

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ**



**МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА  
КОНФЕРЕНЦІЯ СТУДЕНТІВ І МОЛОДИХ УЧЕНИХ  
“МОЛОДА АКАДЕМІЯ - 26”**

Дніпро  
2026

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ**

**МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА  
КОНФЕРЕНЦІЯ СТУДЕНТІВ І МОЛОДИХ УЧЕНИХ  
“МОЛОДА АКАДЕМІЯ -26”  
27-28 травня 2026 року**

**ЗБІРНИК ТЕЗ**

**Том 2**

Дніпро  
2026

УДК 669(043.2)

М 75

Молода академія - 26. Т.ІІ: зб. тез доп. Міжнар. наук.-техн. конф. студентів і молодих учених, Дніпро, 27-28 травня. 2026 р.-Дніпро: УДУНТ, 2026, с 273

У збірці приводяться тези доповідей Міжнародної науково-технічної конференції студентів і молодих учених «Молода академія – 24» в яких узагальнюються підсумки науково-технічної творчості студентів і молодих учених закладів вищої освіти України та закордонних країн. Розглянуті питання створення нових та удосконалення існуючих технологічних процесів, вирішення проблем сучасного виробництва для забезпечення конкурентоспроможності продукції на світовому ринку. Надано рекомендації щодо успішного функціонування провідних галузей шляхом вирішення окреслених в тезах проблем в Україні в умовах воєнного стану.

Матеріали ІІ тому збірника зосереджені на питаннях наукових досліджень у галузі комп'ютерної науки та інформаційних технологій, забезпечення безпеки комп'ютерних систем та захисту інформації. Розглянуті сучасні методи автоматизації процесів у промисловості. Узагальнено позитивний досвід інших країн за ключовими напрямками: економіка, менеджмент, проектний менеджмент, фінанси, облік і оподаткування, інтелектуальна власність.

.

#### **Організаційний комітет конференції:**

Голова: д.т.н., професор Пройдак Ю.С.- проректор з наукової роботи УДУНТ

#### **Члени організаційного комітету:**

д.т.н., професор Нізяєв К.Г.

к.т.н., доцент Бобух О. С.

д.т.н., професор Білодіденко С.В.

к.т.н., доцент Негруб С.Л. ;

д.т.н., професор Дейнеко Л. М.

к.т.н., доцент Усенко А.Ю.

к.т.н., доцент Селівьорстова Т.В.

д.е.н., професор Довбня С.Б.

к.е.н., доцент Козенков Д.Є.

д.т.н., професор Должанський А.М.

д.т.н., професор Єрьомін О.О.

к.т.н., доцент Ніколенко А.В.

старший викладач Савич А.В.

к.філ.н., доцент Мунтян А.О.

бібліотекар 1 категорії Мартинова Л.З.

з/п

<b>I</b>	<b>Секція «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»</b>	14
<b>1</b>	<b>Підсекція «Комп'ютерна інженерія та кібербезпека»</b>	14
1	Вічев Д.Е. (КБ24120) «Класифікація та оцінка ефективності методів глибинного навчання для детекції мережевого зондування» (кер. доц. Пахомова В.М.)	14
2	Железняк М.П. (КС2211) «Проектування бази даних засобів Python для створення програмних нейронних моделей» (кер. доц. Пахомова В.М.)	15
3	Зінкевич К.І. (аспірант) «Ідентифікація об'єктів залізничної сигналізації з використанням синтезу технологій комп'ютерного зору та DCNN» (кер. доц. Пахомова В.М.)	16
4	Кабринська А.А. (КБ2211) «Виявлення атак Warezclient та Warezmaster на комп'ютерну мережу з використанням параметрів трафіка» (кер. доц. Пахомова В.М.)	17
5	Козирев С.В. (аспірант) «Перспективи застосування нейромережових технологій для керування ресурсами в мережах MPLS» (кер. доц. Пахомова В.М.)	18
6	Колодій Д.О. (КБ23120) «Розпізнавання мережових атак категорії R2L на основі використання NSL-KDD» (кер. доц. Пахомова В.М.)	19
7	Колодяжна М.О. (КБ2211) «Розпізнавання мережових атак категорії DoS на основі використання NSL-KDD» (кер. доц. Пахомова В.М.)	20
8	Ланевич В.В. (КС2521) «Обґрунтування вибору бактеріального методу оптимізації для визначення оптимального маршруту в комп'ютерній мережі» (кер. доц. Пахомова В.М.)	21
9	Метьолкін І.С. (КС2521) «Виявлення DOS атак з використанням комбінованого варіанту (SOM, MLP, RBF)» (кер. доц. Пахомова В.М.)	22
10	Тодоров В.А. (аспірант) «Інтелектуальна обробка документів у розподіленій системі закупівель з використанням механізмів синхронізації даних» (кер. доц. Пахомова В.М.)	23
11	Тимчак Д.В. (КБ2211) «Виявлення атак Back, Land, Pod та Neptune шляхом аналізу мережного трафіка» (кер. доц. Пахомова В.М.)	24
12	Фартушний В.М. (КБ2211) «Розпізнавання мережових атак категорії U2R на основі аналізу трафіка» (кер. доц. Пахомова В.М.)	25
13	Черниш Д.О. (КБ2211) «Визначення ступеня здійснення PROBE атак на комп'ютерну мережу» (кер. доц. Пахомова В.М.)	26
14	Чорний К.І. (КБ2211) «Виявлення мережових атак категорії PROBE з урахуванням параметрів трафіку» (кер. доц. Пахомова В.М.)	27
15	Астапенко Д.В. (КБ2211) «Розроблення засобів підтримки прийняття проектних рішень при створенні програмно- апаратних комплексів КСЗІ» (кер. доц. Остапець Д.О.)	28
16	Глушков О.В. (аспірант) «Програмно-апаратний генератор випадкових та псевдовипадкових чисел» (кер. доц. Остапець Д.О.)	28
17	Глушков О.В. (аспірант) «Комп'ютерна технологія визначення ходових властивостей залізничних вагонів» (кер. доц. Остапець Д.О.)	29
18	Доронін В.А. (КБ2211) «Засоби демонстрації стеганографії в цифрових зображеннях» (кер. доц. Остапець Д.О.)	29
19	Лисаченко М.К. (КБ2211) «Засоби демонстрації стеганографії в текстових файлах» (кер. доц. Остапець Д.О.)	29
20	Надопта М.Ю. (КБ2211) «Розробка та інтегрування захищених	30

