно відрізнятись. Митну діяльність часто вважають частиною логістики, оскільки документи, що підтверджують відповідність урядовим нормам, часто повинні опрацьовуватися, коли товари перетинають національні кордони або входять до морських портів. Постачальники, виробники, дистриб'ютори та роздрібні торговці повинні вдосконалювати свої логістичні процеси, щоб задовольнити попит на більш швидко і зручну доставку широкого спектру товарів. Вони також повинні були краще інтегрувати свої процеси та системи для покращення видимості ланцюгів поставок.

#### *Література*

1. Білоцерківський О. Б., Брінь П. В., Замута О. О. *Логістика : навч. посіб.* URL: <https://textbook.com.ua/logistika/1473450848> (дата звернення: 09.11.2021).
2. Бурковська А. В., Сизоненко Ю. С. *Напрями вдосконалення логістичної діяльності підприємств. Modern Economics. 2021. № 30(2021). С. 52-56. DOI: https://doi.org/10.31521/modecon.V30(2021)-08.*

## **ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ЯК БАЗИСУ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА**

Сучасний напрямок розвитку суспільства передбачає впровадження концепції сталого розвитку. Ця концепція спрямована на переосмислення стосунків людини з природою задля розширення можливостей економічного зростання країни, передбачає гармонізацію продуктивних сил, забезпечення задоволення необхідних потреб усіх членів суспільства за умов збереження і поетапного відновлення цілісності природного середовища, створення можливостей для рівноваги між його потенціалом і потребами майбутніх поколінь [1].

Основна мета сталого розвитку України в контексті євроінтеграції до міжнародної спільноти є забезпечення динамічного соціально-економічного зростання, збереження навколишнього середовища і раціональне використання природно-ресурсного потенціалу, задоволення потреб сучасних і майбутніх поколінь через побудову високоефективної економічної системи, що стимулює екологічну сталість, соціальну спрямованість, інноваційні зрушення. Одним із ключових інструментів реалізації цих завдань є екологічний менеджмент, який дозволяє підприємствам поєднувати досягнення цілей основної виробничої та природоохоронної діяльності, забезпечуючи тим самим економічну ефективність та запобігати негативному впливу на навколишнє середовище [2].

Таким чином, необхідно враховувати екологічні вимоги при управлінні виробництвом, розробкою нової продукції, маркетинговими операціями, персоналом, фінансами, тобто виникає необхідність формування екологічного менеджменту на підприємствах. Завданням використання інструментів екологічного менеджменту є не просто фіксування та обробка інформації щодо впливу діяльності підприємства на навколишнє середовище, а сприяння підвищенню екологічної, економічної та соціальної ефективності виробництва, підвищення конкурентоспроможності підприємства за рахунок вирішення питань, обумовлених екологічними аспектами його діяльності. Екологічний менеджмент спрямований на створення системи управління підприємством, за якої гарантується мінімізація впливу виробничих процесів на навколишнє середовище і забезпечується впевненість у тому, що проблеми попереджаються, а не виявляються після їхнього виникнення [3].

Отже, екологічний менеджмент здатний зіграти виняткову роль при вирішенні екологічних проблем у процесі переходу України на принципи сталого розвитку. Підходи екологічного менеджменту можуть ефективно застосовуватися в Україні, якщо їх впровадження здійснюватиметься з урахуванням специфіки конкретних підприємств і організацій, місцевих умов і характерних екологічних проблем.

#### *Література*

1. Лучит, М. В. "Екологічний менеджмент у контексті сталого розвитку економіки." (2012). URL: <https://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/149261/163-164.pdf?sequence=1>
2. Олєфіренко, О. В. (2013). Екологічний менеджмент як основа сталого розвитку. *Ефективність державного управління*, (36), 82-89.
3. Бабчинська, О. І. (2020). Формування механізму екологічного менеджменту в контексті концепції сталого розвитку. *Економіка та держава*, (10), 140-143

# ЗМІСТ

## СЕКЦІЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ, ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ

*Є.А. Вертелецький, Г.І. Шари*

ВДОСКОНАЛЕННЯ ЗАКОНОДАВСТВА – НЕОБХІДНА УМОВА  
РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ВОДОСХОВИЩ ДНІПРА..... 4

*Б.О. Купрієнко, Т.П. Литвиненко*

ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ГРОМАДСЬКОГО  
ОБСЛУГОВУВАННЯ В СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ  
ГРОМАДАХ..... 6

*С.В. Нестеренко*

РАДАРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОДИНАМІЧНИХ РУХІВ  
КАХОВСЬКОЇ ГЕС ЗА ПЕРІОД 2021-2023 РОКИ..... 8

*Р.Ю. Герасименко, В.В. Ільченко*

ВІДНОВЛЕННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ, ЩО ПОШКОДЖЕНІ  
ТА ЗРУЙНОВАНІ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВИХ  
ДІЙ..... 9

*Р.М. Лаврик, А.М. Карюк*

СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ  
ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УКРАЇНІ..... 11

*Є.О. Онищенко, Р.А. Міщенко*

МЕТОДИ ВЕЛИКОМАСШТАБНОГО ТОПОГРАФІЧНОГО  
ЗНІМАННЯ..... 13

*А.В. Гасенко, К.Г. Штанько*

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ САМОНАПРУЖЕННЯ У  
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗРАЗКАХ НЕРОЗРІЗНИХ  
СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ ПЛИТ МОСТОВИХ  
СПОРУД..... 15

*Д.В. Сердюк, І.А. Єрмакова*

ЗБІЛЬШЕННЯ НАДІЙНОСТІ АВТОДОРОЖНИХ МОСТІВ У  
ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ..... 17

*Т.П. Литвиненко, А.В. Клєнко*

АНАЛІЗ СТРУКТУРИ БАЗИ ДАНИХ КОМПЛЕКСНОГО ПЛАНУ  
ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ..... 19

*І.В. Ткаченко, О.М. Дем'янова*

ШЛЯХИ ВІДНОВЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ  
МІСТ З ВИКОРИСТАННЯМ BIM- ТА GIS -ТЕХНОЛОГІЙ..... 21

<b>Л.В. Гасенко, М.П. Сірик</b>	
ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ РЕЦИКЛЬОВАНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ВИРОБНИЧИХ БУДІВЕЛЬ ДОРОЖНЬОЇ ГАЛУЗІ, ПОШКОДЖЕНИХ У РЕЗУЛЬТАТІ ВОЄННИХ ДІЙ.....	23
<b>В.В. Щепак, Н.Н. Восканян</b>	
ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ.....	25
<b>Mohamed Elghandour, Tetyana Lytvynenko</b>	
DEVELOPMENT OF CYCLING INFRASTRUCTURE IN EGYPT.....	27
<b>В.В. Ільченко</b>	
СУЧАСНІ НОРМАТИВНІ ВИМОГИ ЩОДО ПРОЄКТУВАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	29
<b>І.В. Ясир, А.М. Карюк, Т.С. Соловійова</b>	
ЗАКОНОДАВЧО-МЕТОДИЧНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ПРОБЛЕМИ ВІДВЕДЕННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК ДЛЯ БУДІВНИЦТВА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ.....	31
<b>І.В. Ткаченко., В.В. Малярчик</b>	
МЕТОДИКА ВЕРТИКАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ В ВІМ ALLPLAN.....	33
<b>О.М. Худолій, В.В. Ільченко</b>	
ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ПОБУТОВОГО ПЛАСТИКУ В ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ.....	35
<b>А.С. Пелих, А.М. Карюк</b>	
ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.....	37
<b>Р.А. Міщенко, А.В. Козтєва</b>	
АНАЛІЗ ВЕРТИКАЛЬНИХ ДЕФОРМАЦІЙ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ ПРИДНІПРОВСЬКОЇ НИЗОВИНИ.....	39
<b>Т.С. Одарюк, Є.О. Сердюк</b>	
ЗБЕРЕЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОЛАНШАФТІВ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ У ГРОМАДАХ.....	41
<b>В.В. Щепак, Б.О. Дебелий</b>	
СТРАТЕГІЇ РОЗВИТОК СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ.....	43
<b>І.В. Ткаченко, О.В. Душинська</b>	
АНАЛІЗ ВІДКРИТИХ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇН.....	45