	ком'ютерних мереж в корпоративному сегменті» (кер. доц. Остапець Д.О.)	
21	Остапець Я.Д. (аспірант) «Застосування методів штучного інтелекту в управлінні технологічними процесами залізничних станцій» (кер. доц. Устенко А.Б.)	30
22	Панін Д.В. (КС2521) «Особливості використання різних джерел ентропії у генерації випадкових чисел» (кер. доц. Остапець Д.О.)	31
23	Пірогов Д.А. (КС2521) «Аналіз джерел ентропії та підходів до генерування послідовностей випадкових чисел» (кер. доц. Остапець Д.О.)	31
24	Русакевич С.Р. (КБ2211) «Огляд джерел ентропії для генерації випадкових чисел» (кер. доц. Остапець Д.О.)	32
25	Сливець О. Д. (КБ2211) «Розроблення засобів автентифікації за одноразовими паролями» (кер. доц. Остапець Д.О.)	32
26	Сумовський О.М. (КБ2211) «Засоби для вивчення цифрових водяних знаків» (кер. доц. Остапець Д.О.)	33
27	Сухомлин О.О. (аспірант) «Порівняльна характеристика інтелектуальних методів формування профілів захищеності інформації» (кер. доц. Остапець Д.О.)	33
28	Сухомлин О.О. (аспірант) «Застосування технології RAG для вибору функціональних профілів захищеності інформації» (кер. доц. Остапець Д.О.)	33
29	Ходосевич Д.О. (КБ2211) «Розроблення захищеної корпоративної мережі ТОВ “Альттранссервіс”» (кер. доц. Остапець Д.О.)	34
30	Нарижний О.Є. (КС2211) «Захищений обмін даними між мікроконтролерами через Wi-Fi» (кер. Тимошенко Л.С.)	34
31	Попович І.Ф. (КС2211) «Інтелектуальний IoT-моніторинг обладнання з аналізом відхилень та захистом сигналів» (кер. Тимошенко Л.С.)	35
32	Салманов С.Т. (КС2211) «Проектування IoT-моніторингу паркінгу з аналізом навантаження та захистом інформації» (кер. Тимошенко Л.С.)	36
33	Атаманов Ю.Є. (КБ2211) «Система моніторингу, збору та кореляції подій інформаційної безпеки. Агент збору та передачі подій» (кер. Дзюба В.В.)	37
34	Браженко О.А. (КБ2211) «Система контролю та управління доступом до серверного приміщення» (кер. Дзюба В.В.)	38
35	Іващенко М.Д. (КБ23120) «Дослідження засобів контролю цілісності критичних файлів системи» (кер. Дзюба В.В.)	38
36	Колп О.В. (КБ23120) «Розробка інтерактивної навчальної моделі дослідження протоколу TLS» (кер. Дзюба В.В.)	39
37	Кравченко В.Є. (КБ2211) «Система моніторингу, збору та кореляції подій інформаційної безпеки. Сервер обробки подій» (кер. Дзюба В.В.)	40
38	Олійник С.В. (КБ2211) «Система моніторингу, збору та кореляції подій інформаційної безпеки. Інформаційно-аналітична панель» (кер. Дзюба В.В.)	40
39	Павлічук Я.В. (КБ2211) «Розробка інтерактивної навчальної моделі сигнатурного виявлення шкідливого програмного забезпечення» (кер. Дзюба В.В.)	41
40	Хавтура К.В. (КБ23120) «Розробка та реалізація пристрою апаратного шифрування для захисту даних на знімних носіях» (кер. Дзюба В.В.)	41
41	Нетяга К.В. (аспірант) «Розробка нових моделей ГС для моніторингу нерухомого майна» (кер. доц. Гряник В.О., доц. Ландо Є.О.)	42
<b>2</b>	<b>Підсекція «Інформаційні технології та системи»</b>	<b>44</b>
1	Потап М.О. (аспірант) «Дослідження методів організації збору	44

	експериментальних даних та формування структури набору даних для математичних моделей адаптивного керування процесом листової прокатки» (кер. проф. Гнатушенко В.В.)	
2	Довидовський Е.О. (аспірант) «Оптимізація управління ІТ-проектами на основі гібридних моделей планування» (кер. доц. Селівьорстова Т.В., проф. Гуда А.І.)	46
3	Малієнко С.Є. (аспірант) «Аналіз ефективності алгоритмів стиснення даних у розподілених системах зберігання» (кер. доц. Селівьорстова Т.В.)	48
4	Буберенко О.А. (КН01-22), «Розробка програмної системи автоматизації бронювання послуг на базі Telegram-бота» (кер. доц. Селівьорстова Т.В.)	50
5	Липюк Д.О. (ПЗ01-22) «Математична модель для оптимізації витрат на хмарні ресурси в ІТ-проектах» (кер. доц. Селівьорстова Т.В.)	52
6	Абрамов Є.Е. (КН 901-21) «Математична модель пріоритизації backlog для управління вимогами в ІТ-проектах» (кер. доц. Селівьорстова Т.В.)	54
7	Акопян К.А. (КН 901-21) «Математична модель призначення фахівців на потоки робіт в ІТ-проектах з урахуванням компетентностей» (кер. доц. Селівьорстова Т.В.)	57
8	Слинько Д.М. (КН 01-21) «Розробка вебдодатку електронної комерції з підтримкою каталогу товарів і кошика покупця із використанням HTML, CSS, JavaScript» (кер. доц. Селівьорстова Т.В.)	60
9	Данилова В.М. «Розробка застосунку для збільшення роздільної здатності зображень на основі нейромережових технологій» (кер. доц. Островська К.Ю.)	61
10	Саєнко П.С. «Розробка прототипу комп'ютерної гри у жанрі «симулятор» на платформі UNIGINE з використанням OPENCL» (кер. доц. Островська К.Ю.)	62
11	Галич Б.О. «Реалізація PYTHON бібліотеки для UX-аналітики» (кер. доц. Островська К.Ю.)	64
12	Масленников Г.С. «Розробка застосунку для паралельного стиснення набору файлів з використанням мови GO» (кер. доц. Островська К.Ю.)	64
13	Сова А.В. «Розробка застосунку обробки фотографій із застосуванням AVALONIA UI та C#» (кер. доц. Островська К.Ю.)	65
14	Мартиненко О.А. «Програмна реалізація кроссплатформенної бібліотеки BDUI з використанням KOTLIN MULTIPLATFORM» (кер. доц. Островська К.Ю.)	66
15	Ванджура С.С. (ПЗ01-22) «Розробка високопродуктивного фоторедактора для мобільних платформ із використанням фреймворку METAL» (кер. доц. Островська К.Ю.)	67
16	Дерев'янюк М. Д. (ПЗ01-22) «Розробка Telegram-бота служби технічної підтримки з використанням Python» (кер. доц. Дмитрієва І.С.)	68
17	Єлісеєва Ю. С. (КН01-25) «Використання вебтехнологій в освітньому процесі ЗВО» (кер. доц. Дмитрієва І.С.)	69
18	Пінкін Я. Г. (КН01-22) «Створення UI/UX дизайну для навчальної платформи «TutorSpr»» (кер. доц. Дмитрієва І.С.)	70
19	Бакун А. К. (КН01-22) «Розробка 3D моделі арт галереї з використанням Blender» (кер. доц. Дмитрієва І.С.)	71
20	Парижняк К. В. (КН01-22) «Розробка вебзастосунку для пошуку загублених тварин з інтегрованим чат-ботом для допомоги власникам» (кер. доц. Дмитрієва І.С.)	71
21	Сніжко А.В. (КН901-21) «Розробка застосунку для проведення спортивних	72

	змагань» (кер. доц. Дмитрієва І.С.)	
22	Грінченко В. М. (КН901-21) «Розробка застосунку для контролю мікроелементів» (кер. доц. Дмитрієва І.С.)	72
23	Mohammed Owahidur Rahman, «Alzheimer's Disease Detection and Classification Using EEG Data: A Signal Processing and Artificial Intelligence Approach» (supervisor: Dr hab. Elzbieta Olejarczyk)	73
24	Mohammed Owahidur Rahman, «Prediction of preterm labor using the Modified Pan-Tompkins method: An Emerging biomarkers» supervisor: Dr hab. Elzbieta Olejarczyk)	74
25	Заїраєв О.О. (КН01-22с) «Розробка 3D-моделі лабораторних приміщень засобами GIMP та 3Ds MAX» (кер. доц. Дмитрієва І.С.)	76
26	Mohammed Owahidur Rahman (AGH University of Krakow) «Classification of electrocardiogram (ecg) signals using dendritic leaky integrate-and-fire and spiking neural network models»(supervisor: Dr hab. Elzbieta Olejarczyk)	77
27	Мелешко В. А. «Перспективи використання систем штучного інтелекту у плануванні та організації залізничних перевезень» (кер. доц. О कोरोков А.М.)	78
28	Бутов М. В.(П32313) «Розробка браузерного розширення для автоматизованого розпізнавання тексту із зображень» (кер. ас. Стаднік А. В.)	79
29	Андрєєв В. Р.(П32311) «Проектування та реалізація інформаційної системи для комплексного догляду за домашніми тваринами» (кер. ас. Стаднік А. В.)	81
30	Піскунова А. Ю.(П32211) «Керування візуальним стилем Flutter-застосунків через ThemeData» (кер. доц. Куроп'ятник О. С.)	83
31	Борщенко В.О. (аспірант) «Застосування великих мовних моделей для аналізу та впорядкування великих текстових даних» (керівник доц. Єгоров О.Й.)	84
32	Кравченко Т.О.(аспірант) «Аналіз сучасних рішень для розпізнавання мовлення в реальному часі» (кер. доц. Єгоров О.Й.)	85
33	Syed Suhail Razvi (Da-Yeh University, Taiwan) «Development of a low-cost, lora-based wireless power quality monitoring system for rural industrial clusters in india»(supervisor: Prof. Huan-Liang Tsai)	86
34	Тарасов В.В. (аспірант) «Градаційна модель оцінки безпеки маршруту для підсистеми сповіщення органів реагування у складі цифрової централізованої системи відстеження небезпечних вантажів»(кер. проф. Зеленько Ю.В.)	87
<b>3</b>	<b><i>Підсекція «Інформаційні технології та моделювання в економіці»</i></b>	<b>89</b>
1	Харченко Д. М. (ЕК901-21) «Комп'ютерне моделювання системи вартісно-орієнтованого управління підприємством (на прикладі ТОВ «ЛАВР-КО»)» (кер. ст. викл. Климкович Т. О.)	89
2	Пристрельський В. Є. (ЕК01-22т) «Основні принципи управління маркетингом на підприємстві» (кер. проф. Савчук Л. М.)	90
3	Васильєва М. О. (ЕК901-21) «Моделювання та прогнозування обсягів реалізації продукції в сучасних економічних системах» (кер. ст. викл. Климкович Т. О.)	93
4	Гулевич Є. С. (ЕК01-22т) «Основні відмінності ранжирування проєктних рішень від визначення їх рейтингу» (кер. ст. викл. Климкович Т. О.)	95
5	Молодницька Т.М. (ЕК901-25м) «Дослідження та удосконалення логістичної системи підприємства» (кер. доц. Бандоріна Л.М.)	96
6	Краснов Є.Ю. (ЕК01-22т) «Розробка моделі системи ефективного	97