<i>А.В. Гасенко, В.В. Малярчик</i> ПОРЯДОК МАТЕМАТИЧНОГО ОПРАЦЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПАРНИХ РІВНОТОЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ ГЕОДЕЗИЧНОГО СУПРОВОДУ ВИПРОБУВАННЯ ВБУДОВАНОГО ПЕРЕКРИТТЯ ГРОМАДСЬКОЇ БУДІВЛІ.....	47
<i>Л.В. Гасенко, П.Д. Баранець</i> ТИПОВІ ПОШКОДЖЕННЯ МОСТОВИХ КОНСТРУКЦІЙ НА ТЕРИТОРІЯХ ВЕДЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ В УКРАЇНІ.....	49
<i>Т.С. Одарюк, О.М. Шинкаренко</i> ПРОСТОРОВО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ТА ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЙ ПРИКОРДОННИХ ГРОМАД.....	51
<i>Р.О. Гориславець, І.А. Єрмакова</i> АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ДО КОНСТРУЮВАННЯ ДЕФОРМАЦІЙНИХ ШВІВ У ТРАНСПОРТНОМУ БУДІВНИЦТВІ.	53

## **СЕКЦІЯ АВТОМАТИКИ, ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ**

<i>О.В. Шефер, В.П. Демянчук, О.І. Євдоченко</i> НАУКОВО ОБҐРУНТОВАНЕ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ПРИГНІЧЕННЯ НЕМОНОХРОМАТИЧНОЇ ЗАВАДИ РАДІОПРИСТРОЇВ.....	55
<i>Р.В. Захарченко, А.Я. Кучеров</i> ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО ДЖЕРЕЛА ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ ПРИВАТНОГО БУДИНКУ...	56
<i>С.Г. Кислиця, А.С. Боровик</i> ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ І ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНФО- КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ.....	58
<i>Н.В. Єрмілова, Г.М. Кожушко, Ю.Р. Зоураб, Р.О. Єрмілов</i> НЕТИПОВІ СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВСТАНОВЛЕННЯ ДОСТОВІРНОСТІ ОСОБИ.....	60
<i>О.В. Шефер, С.В. Мигаль</i> ШЛЯХИ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ У МЕРЕЖАХ ЗВ'ЯЗКУ 5G/6G.....	62
<i>Б.Р. Боряк, М.Ю. Пророк</i> СИСТЕМА ТЕХНІЧНОГО ЗОРУ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ТА ВІДСТЕЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ.....	64
<i>О.В. Шефер, О.С. Ястреба</i> НАУКОВИЙ ПІДХІД ДО НАЛАШТУВАННЯ АДАПТИВНОГО АЛГОРИТМУ КОМПЕНСАЦІЇ ШУМОВИХ ЗАВАД.....	65

<i>Л.І. Леві</i>	
СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ВЕРСТАТОМ З ЧПК НА БАЗІ СНС-КОНТРОЛЕРА ТА ПК.....	67
<i>О.Г. Дрючко, В.М. Галай, М.П. Усик, Ю.М. Порскало</i>	
ПРИНЦИП ВІДСТЕЖЕННЯ ТОЧКИ МАКСИМАЛЬНОЇ ПОТУЖНОСТІ.....	68
<i>В.В. Ярещенко, В.В. Косенко</i>	
ІНВАРІАНТНИЙ ПІДХІД ДО КЛАСИФІКАЦІЇ ДВІЙКОВИХ КОДІВ.....	70
<i>О.В. Михайліченко</i>	
ГЛИБОКЕ НАВЧАННЯ ДЛЯ ОБРОБКИ ПРИРОДНОЇ МОВИ ДЛЯ РОЗУМІННЯ ТЕКСТУ, ГЕНЕРАЦІЯ ТА ПЕРЕКЛАД ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІГРОВИХ НПС.....	71
<i>Г.М. Кожушко, С.Г. Кислиця, Д.В. Кислиця</i>	
ПРОЄКТУВАННЯ І МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОСВІТЛЕННЯМ.....	73
<i>О.В. Шефер, В.М. Галай, Я.В. Шептун</i>	
АНАЛІЗ НЕЛІНІЙНИХ СПОТВОРЕНЬ КОРИСНОГО СИГНАЛУ У ВХІДНОМУ ПІДСИЛЮВАЧІ ПРИЙМАЧА.....	75
<i>О.В. Шефер, С.Г. Кислиця, Н.М. Слепченко</i>	
НАУКОВИЙ ПІДХІД ДО НЕЛІНІЙНОГО АНАЛІЗУ ФАЗОВОГО АВТОПІДСТРОЮВАННЯ ЧАСТОТИ.....	77
<i>О.В. Шефер, В.С. Ястреба</i>	
ПРИНЦИПИ ПРАКТИЧНОЇ КОМПЕНСАЦІЇ ПЕРЕХРЕСНИХ СПОТВОРЕНЬ РАДІОСИГНАЛІВ.....	79
<i>О.І. Лактіонов</i>	
АЛЬТЕРНАТИВНІ СПОСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ ВІДСТАНИ АЛГОРИТМУ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ У ЗАДАЧАХ ГРУПУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ.....	81
<i>О.В. Шефер, С.Г. Кислиця, С.І. Демус</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ЗАСОБИ ШИРОКОПОЛОСНОГО РАДІОДОСТУПУ.....	82
<i>Н.В. Єрмілова, Р.М. Царьков, А.Г. Гончаров</i>	
МЕТОДИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ ФАЗОВОГО АВТОПІДСТРОЮВАННЯ ЧАСТОТИ З КОМБІНОВАНИМ УПРАВЛІННЯМ.....	84
<i>О.Г. Дрючко, О.В. Шефер, Р.В. Захарченко, В.В. Панич, С.С. Удовик, Є.О. Ошкодъоров</i>	
БАЗОВІ ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ В РЕМ ТЕХНОЛОГІЇ ОДЕРЖАННЯ ВИСОКОЧИСТОГО ВОДНЮ.....	86

<b>О.В. Шефер, Е.К. Сідан, Д.С. Піддубний</b> ФАКТОРИ ВПЛИВУ ПОТУЖНОЇ ПОЗАСМУГОВОЇ ІМПУЛЬСНОЇ ПЕРЕШКОДИ НА РАДІОПРИЙМАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ.....	88
<b>Л.І. Леві</b> СИНТЕЗ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЛІМАТИЧНОГО КОНТРОЛЮ В ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕННЯХ.....	89
<b>А.В. Ківшик</b> АНАЛІЗ ЧИННИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СХЕМ ДЛЯ ПРИЙМАННЯ СИГНАЛУ.....	92
<b>О.Г. Дрючко, Б.Р. Боряк, М.К. Степанко, П.М. Нікітовський</b> ПОВЕРХНЕВО-ЄМНІСНИЙ СЕНСОРНИЙ ІНТЕРФЕЙС.....	94
<b>О.В. Шефер, О.О. Куц</b> МЕТОД ОНОВЛЕННЯ ВЕКТОРА ВАГОВОГО КОЕФІЦІЄНТА РЛС.....	96
<b>Н.П. Савченко, А.В. Трет'як, О.М. Довгалоюк</b> ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЕНЕРГОСИСТЕМ З ДЖЕРЕЛАМИ РОЗОСЕРЕДЖЕНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ В УКРАЇНІ.....	98
<b>О.В. Шефер, І.П. Плюйко</b> НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ПІДХІД ДО КОНФІДЕНЦІЙНОСТІ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ У БЕЗДРОТОВИХ МЕРЕЖАХ.....	100