	розподілу робіт» (кер. доц. Лозовська Л.І.)	
7	Шаповалова С. В. (ЕТ2411) «Математичне моделювання предикторів економічної системи» (кер. доц. Мухіна Н.А.)	98
8	Воробйов Ю.Я. (аспірант) «Специфіка формування маркетингових стратегій підприємств з іноземними інвестиціями в умовах нестабільності» (кер. доц.Чернова Н.С.)	99
4	<b>Підсекція «Інформаційно-аналітичні системи і технології»</b>	100
1	Туник І. О. (КТ01-22) «Проблеми інформаційної безпеки консалтингових фірм» (кер. проф. Савчук Л. М.)	100
2	Левченко М. Ю. (КТ01-22) «Технології цифрового HR: оптимізація та ефективність» (кер. ст. викл. Петречук Л.М.)	101
3	Караченцов Д. О. (КТ01-22) «Роль інтелектуальних інформаційних систем у прийнятті управлінських рішень» (кер. ст. викл. Петречук Л.М.)	102
4	Волок Я. О. (КТ01-23) «Інтелектуальні алгоритми взаємодії з користувачами в текстових і голосових системах» (кер.ст. викл. Петречук Л.М.)	104
5	Бондар В. Р. (КТ01-23) «Інтелектуальні технології оптимізації процесів підбору персоналу» (кер. ст. викл. Іващенко Ю.С.)	105
6	Соколенко І.Ф. (КТ901-21) «Розроблення модуля інформаційної системи аналітики функціонування підприємства: бізнес-модель та функціональна структура» (кер. доц. Бандоріна Л.М.)	106
7	Куліш К. А. (КТ01-22г) «Аспекти розробки користувацьких інтерфейсів адміністративних панелей для управління контентом промислових підприємств» (кер. доц. Бандоріна Л.М.)	108
8	Волошин О.К. (КТ901-21) «Програмне забезпечення систем управління запасами в умовах невизначеності» (кер. доц. Лозовська Л.І.)	109
9	Денисенко Д.В. (КТ01-22) «Розробка модулю інформаційної системи перевірки якості продукції» (кер. доц. Лозовська Л.І.)	110
10	Давиденко Б.М. (КТ01-22) «Розроблення аналітичної системи моніторингу показників клієнтського сервісу інтернет-магазину» (кер. доц. Удачина К.О.)	111
11	Школа С. В. (КТ01-22) «Розроблення вебплатформи для онлайн-навчання з адаптивним контентом» (кер. доц. Удачина К.О.)	112
12	Квітковський С. В. (КТ01-22) «Розроблення модуля інформаційної системи аналізу та прогнозування обсягів продажів у сфері електронної комерції» (кер. доц. Удачина К.О.)	113
13	Олійник Д. Д. (КТ01-22) «Розроблення модуля інформаційної системи оцінювання інвестиційної привабливості бізнес-проектів» (кер. доц. Удачина К.О.)	114
14	Мазур К. А. (КТ01-22) «Розробка модуля інформаційної системи управління реалізацією продукції підприємства» (кер. доц. Бандоріна Л.М.)	115
15	Левченко М.Ю. (КТ01-22) «Використання системи SAP ERP для автоматизації процесів управління персоналом» (кер. ст. викл. Петречук Л.М.)	116
16	Гарашук В.І. (КТ01-22) «Розроблення модуля обліку та управління складськими запасами підприємства» (кер. доц. Підгорна К.Д.)	117
17	Зотов М.Д. (КТ01-22) «Розроблення модуля інформаційної системи обробки заявок на виконання монтажних робіт підприємства» (кер. доц. Підгорна К.Д.)	118