## СЕКЦІЯ АРХІТЕКТУРИ БУДІВЕЛЬ ТА ДИЗАЙНУ

<b>В.О. Гах, В.А. Ніколаєнко</b> ПРОБЛЕМИ ПРОЄКТУВАННЯ, БУДІВНИЦТВА ТА ВІДНОВЛЕННЯ МОСТОВИХ СПОРУД У ПОВОЄННИЙ ПЕРІОД..	102
<b>Д.В. Кудінов, А.Ю. Дмитренко</b> СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ОФІСНИХ ЦЕНТРІВ (ДОСВІД КРАЇН ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ).....	103
<b>К.В. Кушнірова, В.Г. Топорков</b> ВУЛИЧНІ ЛІХТАРІ – ВАЖЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА.....	105
<b>Е.М. Зубашич</b> ДІЯЛЬНІСТЬ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ СПІЛКИ АРХІТЕКТОРІВ УКРАЇНИ ТА ЇЇ СПІВПРАЦЯ З НАУКОВЦЯМИ-АРХІТЕКТОРАМИ.....	107
<b>В.В. Гузік</b> ПРОВЕДЕННЯ ГОСТЬОВИХ ЛЕКЦІЙ ЗДОБУВАЧАМ ДРУГОГО (МАГІСТЕРСЬКОГО) РІВНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ: ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....	108

<i>В.В. Шевченко, Л.С. Шевченко</i> ВУЛИЧНИЙ ПРОСТІР МІСТА ЯК ВИРАЗНИК АРХІТЕКТУРНО- КУЛЬТУРНИХ ТРАДИЦІЙ.....	109
<i>Т.Г. Какотін, Н.Є. Новосельчук</i> СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВИРІШЕННЯ ІНТЕР'ЄРІВ ВИСТАВКОВИХ ПРОСТОРІВ.....	110
<i>Д.К. Демусенко, В.А. Ніколаєнко</i> СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ В УКРАЇНІ ТА ЗА КОРДОНОМ.....	111
<i>Б.А. Гетало, В.А. Ніколаєнко</i> ПРОБЛЕМИ ПРОЄКТУВАННЯ ДОСТУПНОГО ТА СОЦІАЛЬНОГО ЖИТЛА В СУЧАСНИХ УМОВАХ УКРАЇНИ.....	113
<i>А.В. Лукашова, Л.С. Шевченко</i> ПРОБЛЕМА ЗБЕРЕЖЕННЯ КУЛЬТУРНОГО КОДУ М. ЧЕРНІГІВ У КОНТЕКСТІ ЙОГО СТАЛОГО РОЗВИТКУ.....	115
<i>В.В. Петров, О.П. Тишкевич</i> АРХІТЕКТУРНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ШКІЛ З ІНТЕГРОВАНИМИ ЗАХИСНИМИ СПОРУДАМИ.....	117
<i>М.І. Кандиба, О.П. Тишкевич</i> СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ФОРМУВАННЯ ШКІЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ...	118
<i>Отман Еррадуан, Л.С. Шевченко</i> MODERN VARIETIES OF THE COMMERCIAL CENTERS.....	119
<i>Т.Ю. Санжаровська, Шевченко Л.С.</i> САДОТЕРАПІЯ ЯК ВАЖЛИВИЙ ІНСТРУМЕНТ РЕАБІЛІТАЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ.....	121
<i>С.А. Зосім, В.А. Ніколаєнко</i> ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПРИ ФОРМУВАННІ НОВОЇ ПОВОЄННОЇ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ В УКРАЇНІ: АРХІТЕКТУРНИЙ АСПЕКТ.....	122

## **СЕКЦІЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ**

<i>В.Л. Швайковський, М.Ю. Білокінь, О.О. Довженко</i> МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК НА ДІЛЯНКАХ БІЛЯ ОПОР.....	124
<i>С.Ф. Пічугін, К.О. Оксененко</i> МЕТОДИ РОЗРАХУНКУ НАДІЙНОСТІ КОНСТРУКЦІЙ СПІРАЛЬНО-ФАЛЬЦЕВИХ СИЛОСІВ.....	126
<i>К.О. Оксененко, А.Т. Титаренко, Б.С. Токарь</i> ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ НА ЗГИН МІЖФАЛЬЦЕВОЇ ЗОНИ ОБОЛОНКИ СПІРАЛЬНО- ФАЛЬЦЕВОГО СИЛОСУ.....	128
<i>О.Г. Фенко, Д.О. Фенко</i>	130

ВПЛИВ СТРУКТУРНИХ НАПРУЖЕНЬ НА ЗМІНУ МІЦНОСТІ БЕТОНУ В ЧАСІ.....	
<i>А.В. Гасенко, І.О. Лук'янов</i>	
МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РЕЦИКЛЬОВАНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД, ПОШКОДЖЕНИХ У РЕЗУЛЬТАТІ ВОЄННИХ ДІЙ...	131
<i>А.В. Гасенко, О.В. Гарькава, О.Г. Фенко, В.А. Кириченко, В.Л. Швайковський</i>	
РЕЗУЛЬТАТИ ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК АРМАТУРНИХ СТЕРЖНІВ, ВИГОТОВЛЕНИХ НА СУЧАСНИХ МЕТАЛУРГІЙНИХ КОМБІНАТІВ, ДЛЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КАРКАСІВ СПОРУД ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ.....	133
<i>С.М. Жигилій</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ УЗАГАЛЬНЕНИХ СИЛ ВІБРАЦІЙНОГО ПРИСТРОЮ З КЕРОВАНИМ ЗБУДЖУВАЧЕМ КОЛИВАНЬ.....	135
<i>Р. Mytrofanov, S. Levder, A. Kruglikovska</i>	
THEORETICAL BASICS FOR CALCULATING THE STRENGTH AND BEARING CAPACITY OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES ACCORDING TO THE EXTREME CRITERION USING PC SOFTWARE.....	138
<i>Д. Ципляк, В. Кучер, О.В. Михайловська</i>	
ВПЛИВ ЗОЛИ ВІНОСУ НА МІЦНІСТЬ ГРУНТОЦЕМЕНТУ.....	140
<i>А.В. Шпортько, М.С. Тур, О.В. Михайловська</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ МЕЖІ МІЦНОСТІ ГРУНТОЦЕМЕНТНИХ ЗРАЗКІВ З ДОДАВАННЯМ МАГНЕЗІАЛЬНОГО ВЯЖУЧОГО.....	142
<i>С.М. Микитенко, Д. Ю. Надточій</i>	
МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ.....	145
<i>В.А. Кириченко, М.О. Мищенко</i>	
ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОПОРУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСОЛЕЙ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ МОДЕЛІ "CONCRETE DAMAGE PLASTICITY".....	147

## **СЕКЦІЯ БУДІВНИЦТВА ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

<i>Т.Ю. Качан, О.В. Крутибіч</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ОБСТЕЖЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД, ЯКІ ЗАЗНАЛИ ПОШКОДЖЕНЬ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВОЇ АГРЕСІЇ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ.....	150

<b>М.В. Лещенко, В.Б. Черкун</b> ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ МАТЕРІАЛЬНОЇ ШКОДИ ОБ'ЄКТІВ, ЩО ЗАЗНАЛИ ЗНАЧНИХ РУЙНУВАНЬ ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ.....	152
<b>С.Є. Нікуліна, К. І. Сиротенко</b> ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГІВ ТА ВАРТОСТІ РЕМОНТНО-БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ ВНАСЛІДОК ПОЖЕЖІ БЕЗ ОГЛЯДУ ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЗА МІСЦЕМ РОЗТАШУВАННЯ.....	154
<b>О.І. Філоненко, Д.А. Берун, М.Б. Філінець</b> ПРОЕКТУВАННЯ СХОВИЩ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЛЯХ.....	156
<b>О.І. Філоненко, О.І. Юрін, І.О.Юрченко</b> ВЛАШТУВАННЯ СХОВИЩ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В ЖИТЛОВИХ БАГАТОПОВЕРХОВИХ БУДИНКАХ.....	158
<b>Oleksandr Semko, Tetiana Ilchenko, Andrii Filonenko, Nataliia Mahas</b> PREPARATION OF A FULL-SCALE EXPERIMENT TO STUDY THE THERMAL CHARACTERISTICS OF THE WALL IN THE GROUND..	160
<b>О. І. Філоненко, А.Р Дроботя</b> ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ФОРМИ ЗОВНІШНІХ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ.....	162
<b>О. І. Філоненко, Б.С. Токарь</b> ЕТАПИ ВІДНОВЛЕННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ІСТОРИЧНИХ БУДІВЕЛЬ.....	164
<b>О.І Філоненко., А.О. Чубакова, А.С. Антоненко</b> ДО ПИТАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНКЛЮЗИВНОСТІ В ТОРГІВЕЛЬНИХ ЦЕНТРАХ.....	166
<b>О.В. Семко, Д.П.Марченко</b> АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ АРХІТЕКТУРНО- КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ФАСАДІВ БАГАТОКВАРТИРНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ.....	168
<b>А.Ю. Зигун, О.І. Солод</b> АНАЛІЗ ФОРМУВАННЯ МЕМОРІАЛЬНИХ ПАРКІВ.....	170
<b>О.В. Семко, Н.Г. Курило</b> ПРО ПОШКОДЖЕННЯ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ УКРАЇНИ В РЕЗУЛЬТАТІ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ.....	172
<b>А.Ю. Зигун, Д.С. Суптеля</b> ОСНОВИ ФІЗИЧНОЇ БЕЗБАР'ЄРНОСТІ В ЦНАП.....	174
<b>А.Ю Зигун., Д.М Ніколаєнко</b> ПРО ПРОЕКТУВАННЯ ТА БУДІВНИЦТВО ОБ'ЄКТІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ.....	175