18	Бабак Є.В. (КТ901-21) «Розробка моделі аналізу позикового капіталу підприємства» (кер.доц. Підгорна К.Д.)	118
19	Крат Н.С. (КТ01-22) «Розробка модулю інформаційної системи оптимального розподілу ресурсів» (кер. доц.Лозовська Л.І.)	119
<b>5</b>	<b><i>Підсекція «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»</i></b>	<b>120</b>
1	Романько М. Д. (АВ01-22) «Система автоматичного вимірювання довжини обсадних труб на трубопрокатному стані» (кер. проф. Потап О.Ю.)	120
2	Федін Є.Г. (АВ01-22) «Автоматизована система узгодженої зміни частоти обертання головних електроприводів безперервного стана 250» (кер. проф. Потап О.Ю.)	121
3	Данильченко О.Є. (АВ01-22) «Розробка автоматизованої системи вимірювання та контролю енергосилових параметрів на прокатному стані 550» (кер. доц. Зінченко М.Д.)	122
4	Ємельянов С.В. (АВ01-22) «Розробка АСУ температурою нагрівання заготовок в електротермічній печі» (кер. доц. Зінченко М.Д.)	123
5	Іванов Д.Ю. (АВ01-25м) «Дослідження автоматизованої системи керування завантажувальним пристроєм муфтонарізного верстата» (кер. доц. Шибакінський В.І.)	123
6	Антоненко Д.С. (АВ01-25м) «Дослідження автоматизованої системи регулювання температури води в системі оборотного водопостачання» (кер. доц. Шибакінський В.І.)	124
7	Давидов Д.Ю. (АВ01-25м) «Дослідження автоматизованої системи регулювання температури сталі агрегату «піч – ківш» заводу «ІНТЕРПАЙП СТАЛЬ» (кер. доц. Шибакінський В.І.)	125
8	Середенко О.В. «Моделювання та дослідження засобів фільтрації цифрових сигналів з використанням MICROCAP 12» (кер. доц. Кисляков В.Г.)	126
9	Ковернік І. Ю. (АВ01-22) «Розробка АСР температури у відбивній печі для плавки міді» (кер. доц. Маначин І.О.)	127
10	Собенко А.Б. (АВ01-22) «Автоматизована система керування процесом відпалу металу у ковпаковій печі» (кер. доц. Рибальченко М.О.)	128
11	Мостовенко І. Д. (АВ01-22) «Автоматизована система безпеки та контролю доступу «Розумного будинку»» (кер. доц. Рибальченко М.О.)	128
12	Ляшко Г.О. (АВ901-21) «Автоматизована система керування насосною станцією» (кер. доц. Рибальченко М.О.)	128
13	Брагін Л.Ю. (АВ01-22) «Проектування системи контролю використання ресурсів у розумному будинку на базі комп'ютерного зору і IoT» (кер. ст.викл. Бурчак А.А.)	130
14.	Ślomnicki D. ( AGH University of Krakow) «Benchmarking open-weight large language models for bash shell automation and system administration»	130
15	Буряк М. Г. (АТ2521) «Розробка моделі автоматичної системи діагностичного контролю температури буксових вузлів рухомого складу (АСДК-Б) мовою Python» (кер. доц. Буряк С. Ю.)	131
16	Товстоган К. С. (СК2411), Смірнов А. О. (аспірант) «Використання дронів для виявлення несправностей у залізничній автоматичній та зв'язку» (кер. доц. Сердюк Т. М.)	132
17	Сухоруков Д. А. (АТ25120) «Розробка електронного перетворювача частоти 50/25 з керуванням від ARDUINO» (кер. проф. Гаврилюк В. І.)	134
18	Chervoniy O. A.(СК2511) «Implementation of STM32-based chips in the railway ecosystem» (supervisor as. prof. Serdiuk T. M.)	135

19	Кондратюк К. В. (СК2211) Павленко В. О. (АТ 2211) «Дослідження впливу електромагнітних завад на роботу АЛСН» (кер. проф. Гаврилюк В. І.)	136
20	Solomianyі N. O. (АТ2411) Bondar V. V. (АТ2311) «Application of drones in the Ukrainian railway» (supervisor as. prof. Serdiuk T. M.)	137
21	Serchenko M. S. (PhD student) Smirnov A. O. (PhD student) «Concept of modern energy system development in Ukraine. Wide implementation of microgrids» (supervisor as. prof. Serdiuk T. M.)	138
22	Кубрак Д. В. (АТ2521) Смірнов А. О.(аспірант) «Питання електромагнітної сумісності в безпілотних літальних апаратах» (кер. доц. Сердюк Т. М.)	140
23	Бех Я. П. (аспірант), Попудняк М. Ю. (дослідник), Серченко М. С. (аспірант) «Активні розподільчі мережі та мікромережі: економічні, екологічні та ринкові драйвери децентралізації енергосистеми» (кер. доц. Сердюк Т. М.)	142
24	Павленко В. О. (АТ2211) Кондратюк К. В. (СК2211) «Контроль параметрів локомотивних пристроїв АЛСН» (кер. проф. Гаврилюк В. І.)	143
25	Bekh Ya. P. (PhD student), Smirnov A. O. (PhD student), Popudniak M. Y. (researcher) «Paths of transition from microgrids to multi-level microgrid systems» (supervisor as. prof. Serdiuk T. M.)	144
26	Бутенко М. С. (АТ25120) Смірнов А. О. (аспірант), Єфімов А. В. (АТ2311) «Перспективи впровадження оптоволоконних ліній на Укрзалізниці» (кер. доц. Сердюк Т. М.)	146
27	Купцова Є. С. (АТ25120), Заїченко О. П. (АТ2311) «5G та 6G технології. Можливості використання для передачі інформації в об'єктах критичної інфраструктури» (кер. доц. Сердюк Т. М.)	148
28	Smirnov A. O. (PhD student) «Integration of an arduino microcontroller for real-time monitoring and control of track circuits» (supervisor as. prof. Serdiuk T. M.)	149
29	Лазовський С. О. (аспірант) «Розробка та випробування пристрою оперативної оцінки технічного стану літій-іонних акумуляторів» (кер. проф. Гаврилюк В. І.)	150
30	Сухоруков Д. А. (АТ25120) «Система збору даних на основі ARDUINO» (кер. проф. Гаврилюк В. І.)	151
31	Sukhorukov D. A. (АТ25120) «Robotics in maintenance of railway automation and communication systems with elements of IoT» (supervisor as. prof. Serdiuk T. M.)	152
32	Serchenko M. S. (PhD student), Bekh Ya. P. (PhD student) «Demand integration and control in microgrids: from hierarchical control to multi-microgrid systems» (supervisor as. prof. Serdiuk T. M.)	153
33	Буряк М. Г. (АТ2521), Попудняк М. Ю. (дослідник) «Енергетична незалежність та перспективи застосування мікромережі на залізницях України» (кер. доц. Сердюк Т. М.)	154
34	Antoshenko V. Y. (АТ2511) «5G and 6G technologies for information transmission in critical infrastructure objects (railways)» (supervisor as. prof. Serdiuk T. M.)	155
35	Буряк М. Г. (АТ2521) «Визначення гармонійного складу зворотного тягового струму за допомогою машинного навчання» (кер. доц. Сердюк Т. М.)	156