<i>А.Ю. Зигун, А.В. Плешинець</i> ІНФРАСТРУКТУРНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕКРЕАЦІЙНИХ ТЕРИТОРІЙ МІСТА.....	177
<i>О.В. Семко, А.А Філоненко</i> ПИТАННЯ ЗБЕРЕЖУВАНOSTI НЕСУЧИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ПАМ'ЯТОК АРХІТЕКТУРИ.....	179
<i>О.І. Філоненко, Н.М. Сімакіна</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛО-ВОЛОГІСНОГО РЕЖИМУ ХОЛОДНИХ ГОРИЩ.....	181
<i>В.Г. Новохатній, І.С. Усенко, Ю.В. Казидуб</i> ЛІКВІДАЦІЯ КАВІТАЦІЇ В НАСОСАХ ВОДОПРОВІДНОЇ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ.....	183
<i>О.В. Семко, О.В. Дроботя</i> МЕТОДИКА ВИГОТОВЛЕННЯ ПОПЕРЕДНЬО НАПРУЖЕНИХ СТАЛЕ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ПРОГОНІВ.....	185
<i>Yu. Avramenko, Ojedare Timileyin James</i> FORMATION OF ENGINEERING STRUCTURES OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE.....	187
<i>О.С. Кічасов, В.І. Марченко</i> ВПЛИВ ГЕОТЕХНІЧНИХ УМОВ НА ВИБІР КОНСТРУКЦІЇ ФУНДАМЕНТІВ МЕТАЛЕВИХ СИЛОСІВ.....	189
<i>В.В. Погрібний</i> ОПІР КАМ'ЯНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРИ ДІЇ ВЕРТИКАЛЬНОГО ТА ГОРИЗОНТАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ.....	191
<i>О.Є. Зима, В.С. Стеблянко</i> РОЗРАХУНОК ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ ЛІНІЙНИХ ЧАСТИН МАГІСТРАЛЬНИХ НАФТОПРОВІДІВ З КОРОЗІЙНИМИ ПОШКОДЖЕННЯМИ.....	192
<i>А.Г. Азізова, Д. М. Овсій</i> ПІДСИЛЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК ШЛЯХОМ НАРОЩУВАННЯ ПЕРЕРІЗУ РОЗТЯГНУТОЇ ЗОНИ.....	194
<i>Т.А. Галінська, Д.М. Овсій, О.М. Овсій</i> ВПЛИВ ФОРМИ ПОПЕРЕЧНОГО ПЕРЕРІЗУ СТАЛЬНОГО ЕЛЕМЕНТА КОНСТРУКЦІЙ НА РОЗПОДІЛ ВЕЛИЧИНИ КОРОЗІЇ ПО ЙОГО ПЕРИМЕТРУ.....	196
<i>Ю.О. Авраменко, А.Ю. Зигун, Б.С. Токарь</i> ВАРІАТИВНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ПЕРЕХРЕСТЯ З УРАХУВАННЯМ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ.....	198
<i>Ю.О. Авраменко, А.А. Тарасенко</i> РЕНОВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ У ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	200

<i>О.В. Семко, Ю.О. Авраменко, І.І. Петрікей</i> КОНСТРУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНИХ ФАСАДНИХ СИСТЕМ.....	202
<i>Ю.О. Авраменко, Ю.В. Потапенко</i> ВЛАШТУВАННЯ ЗАХИСНИХ СПОРУД НА ВИРОБНИЧИХ ОБ'ЄКТАХ.....	204

## **СЕКЦІЯ БУРІННЯ ТА ГЕОЛОГІЯ**

<i>Ю.Л. Винников, А.В. Бондар, О.О. Станішевська, А. Аніскін</i> МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ АНІЗОТРОПІЇ ОСАДОВИХ ГІРСЬКИХ ПОРІД.....	206
<i>А.М. Ягольник, А. Ю. Підгірна</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГІРСЬКИХ ПОРІД В МЕЖАХ СКОРОБАГАТЬКІВСЬКОГО НГКР.....	208
<i>А.В.Вольченкова, Ю.С.Завьорткіна</i> НАФТОГАЗОНОСНІСТЬ ФУНДАМЕНТУ ОСАДОВИХ БАСЕЙНІВ.....	210
<i>Вовк М.О., Савісько А.Р., Жданов Р.М.</i> ОСОБЛИВОСТІ ЛІТОЛОГІЇ ТА ФІЛЬТРАЦІЙНО-ЄМНІСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОДУКТИВНИХ ГОРИЗОНТІВ ПІВНІЧНОГО БОРТУ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ.....	212
<i>Вовк М.О., Цегульник Н., Сміх І.І.</i> ОСНОВНІ РИСИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ СОЛЯНОКУПОЛЬНИХ СТРУКТУР ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ.....	214
<i>І.О. Колос, Ю.В. Лазєбна</i> ПРОБЛЕМАТИКА ВІДБОРУ КЕРНОВОГО МАТЕРІАЛУ З МЕТОЮ ВИВЧЕННЯ ПРОДУКТИВНИХ ТОВЦІ.....	216
<i>Ю.Л. Винников, Є.М. Хівук</i> ДО АПРОБАЦІЇ МЕТОДУ ПЕНЕТРАЦІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ МІЦНОСТІ ОСАДОВИХ ЗВ'ЯЗНИХ ПОРІД.....	218
<i>А.О. Самойленко, С.І. Звягольський</i> ІННОВАЦІЙНІ ПЕРФОРАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА СИСТЕМИ СТИМУЛЮВАННЯ ЗОН ПЕРФОРАЦІЙ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ, НА ПРИКЛАДІ СИСТЕМ ФІРМИ OWEN OIL TOOLS.....	220
<i>Ю.В. Лазєбна, А.Ю. Демченко</i> ІМОВІРНІСТЬ ВІДНОВЛЕННЯ РОБОТИ ЛІКВІДОВАНИХ СВЕРДЛОВИН ТА ПОТЕНЦІАЛ Н/Х ГОРИЗОНТІВ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ПОВТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ QUAD NEUTRON.....	222

<i>А.М. Ягольник, Ю.Л. Винников, М.О. Харченко, С.М. Листопад</i> ПРО ЧИННИКИ ЗСУВНИХ ПРОЦЕСІВ НА СХИЛАХ ЛЕСОВОГО ПЛАТО.....	224
<i>Ю.Л. Винников, М.О. Харченко, М.Є. Зайцева, Я. Зія</i> ОСОБЛИВОСТІ ГЕОТЕХНІЧНОГО МОНІТОРИНГУ СПОРУДЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ....	226
<i>Рибалко М.О., Стрюк Р.Ю.</i> ПЕРЕПРОФІЛЮВАННЯ ЗАЛИШЕНИХ ВУГЛЕВОДНЕВИХ СВЕРДЛОВИН ДЛЯ РОЗВИТКУ ГЕОТЕРМАЛЬНОЇ СИСТЕМИ....	228
<i>Харченко М.О., Матяш О.В., Герус О.О., Ковпак С</i> СТАТИСТИКА ФЛЮЇДОПРОЯВІВ НА ЗАХІДНОМУ НАФТОГАЗОВОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ ТА ЇХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ.	230
<i>Єльченко-Лобовська А.С., Лебединський С. Б.</i> СТАБІЛЬНІСТЬ ГАЗОГІДРАТНИХ ПОКЛАДІВ.....	232

## СЕКЦІЯ ВИЩОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

<i>С.П. Рендюк, К.К. Брижак, А.С. Войтенко, С.В. Польцер</i> ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ В ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ: АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ.....	234
<i>Рендюк С. П., Рассоха І.В., Писаренко М.Ю., Погорілий К.Р.</i> ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ НЕЙРОМЕРЕЖІ ДЛЯ РОЗПІЗНАННЯ ЦИФРОВИХ СИМВОЛІВ.....	236
<i>Рассоха І.В., Мисик А.І., Данько А.О., Блоха О.Ю.</i> ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ПОНЯТЬ І АЛГОРИТМІВ ПРИ РОБОТІ З БАЗАМИ ДАНИХ.....	238
<i>В.С. Стебляно, В.В. Соколовський, М.А. Лещенко, Б.О. Глушко</i> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОЇ КОРОЗІЙНО-МЕХАНІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ТРУБОПРОВОДІВ ТА СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ НАФТОГАЗОВИХ КОМПЛЕКСІВ: СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ.....	240
<i>В.С. Стебляно, В.А. Загорулько, В.С. Литвиненко, А.П. Сипко, П.С. Черненко</i> РОЗРАХУНОК НАДІЙНОСТІ КОНСТРУКЦІЙ ТЕПЛОМАГІСТРАЛЕЙ З ДОПОМОГОЮ СУЧАСНИХ ПРОТИКОРОЗІЙНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ.....	242
<i>Н. В. Ічанська, М.В. Лисенко, В. В. Пікалова</i> ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПОШУКОВИХ СИСТЕМАХ БІБЛІОТЕК.....	244
<i>Н.В. Ічанська, Єрмоленко Д.Д.</i> РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРИКЛАДНИХ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАДАЧ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНТЕГРАЛА ПУАССОНА.....	246

<i>Рассоха І.В., О.С. Величко, А.Р. Золотайко</i> ВИКОРИСТАННЯ ТЕОРІЇ ЧИСЕЛ В СУЧАСНИХ СИСТЕМАХ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ.....	248
<i>Рассоха І.В., Барановський П.М., Юхно О.В.</i> МАТЕМАТИЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ДЕЯКИХ ВИДІВ АТАК НА КРИПТОСИСТЕМУ RSA.....	250
<i>А.В. Бережний</i> СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПЕРЕКЛАДУ: ЕВОЛЮЦІЯ ПІДХОДІВ.....	251
<i>М.В. Лисенко, В.С. Користова</i> НЕЙРОМЕРЕЖЕВІ ЗАСОБИ ПРОГНОЗУВАННЯ ВАЛЮТНИХ ЦІН.....	255

## **СЕКЦІЯ ГАЛУЗЕВОГО МАШИНОБУДУВАННЯ ТА МЕХАТРОНІКИ**

<i>Срібнюк С.М., Орисенко О.В., Нестеренко М.М., Гончаров А.Г., Костенко Є.О.</i> ПРИСТРІЙ ДЛЯ СТРУМИННОГО ТРАНСПОРТУВАННЯ ГАЗІВ, РІДИН ТА СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ.....	258
<i>О.В. Орисенко, О.П. Шека</i> ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ОДНОМАСОВОЇ ВІБРАЦІЙНОЇ МАШИНИ З ДЕБАЛАНСНИМ ПРИВОДОМ.....	260
<i>Є.А. Васильєв, Д.В. Тараненко</i> МОБІЛЬНИЙ ГРАВІТАЦІЙНИЙ БЕТОНОЗМІШУВАЧ ПРИМУСОВОЇ ДІЇ.....	262
<i>О.С. Васильєв, А.М. Яковенко</i> ОЦІНКА ВПЛИВУ ДІЇ ВІБРАЦІЙНОЇ ПЛИТИ НА СЕРЕДОВИЩЕ ЩО УЩІЛЬНЮЄТЬСЯ.....	264
<i>Ю.Ю. Коротич, Є. Д. Лебедев, В. В. Момот</i> ВПЛИВ ЗМІНИ ДІЮЧИХ ПАРАМЕТРІВ НА АМПЛІТУДУ ВЕРТИКАЛЬНИХ КОЛИВАНЬ ВІБРОСТОЛУ З ВАЖІЛЬНИМ ЗАКРІПЛЕННЯМ ВІБРОЗБУДЖУВАЧА.....	266
<i>М.М. Кушка, А.І. Криворот</i> ОГЛЯД АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ.....	268
<i>Р.Ю. Рудик, В.В. Вірченко, Р. Ю. Сальніков, С. С. Біданець</i> ВПЛИВ ЛОПАТКИ НА ЗМІШУВАННЯ БЕТОННОЇ СУМІШІ.....	270
<i>О.Р.Мирошниченко, А.І. Криворот</i> ОГЛЯД МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ 3D-ДРУКУ У АВТОМОБІЛЬНІЙ ГАЛУЗІ.....	272
<i>В.Є. Лютенко, О.В. Попов, В.В. Пальоха, Р.В. Кращенко.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВІБРОЗАНУРЕННЯ ПАЛЬ.....	275

<i>В.Є. Лютенко, І.В. Погорілий</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕБАЛАНСНИХ ВІБРАТОРІВ І ЇХ ПРИВОДІВ...	276
<i>М.О. Скорик, В.В. Момот</i>	
ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛУ ГАЛЬМІВНИХ СИЛ МІЖ ОСЯМИ ДВОХОСНОГО ВАНТАЖНОГО АВТОМОБІЛЯ КРАЗ-5233ВЕ ІЗ УРАХУВАННЯМ ЗМІЩЕННЯ ЗАДНЬОГО МОСТУ.....	277
<i>О.Ю. Крот, Ю.О. Кузуб, О.А. Крючков</i>	
РОЗРОБКА РОЗЧИНОЗМІШУВАЧА З ПРИВОДОМ ВІД КОЛЕСА МОТОБЛОКА.....	279
<i>М.В. Шаповал</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ ТРУДОМІСТКОСТЕЙ ТО НОВИХ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ.....	281

## СЕКЦІЯ ГЕРМАНСЬКОЇ ФІЛОЛОГІЇ ТА ПЕРЕКЛАДУ

<i>М.В. Домаренко</i>	
ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИКЛАДАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ (НА ПРИКЛАДІ TWEE)....	283
<i>Ю.О. Ніколаєнко</i>	
COMMUNICATIVE METHOD OF TEACHING GRAMMAR.....	285
<i>А.К.Павельєва</i>	
ДУБЛЯЖ ЯК ВИД ПЕРЕКЛАДУ АУДІОВІЗУАЛЬНИХ ТЕКСТІВ...	287
<i>Іванова А.О., Кушнірова Т.В</i>	
ПЕРЕКЛАДАЦЬКІ ТРАНСФОРМАЦІЇ У РОМАНІ-АНТИУТОПІЇ «ГОЛОДНІ ІГРИ» (“THE HUNGER GAMES”) СЮЗАННИ КОЛЛІНЗ.....	289
<i>О.Ю. Тупиця, К.В. Пединіч</i>	
БЕЗЕКВІВАЛЕНТНА ЛЕКСИКА У НІМЕЦЬКІ МОВІ.....	291
<i>Н. В. Роменська, Є. О. Молотковець</i>	
ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ГУРТКОВІЙ РОБОТІ (НА ПРИКЛАДІ ВИВЧЕННЯ РОМАНУ Ш. БРОНТЕ «ДЖЕЙН ЕЙР»).....	293
<i>В. В. Опанасенко, С. В. Пасічко</i>	
УКРАЇНОМОВНА ЛОКАЛІЗАЦІЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР НА СВІТОВІЙ АРЕНІ.....	295
<i>Кучеренко К.А., Кушнірова Т.В</i>	
ЛЕКСИЧНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПРИ ПЕРЕКЛАДІ РОМАНУ «ГАРРІ ПОТТЕР І ФІЛОСОФСЬКИЙ КАМІНЬ» (“HARRY POTTER AND THE PHILOSOPHER'S STONE”) ДЖ.К.РОУЛІНГ.....	297