<b>6</b>	<b><i>Підсекція «Документознавство та інформаційна діяльність»</i></b>	157
1	Дідічкін М.А. (ДІ01-24) «Інформаційна безпека як основний засіб захисту даних» (кер. доц. Савченко С.В.)	175
2	Анісімова В.В. (ДІ01-25) «Особливості діловодства Козацької держави на теренах України (XVII–XVIII ст.ст.)» (кер. доц. Прокоф'єва К.А.)	158
3	Шкуропадський М.С. (ЕК02-24) «Сутність електронного документообігу» (кер. доц. Решетілова О.М.)	159
4	Роша Є.С. (ДІ01-24) «Роль службового документа у сучасній системі комунікацій» (кер. проф. Михайлюк О.В.)	160
5	Спорняк А.Ф. (ОА01-24) «Документи урядових органів української козацької держави» (кер. доц. Решетілова О.М.)	161
6	Шилов Р.Р. (ДІ01-25) «Електронний кадровий документообіг: від паперової трудової книжки до “ДіЯ”» (кер. доц. Прокоф'єва К.А.)	161
7	Клоченков К.К. (ДІ01-22) «Важливість захисту персональних даних в епоху цифрової експансії та хмарних сервісів» (кер. доц. Савченко С.В.)	162
8	Купіна М.В. (ДІ901-25М) «Впровадження електронного документообігу в освітніх установах» (кер. доц. Прокоф'єва К.А.)	163
9	Найдьон Б.О. (ДІ01-25) «Конфіденційність та цифрова безпека даних» (кер. доц. Решетілова О.М.)	164
10	Пеннер Д.А. (ДІ01-25М) «Автоматизація бібліотеки як засіб доступу до інформації» (кер. проф. Михайлюк О.В.)	165
11	Григорія Д.А. (ДІ01-25) «Що таке номенклатура справ і кому вона обов'язкова» (кер. проф. Михайлюк О.В.)	166
<b>II</b>	<b><i>Секція «Економіка та підприємництво»</i></b>	167
<b>1</b>	<b><i>Підсекція «Підприємництво та торгівля»</i></b>	167
1	Фатєєв К.А. (ЕП01-22) «Інвестиційна привабливість підприємства: теоретичний аспект та практичні пріоритети» (кер. проф. Довбня С.Б.)	167
2	Куценко В.О. (аспірант) «Вітчизняна наука в контексті дослідження деяких питань антикризового управління» (кер. проф. Ігнашкіна Т. Б.)	168
3	Калін Д.І. (ЕП01-22) «Підвищення ефективності бізнес-процесів у мережевому продовольчому ритейлі» (кер. доц. Педько А.Б.)	169
4	Черкащенко І.С. (ЕП901-25м) «Кадровий менеджмент та конкурентоспроможність організації: роль людського капіталу та еволюція підходів до управління» (кер. доц. Гулик Т.В.)	170
5	Калінко Р.В. (ЕП901-25м) «Оцінка ефективності інвестиційного проекту в умовах невизначеності» (кер. доц. Семенова Т.В.)	172
6	Гончар А.Ю. (ЕП01-22) «Дослідження змісту поняття «платоспроможність» у сучасних реаліях» (кер. ст., викл. Найдовська А.О.)	173
7	Дмитренко Є.О. (ЕП01-25м) «Вплив цифрової трансформації на розвиток малого підприємництва в Україні» (кер. проф. Ігнашкіна Т.Б.)	174
8	Лупеко І.В. (ЕП01-22) «До питання скорочення операційних витрат при виробництві будівельних матеріалів» (кер. доц. Педько А.Б.)	176
9	Федорвич В.О. (ЕП01-22) «Управління людським капіталом у сучасних умовах: сутність, розвиток та трансформація» (кер. доц. Гулик Т.В.)	177
10	Борулько С.А. (ЕП901-25м) «Управління комунікаційною політикою бренду» (кер. доц. Семенова Т.В.)	178
11	Штанько Р. О. (ЕП01-22) «Стратегічні підходи до формування міжнародної інвестиційної привабливості регіонів України» (кер. доц. Гулик Т.В.)	179