<i>Пешикова Т.В., Штефан Ю.</i> ВАЖЛИВІСТЬ ТОЧНОСТІ ПЕРЕКЛАДУ УКРАЇНСЬКИХ НАЗВ НА НІМЕЦЬКУ МОВУ.....	299
<i>Н. В. Роменська, Д. Р. Савченко</i> ФЕМІНІСТИЧНІ МОТИВИ У РОМАНІ ШАРЛОТТИ БРОНТЕ «ШЕРЛІ».....	300
<i>Михайлова М.А, Кушнірова Т.В.</i> ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ТЕКСТУ	302
<i>Пешикова Т.В., Пастушин Р.</i> НОРМАТИВНІ АСПЕКТИ ПЕРЕКЛАДУ НІМЕЦЬКОМОВНОЇ ОФІЦІЙНО-ДІЛОВОЇ КОМУНІКАЦІЇ.....	304
<i>К.В. Палій, Лунай О.Ю.</i> ПРОБЛЕМИ ВИВЧЕННЯ ЖАРГОНУ ЯК ОСОБЛИВОГО СОЦІОЛЕКТУ.....	305
<i>А.К.Павельєва, Ю.В.Мовчан</i> ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ ТЕРМІНІВ АВТОМОБІЛЬНОЇ ГАЛУЗІ.....	307
<i>С.І. Мангура, Ковалевська В.</i> ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ ДОКУМЕНТАЦІЇ У НАФТОГАЗОВІЙ ГАЛУЗІ.....	309
<i>С.І. Мангура, Боберський Н.</i> ЖАНРОВО-СТИЛІСТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ АНГЛОМОВНИХ ТЕХНІЧНИХ ТЕКСТІВ.....	310
<i>А.К.Павельєва, І.О.Москалець</i> КІНОПЕРЕКЛАД ЯК ОСОБЛИВИЙ ВИД ХУДОЖНЬОГО ПЕРЕКЛАДУ.....	312
<i>О.Ю. Тупиця, Д.А. Катренко</i> ОБРАЗ «ВАМПІРА» В НІМЕЦЬКІЙ ЛІТЕРАТУРІ.....	314
<i>М. О. Кириченко, Н. В. Роменська</i> КЛАСИФІКАЦІЯ ЛІТЕРАТУРНИХ АНТРОПОНІМІВ, ЯКІ ВТІЛЮЮТЬ КОНЦЕПТ «ХАРАКТЕР» У СЕПТАЛОГІЇ «ГАРРІ ПОТТЕР» ДЖ.К.РОУЛІНГ.....	316
<i>О.Ю. Тупиця, П.К. Манько</i> ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ СУЧАСНИХ РЕКЛАМНИХ ТЕКСТІВ З НІМЕЦЬКОЇ МОВИ.....	318
<i>Н. В. Роменська, Д.Р. Савченко</i> ФЕМІНІСТИЧНІ МОТИВИ У РОМАНІ ШАРЛОТТИ БРОНТЕ «ШЕРЛІ».....	320
<i>К.В. Палій, Лунай О.Ю.</i> ПРОБЛЕМИ ВИВЧЕННЯ СЛЕНГУ ЯК ОСОБЛИВОГО МІСЬКОГО СОЦІОЛЕКТУ.....	322

## **СЕКЦІЯ ЕКОЛОГІЇ ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

**С.Ю. Шара**

ВДОСКОНАЛЕННЯ ВОДНОГО ЗАКОНОДАВСТВА – НЕОБХІДНА УМОВА РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ВОДОСХОВИЩ ДНІПРА... 324

**Ю.С. Голік, Б.А. Кутний, М.І. Кулик, Т.М. Серга, Ю.В. Чепурко, А.О. Чепурко**

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ СКЛАДОВИХ ПРОДУКТІВ СПАЛЮВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РОСЛИН..... 326

**Ю.С. Голік, Б.А. Кутний, Т.М. Серга, Ю.В. Чепурко**

ПІДВИЩЕННЯ ТЕПЛОТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ЯК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ВИДУ ПАЛИВА..... 328

**Галактіонов М. С., Бредун В.І.**

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ МОНІТОРИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В МЕЖАХ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ У МІСТІ КРИВИЙ РІГ..... 330

**О.В. Степова., Л.М. Тягній**

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА БІОЕКОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ РІЧКИ ВОРСКЛА НА ОСНОВІ ДІАГНОСТИКИ БІОІНДИКАТОРІВ..... 332

**Бредун В. І., Миколайчик М.В.**

НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ТОВ СП «НІБУЛОН» ОБУМОВЛЕНІ ВІЙСЬКОВИМ СТАНОМ..... 334

**Бредун В. І., Жолоб І.Ю.**

АНАЛІЗ БАЗОВИХ ПОЛОЖЕНЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ДТЕК..... 336

**Н. О. Смоляр, Є. В. Бобоха**

ЯКІСНІ ТА КІЛЬКІСНІ ПОКАЗНИКИ ЛОКАЛЬНОЇ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОЇ МЕРЕЖІ ДИКАНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ (ПОЛТАВСЬКА ОБЛАСТЬ)..... 338

**О.Е. Ілляш, Г.В. Ганошенко**

ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРОЦЕСУ ДЕПОНУВАННЯ СМІТТЄЗВАЛИЩА..... 340

**Н. О. Смоляр, І. В. Лебідь**

ОЦІНКА СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ КРЕМЕНЧУЦЬКОЇ МІСЬКОЇ АГЛОМЕРАЦІЇ В ЗВ'ЯЗКУ ІЗ ВОЄННИМИ ДІЯМИ..... 342

## СЕКЦІЯ ЕКОНОМІКИ, ПІДПРИЄМНИЦТВА ТА МАРКЕТИНГУ

- А.М. Путря, О.В. Хадарцев*  
ВПЛИВ ФАКТОРІВ БІЗНЕС-СЕРЕДОВИЩА НА ФОРМУВАННЯ  
СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ КОМПАНІЇ..... 344
- Г.І. Шарий, В.П. Дубіщев, А.О. Серякова*  
СУТНІСТЬ РЕНТНИХ ВІДНОСИН В СИСТЕМІ КАТЕГОРІЙ  
РИНКОВОГО МЕХАНІЗМУ..... 346
- В.Ю. Лугова, М.Б. Чижевська*  
ПРОБЛЕМИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ  
ДЕМОГРАФІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В УКРАЇНІ..... 348
- А.Р. Мозуль, Т.О. Галайда*  
АДАПТАЦІЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ  
ТОРГОВЕЛЬНИХ КОМПАНІЙ ДО УМОВ ВОЄННОГО СТАНУ..... 351
- І.В. Міняйленко, А.О. Ткаченко*  
ПЕРСПЕКТИВИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ  
ПІДПРИЄМСТВА В СУЧАСНИХ УМОВАХ..... 353
- М.О. Марченко, О.М. Шевченко*  
ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ В  
ЕНЕРГЕТИЧНОМУ СЕКТОРІ..... 356
- К.В. Чичуліна*  
ПОЛІТИКА СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЄС: КОРИСНИЙ ДОСВІД ДЛЯ  
УКРАЇНИ..... 358
- К.Р. Сіроштан, О.М. Шевченко*  
ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМНИЦТВА В УМОВАХ  
ВОЄННОГО СТАНУ..... 360
- Л.М. Кривонос, В.В. Добрянська*  
РЕКЛАМНА ДІЯЛЬНІСТЬ ВІТЧИЗНЯНИХ ЗВО В СОЦІАЛЬНИХ  
МЕДІА..... 362
- В.Б. Васюта, О.М. Житник*  
ЕКОЛОГІЧНЕ БУДІВНИЦТВО В УКРАЇНІ..... 364
- Б.В. Курило, Т.О. Галайда*  
ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ HR-ІНСТРУМЕНТІВ В  
УПРАВЛІННІ РОЗВИТКОМ ПЕРСОНАЛУ ВИРОБНИЧОЇ  
КОМПАНІЇ..... 365
- В.О. Тищенко, О.В. Іващенко, О.А. Івасенко*  
МАРКЕТИНГОВІ СТРАТЕГІЇ ПІДПРИЄМСТВ СФЕРИ ПОСЛУГ... 367
- О.А. Тіхонова, С.П. Кобець*  
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ  
ПОКАЗНИКІВ ПІДПРИЄМСТВА..... 370

<b>В.Б. Васюта, К.С. Омеляненко</b> АГРАГНИЙ СЕКТОР УКРАЇНИ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ.....	371
<b>О.В. Біленко, С.П. Кобець</b> ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПРОГНОЗУВАННЯ ФІНАНСОВО- ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА...	373
<b>К.А. Рева, О.А. Івасенко</b> МАРКЕТИНГОВІ СТРАТЕГІЇ В УМОВАХ ЕКОНОМІЧНИХ КРИЗ.	374
<b>К.О. Каленкова, О.М. Шевченко</b> РОЗВИТОК ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ: СВІТОВИЙ ДОСВІД...	376
<b>В.Б. Васюта, М. Р. Горбунова</b> ВПЛИВ КРИЗОВИХ ЯВИЩ НА РОЗВИТОК МАЛОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В УКРАЇНІ.....	378
<b>К.В. Чичуліна</b> ЕКОНОМІКО-ЕКОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ: СУЧАСНІ ЄВРОПЕЙСЬКІ ПРАКТИКИ ПОДОЛАННЯ КРИЗИ В УКРАЇНІ.....	379
<b>В.Б. Васюта, В.П. Юхно</b> ОСОБЛИВСТІ МОТИВАЦІЇ ФАХІВЦІВ РИЗИКОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРОФЕСІЙ.....	382
<b>С.М. Валявський</b> ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА БІОМЕТАНУ ЯК СКЛАДОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ.....	383
<b>Д.О. Міщенко, В.В. Добрянська</b> БРЕНДІНГ ЯК СУЧАСНИЙ ІНСТРУМЕНТ МАРКЕТИНГУ.....	385
<b>С.П. Кобець</b> СКЛАДОВІ ЕКОНОМІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВА...	387
<b>Н.М. Жовнір</b> ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОНОМІЧНОЇ ПОВЕДІНКИ.....	388
<b>С.Ю. Кулакова, О.М. Житник</b> ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНЮВАННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ БІЗНЕС СТРУКТУР.....	390
<b>Т.К. Филипась, М.Б. Чижевська</b> ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В АНАЛІЗІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	392
<b>В.В. Добрянська</b> ВИКОРИСТАННЯ ПСИХОЛІНГВІСТИЧНИХ ТА ГЕШТАЛЬТПСИХОЛОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У РЕКЛАМІ.....	394
<b>І.В. Міняйленко, В.О. Пивоваров</b> КОНЕЦЕПЦІЯ SMART-СПЕЦІАЛІЗАЦІЙ ЯК ОСНОВА ЕФЕКТИВНОЇ ПОЛІТИКИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ.....	398
<b>М.О. Скрипаль, О.А. Івасенко</b> ВПЛИВ МАРКЕТИНГУ НА СПОЖИВЧІ ЗВИЧКИ ТА	399

ПСИХОЛОГІЮ СПОЖИВАЧІВ.....

## **СЕКЦІЯ ЗАГАЛЬНОГО МОВОЗНАВСТВА ТА ІНОЗЕМНИХ МОВ**

*Alla Bołotnikowa, Sofiia Halaur*

MIGRACJA I UCHODŹSTWO: FAKTY I LICZBY..... 402

*O. Balatska, O. Antonets*

IMPROVING ENGLISH SKILLS: INVESTIGATING THE EFFECTIVENESS OF GAME-BASED LEARNING FOR PSYCHOLOGY STUDENTS..... 404

*В.В. Чернишов*

HUMANISM AS A PHILOSOPHICAL PROBLEM IN THE WORKS OF JACQUES MARITAIN..... 405

*М.В. Москаленко, Д.О. Дудка*

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ СПЕЦІАЛІСТІВ..... 406

*A. Sereda*

USE OF ENGLISH LANGUAGE SLANG BY MODERN TEENAGERS..... 408

*A. Sereda, A. Horbazyi, A. Karpenko, D. Dihtiarenko*

MANAGEMENT STYLES IN THE USA VS. UKRAINE..... 410

*A. Sereda, L. Lohvynenko, V. Hryshchuk*

COMPARISON OF UKRAINIAN AND ENGLISH MANAGEMENT STYLES, CULTURAL DIFFERENCES AND THEIR INFLUENCE ON BUSINESS IN PRACTICE..... 412

*Ю.Ю. Різник, Ю.О. Вовк*

ЗАСТОСУВАННЯ ЛІНГВІСТИЧНИХ ІГОР ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ВИВЧЕННЯ НІМЕЦЬКОЇ МОВИ: РОЗВИТОК ТВОРЧОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ МОВЛЕННЯ..... 414

*Ю.Ю. Різник, Є.С. Требка*

ВПЛИВ ДІАЛЕКТІВ НА МОВЛЕННЄВУ КОМПЕТЕНЦІЮ В НІМЕЦЬКІЙ МОВІ..... 416

*І.С. Лактіонова*

ВИКОРИСТАННЯ МЕРЕЖ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ РОЗПІЗНАВАННЯ ТЕКСТІВ ІНОЗЕМНОЮ МОВОЮ..... 418

<b>Ю.Ю. Артюх, Ю.О. Сирота</b> РОЗВИТОК НАВИЧОК АНГЛОМОВНОГО АУДІЮВАННЯ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ ЧЕРЕЗ ВИКОРИСТАННЯ АВТЕНТИЧНИХ ПОДКАСТІВ.....	419
<b>Ю.О. Вовк, С.П. Галаур</b> АНАЛІЗ МОВНОЇ СИТУАЦІЇ В УКРАЇНІ: СТАТИСТИКА ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....	421
<b>А.В. Глущенко, В.В. Чернишов</b> СУТНІСТЬ ТА ВИДИ МОНОЛОГІЧНОГО МОВЛЕННЯ.....	423
<b>А.В. Грунь, Г.М. Таловиря</b> КОМУНІКАТИВНІ МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ У ФОРМУВАННІ НАВИЧОК ГОВОРІННЯ АНГЛІЙСЬКОЮ МОВОЮ.....	425
<b>В.В. Демко, Н.В. Бондар</b> ПОЛІСЕМІЯ ЛЕКСЕМИ NACHHALTIGKEIT У СУЧАСНОМУ НІМЕЦЬКОМОВНОМУ ПРОСТОРІ.....	426
<b>R. Drofa, Y. Fedorenko</b> ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF CHANTS IN THE DEVELOPMENT OF ENGLISH LISTENING AND SPEAKING COMPETENCE.....	428
<b>A.M. Koylovska, N. Bondar</b> DIE DARSTELLUNG DES KONZEPTS LIEBE IN DEN PHRASEOLOGISMEN DER DEUTSCHEN SPRACHE.....	430
<b>A.I. Колінько, Ю.П. Федоренко</b> ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ З ОСВІТНЬОЮ ПЛАТФОРМОЮ TED- Ed ДЛЯ РОЗВИТКУ НАВИЧОК АУДІЮВАННЯ.....	432
<b>Т.М. Малука, Н.В. Бондар</b> ДРАМАТИЗАЦІЯ ТА ЇЇ РОЛЬ У КОНТЕКСТІ ВИВЧЕННЯ НІМЕЦЬКОЇ МОВИ.....	434
<b>М. Marushka, O. Balatska</b> PECULIARITIES OF WORD ORDER IN MIDDLE ENGLISH.....	436
<b>A.Moroz, P. Vasylenko, T. Korol</b> WORD PLAY AS A LEADING STYLYSTIC DEVICE IN “ALICE IN WONDERLAND” BY L. CARROLL.....	437
<b>Ю.Р. Ніколенко, С.П. Галаур</b> ЗАКОНОДАВЧА БАЗА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ЛЕКСИКИ У ВІЙСЬКОВИХ КОЛЕДЖАХ УКРАЇНИ.....	439
<b>А. Obidnyi, T. Korol</b> SPEAKING CLUB AS A SPECIFIC FORM OF TEAM TEACHING.....	441