12	Распопов О.С. (аспірант) «Сутність і типологія складових організаційно-економічного механізму інвестування підприємств» (кер. проф. Ігнашкіна Т. Б.)	180
13	Шатило К.О. (ЕП901-25) «Теоретико-методологічні засади оцінювання економічної безпеки підприємства» (кер. ст. викл. Найдовська А.О.)	181
14	Ясашиних В.О. (МЕН-23) «Економіка спільного використання: як операційний менеджмент адаптується до нових бізнес-моделей» (кер. проф. Поповиченко І.В.)	183
15	Батиченко О.В. (МЕ09-24-1Н) «Деякі шляхи підвищення рівня конкурентоспроможності підприємств металургійної промисловості» (кер. ст. викл. Гуцалова В.І.)	185
16	Нескромний В.М. (МЕ09-24-1Н) «Забезпечення конкурентоспроможності як один із пріоритетних напрямків промислового підприємства» (кер. ст. викл. Гуцалова В.І.)	186
17	Сорокін О.О. (аспірант) «Розробка науково-методичного інструментарію для оцінки економічної безпеки підприємства»	187
18	Медведєв О.В. (ПА2526) «Роль бізнес-об'єднань у створенні сприятливого регуляторного середовища в Україні» (кер. доц. Літвінов О.В.)	189
<b>2</b>	<b><i>Підсекція «Фінанси, банківська справа та страхування»</i></b>	<b>191</b>
1	Аберніхін І.О. (ФК01-23) «Інституційно-економічне середовище функціонування підприємницьких структур» (кер. проф. Мушнікова С.А.).	191
2	Соседко А.В. (ФК01-22г), Колесніков А.В., Соколов М.В. (ФК01-23) «Інвестиційна активність та інвестиційні послуги в Україні в умовах воєнного часу» (кер. доц. Аберніхіна І.Г.).	192
3	Рибалка А.М. (ФК01-25М) «Оподаткування підприємств в умовах воєнного стану в Україні» (кер. проф. Мушнікова С.А.).	194
4	Батеженко А.О., Суглобов П. (ФК01-23) «Фінансове забезпечення діяльності підприємств в Україні в умовах воєнного стану» (кер. доц. Божанова О.В.).	195
5	Наумкіна С.С. (ФК01-23) «Бюджетування діяльності суб'єктів господарювання в умовах нестабільного середовища» (кер. проф. Ковальчук К.Ф.).	197
<b>3</b>	<b><i>Підсекція «Облік і аудит»</i></b>	<b>199</b>
1	Драган В.О., (ОА01-22) «Форми та системи оплати праці» (кер. доц. Акімова Т.В.).	199
2	Косенко Д.А., (ОА01-22) «Облік зобов'язань: міжнародні стандарти» (кер. доц. Акімова Т.В.).	200
3	Шевченко О.С. (ОА901-21) «Особливості обліку кредиторської заборгованості» (кер. доц. Распопова Ю.О.).	202
4	Пасюта О.І., (ОА01-22) «Особливості нормативного регулювання обліку запасів в умовах закладу ресторанного господарства» (кер. доц. Акімова Т.В.).	203
<b>5</b>	<b><i>Підсекція «Економічна теорія та міжнародна економіка»</i></b>	<b>205</b>
1	Бурковський М.Д. (аспірант) «Системний підхід до забезпечення адаптивності підприємства» (кер. проф. Тарасевич В.М.)	205
2	Гончаренко І.О. (ЕК02-23) «Розширення експортних можливостей виробників паперу побутового і санітарно-гігієнічного призначення» (кер. доц. Леонідов І.Л.)	207
3	Делієв С.К. (аспірант) «Регіональні економічні системи як актори	207

	національної політики смарт-розвитку» (кер. проф. Завгородня О.О.)	
4	Коробка Ю.В. (аспірант) «Франчайзінг у системі стратегічного розвитку підприємства» (кер. проф. Тарасевич В.М.)	208
5	Майборода А.С. (ЕК902-25-М) «Мобільний банкінг та перспективи його застосування у міжнародних валютно-фінансових відносинах» (кер. проф. Лебедева В.К.)	209
6	Пачковский Р.Д. (ЕК02-23) «Міжнародна конкурентоспроможність автопідприємств» (кер. доц. Леонідов І.Л.)	211
7	Переверзев В.І. (ЕК02-25М) «Формування привабливого інвестиційного клімату в координатах утвердження інформаційного суспільства» (кер. проф. Білоцерківець В.В.)	212
8	Шкуропадський М.С. (ЕК02-24) «Економічне диво Ірландії в контексті парадигми «Виклик – відгук» (кер. проф. Білоцерківець В.В.)	213
<b>III</b>	<b>Секція «Менеджмент»</b>	214
<b>1</b>	<b>Підсекція «Управління та адміністрування»</b>	214
1	Клименкова А.В. (МН01-24) «Взаємозв'язок понять «робочого часу» та «робочого простору» в умовах трансформації трудових відносин» (кер. доц. Вишневська М.К.)	214
2	Цокур В.М. (МН01-23) «Планування особистої праці менеджера» (кер. доц. Вишневська М.К.)	215
3	Сопко П.А. (МН01-23) «Тайм-менеджмент: ефективне управління часом у сучасному житті» (кер. доц. Вишневська М.К.)	216
4	Хребто М.Є. (МН01-23) «Методи мінімізації втрат робочого часу» (кер. доц. Вишневська М.К.)	217
5	Гармаш К.А. (МН01-23) «Управління часом як інструмент підвищення особистої та професійної ефективності» (кер. доц. Вишневська М.К.)	217
6	Шепель Я.О. (МН901-24) «Психологія управління та формування командної ефективності у військових умовах» (кер. доц. Вишневська М.К.)	219
7	Полтарацька Л.С. (МН901-24) «Психологічні виклики менеджера ХХІ століття» (кер. доц. Вишневська М.К.)	219
8	Мироненко А.М. (ДФПК ДАНО) «Соціометричні дослідження при формуванні проєктної групи» (кер. доц. Галацька В.Л.)	220
9	Старік Є.М. (МН903–21м) «Система менеджменту якості заводу АВМ TECHNOLOGY» (кер. доц. Лисенко Т.І.)	221
10	Молодцова К.В. (ФП-25-11) «Валер'ян Підмогильний: театральна інтерпретація» (кер. доц. Галацька В.Л.)	222
11	Лисенко А.С. (аспірант) «Квантові технології у розвитку штучного інтелекту» (кер. проф. Мироненко М.А.)	223
12	Прокопенко О.О. (МН903-25м) «Роль сучасних мотиваційних механізмів у розвитку підприємств» (кер. доц. Крамаренко А.В.)	223
13	Беркунов В.Р. (аспірант) Вплив діджиталізації на розвиток деяких секторів національної економіки (кер. проф. Мироненко М.А.)	224
14	Калініна М.К. (МН01-23) «Інтегрування корпоративної соціальної відповідальності у корпоративну культуру» (кер. ст. викл. Аніщенко Л.О.)	224
15	Михайлова Т.І. (МН901-21) «Система управління персоналом в умовах цифрової економіки» (кер. ст. викл. Аніщенко Л.О.)	225
16	Цокур В.М., (МН01-23) «Сучасні підходи до стратегічного управління людськими ресурсами підприємства» (кер. ст. викл. Аніщенко Л.О.)	226
17	Амелькіна М.Д. (МН901–21) «Впровадження менеджменту якості	227