<i>П.С. Сидоркіна, Ю.О. Сирота</i> ФОРМУВАННЯ АНГЛОМОВНОЇ СОЦІОКУЛЬТУРНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМІКСІВ.....	443
<i>А.О. Сипко, О.Л. Балацька</i> ЗАСТОСУВАННЯ ІГОР ДЛЯ ФОРМУВАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ ЛЕКСИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ...	445
<i>В.В. Штагер, Т.Г. Король</i> ЗАСТОСУВАННЯ БЛОГІВ ДЛЯ НАВЧАННЯ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ КРЕАТИВНОГО АНГЛОМОВНОГО ПИСЬМА.....	446
<i>А.М. Чернікова, Г.М. Таловиря</i> LANGUAGE VARIATIONS AND DIALECTS IN MODERN ENGLISH.....	448
<i>М. Kostenko, Y. Hunchenko</i> PROTECTION OF INTELLECTUAL PROPERTY IN UNITED KINGDOM.....	450
<i>К.І. Присяжнюк, Ю.В.Гунченко</i> БАГАТОКОМПОНЕНТНІ СКЛАДНІ СЛОВА– ЕКОНОМІЧНІ ТЕРМІНИ ТА ЇХНЄ ВИКОРИСТАННЯ В АНГЛІЙСЬКІЙ ДІЛОВІЙ МОВІ.....	452
<i>Y. Sydorenko, Y. Hunchenko</i> PROTECTION OF INTELLECTUAL PROPERTY IN UKRAINE.....	453

## СЕКЦІЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І СИСТЕМ

<i>А.М. Kapiton, S. Kostenko</i> DIGITIZATION OF THE EDUCATIONAL SPACE OF UNIVERSITIES.....	456
<i>А.М. Капітон, О.С. Дзюбан</i> СТІЙКІСТЬ І БЕЗПЕКА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ.....	458
<i>С.В. Левдер, Г.В. Головка</i> ВИКОРИСТАННЯ БЕЗДРОТОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПОБУДОВИ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ.....	460
<i>Г.В. Головка, С.І. Кутенний</i> ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ТА ЗАХИСТУ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ.....	462
<i>А.М. Капітон, Р.М. Талибов</i> УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ СЕРВІСІВ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ.....	464

<b>Ю.М. Здоренко, Р. Ю. Онищенко</b> РОЗРОБКА ПРОГРАМНИХ ДОДАТКІВ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ....	466
<b>Живило Є.О., Сімонькін А.А.</b> ПЕНТЕСТІНГ - ІНСТРУМЕНТ АУДИТУ ЦИФРОВИХ КОМУНІКАТИВНИХ СЕРЕДОВИЩ.....	467
<b>Haitan O.M., Mensah L</b> STRATEGIES FOR OPTIMIZING PASSWORD MANAGEMENT AGAINST VERSATILE ATTACKS.....	470
<b>М.І. Демиденко, А.Ю. Солдаткін</b> РОЗРОБЛЕННЯ МОДУЛЬНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ "РОЗУМНИЙ БУДИНОК" (АПАРАТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА СКЕТЧИ).....	472
<b>Т.М.Деркач, О.К. Мох</b> АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ КОЛЬОРУ, ТИПОГРАФІЇ ТА КОМПОЗИЦІЇ В ЦИФРОВОМУ МЕДІА-ДИЗАЙНІ.....	475
<b>А.С.Янко, І.В.Філь, П.С.Сабельнікова</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДМОВОСТІЙКОСТІ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ, ЩО ФУНКЦІОНУЄ В СИСТЕМІ ЗАЛИШКОВИХ КЛАСІВ.....	476
<b>А.С.Янко, О.І.Крук, О.О Крук</b> МЕТОД ПІДНЕСЕННЯ ДО СТЕПЕНЮ ЗА МОДУЛЕМ ДОДАТНИХ ТА ВІД'ЄМНИХ ЦІЛИХ ЧИСЕЛ.....	478
<b>Т.М. Фесенко, М.Ю. Дамян</b> СТЕГАНОГРАФІЯ У ХАКЕРСТВІ.....	480
<b>Ю.М. Снітко</b> ОГЛЯД ПРОГРАМНИХ СЕРЕДОВИЩ ДЛЯ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ.....	482
<b>Ю.М. Снітко, П.С. Сабельнікова</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МОБІЛЬНИХ CRM-СИСТЕМ В РОБОТІ МАЛОГО ТА СЕРЕДНЬОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ.....	484
<b>І.В. Ромашико, В.О. Степанов</b> БЕЗПЕКА ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ НА РІВНІ ДОСТУПУ.....	486
<b>К.О. Харченко, О.А. Двірна</b> АРХІТЕКТУРНІ ВІДМІННОСТІ:МІКРОПРОЦЕСОРИ ПРОТИ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ.....	487
<b>О.В. Горпинко, О.А. Двірна</b> РОЗРОБКА ПОГОДНОЇ СТАНЦІЇ НА ОСНОВІ МІКРОКОНТРОЛЕРА ARDUINO: АНАЛІЗ, РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ В КОНТЕКСТІ INTERNET OF THINGS.....	489
<b>О.С. Дзюбан</b> СТІЙКІСТЬ І БЕЗПЕКА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ.....	491

***В.В. Загнойко***

МОДЕЛІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ЇХ ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ..... 493

***Калашнікова Ю.В., Топчій Ю. П.***

АТАКА ВЕБ-БРАУЗЕРА – BROWSER EXPLOITATION FRAMEWORK..... 495

## **СЕКЦІЯ МЕНЕДЖМЕНТУ І ЛОГІСТИКИ**

***О.С. Бехтер, В.В. Гришко***

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ В УМОВАХ СУЧАСНИХ РЕАЛІЙ..... 498

***Б.А. Похідня, В.В. Гришко***

ІННОВАЦІЙНЕ РІШЕННЯ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ОБЛІКУ РОЗРАХУНКОВИХ ОПЕРАЦІЙ..... 499

***О.М. Кравченко, М.І. Васильченко***

КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМ РОЗВИТКОМ ПІДПРИЄМСТВА..... 501

***С.В. Бондаренко, А.О. Глебова***

ТРАНСФОРМАЦІЯ БІЗНЕС-МОДЕЛІ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ..... 503

***А.І. Єсип, А.О. Глебова***

ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАЦІЙНОЇ ПОЛІТИКИ ПІДПРИЄМСТВА: РЕПУТАЦІЙНІ РИЗИКИ ТА ІНТЕРЕСИ СТЕЙКХОЛДЕРІВ..... 504

***І.В. Кандзюба***

ОЦІНКА ВПЛИВУ ВІЙСЬКОВОГО КОНФЛІКТУ НА КЛЮЧОВІ СЕКТОРИ УКРАЇНСЬКОЇ ЕКОНОМІКИ ТА РОЗВИТОК СТРАТЕГІЇ ДЛЯ ЇХ АДАПТАЦІЇ..... 506

***Ю.В. Іванов***

АДМІНІСТРУВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ В ЛАНЦЮГАХ ПОСТАЧАННЯ..... 508

***А.О. Чайкіна***

САМОМЕНЕДЖМЕНТ В УПРАВЛІННІ ПЕРСОНАЛОМ ПІДПРИЄМСТВА ПІД ЧАС ВІЙНИ..... 511

***В.О. Пантюх, В.В. Гришко***

УПРАВЛІННЯ МАРКЕТИНГОВОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ..... 512

***К.С. Черевань, О.В. Марченко***

УДОСКОНАЛЕННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА 514

***А.О. Чайкіна, Шабіб Карім***

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ЯК БАЗИСУ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА..... 516