	договірних відносин в умовах діяльності торгівельно-промислового підприємства» (кер. доц. Усіченко І.В.)	
18	Гармаш К.А. (МН01–23) «Розвиток інтернет-маркетингу в умовах цифрової трансформації електронної торгівлі» (кер. доц. Усіченко І.В.)	228
19	Обора Д.О. (МН901–21) «Використання принципів соціальної відповідальності для удосконалення системи управління підприємством» (кер. доц. Усіченко І.В.)	228
20	Скрябін А.А. (МН901–21) «Формування системи фінансового менеджменту промислового підприємства на основі парадигми корпоративного управління» (кер. доц. Усіченко І.В.)	229
21	Цокур В.М. (МН01–23) «Штучний інтелект у маркетингу» (кер. доц. Усіченко І.В.)	229
22	Дяченко І.О. (МН01-22) «Розробка стратегії управління персоналом в умовах кризових трансформацій» (кер. доц. Шпортко Г.Ю.)	230
23	Бацюн Ю.В. (МЕН-24) «Стейблкоїни як інструмент фінансових розрахунків: потенціал використання в бізнесі» (кер. проф. Поповиченко І.В.)	231
24	Перепелиця Р.О (ЛОГ-24) «Кібербезпека у фінтех-системах та управлінська відповідальність» (кер. проф. Поповиченко І.В.)	233
25	Чурбаков М. «Управління процесами запобігання та протидії корупції в Україні» (кер. доц. Кахович О.О.)	235
26	Ліновецький О.В. (МЕ04-24Н) «Соціальна відповідальність: її зміст та основні складові» (кер. ст.викл. Гуцалова В.І.)	236
27	Соловко Ю.В. (МЕ09-24Н) «Основні причини управлінських конфліктів на промисловому підприємстві» (кер. ст.викл. Гуцалова В.І.)	237
28	Леонов О.В. (МЕ04-24-1Н) «Економічні методи управління в умовах металургійного підприємства» (кер. ст.викл. Гуцалова В.І.)	238
29	Adibeli Sonichukwu A., Akhaine Ehimen O. (AGH University of Krakow) «From static to dynamic prompting: a conceptual taxonomy for llm-based multi-task optimization» (Supervisor: Dr. hab. inż. Jerzy Duda, prof.)	239
30	Омельченко Д.О. (5мен11) «Трансформація кадрової політики українських підприємств задля забезпечення їх стратегічної стійкості» (кер. доц. Яшкіна Н.В.)	241
31	Білецька М. І. (УМСФ) «Особливості впровадження інтелектуальних транспортних систем в Україні та США» (кер. доц. Музикін М. І.)	243
32	Жукова Є. А. (УМСФ) «ОГЛЯД сучасних інформаційних систем управління складською логістикою на терміналах» (кер. доц. Музикін М. І.)	245
33	Беззуб М. Д. (УА2411), Чубенко О. І. (аспірант) «Транспортні технології та системи» (кер. доц. Нестеренко Г. І.)	246
34	Кармалицька К. (УА2411) «Розвиток екологічно чистих транспортних засобів» (кер. доц. Нестеренко Г. І.)	248
35	Баглай І. К. (МО23120) «Управлінські резерви стійкості мережевого рітейлу в умовах воєнної економіки» (кер. доц. Задоя В. О.)	249
36	Шапенкова Д. Г. (ТМ23120) «Антикризове управління туристичним оператором у період невизначеного попиту» (кер. доц. Задоя В. О.)	250
37	Михайлова А. А. (МО23120) «Масштабування роздрібної мережі через клієнтоорієнтовані управлінські рішення» (кер. проф. Чаркіна Т. Ю.)	251
38	Валькович В. С. (МО23120) «Інвестиційна логіка розвитку промислово-транспортного бізнесу під час відбудови» (кер. доц. Задоя В. О.)	251

39	Шевченко Д. Т. (МО2116) «Розвиток FMCG-бренду в Україні: баланс маркетингу, логістики та соціальної відповідальності» (кер.доц. Задоя В. О.)	252
40	Губаренко К. І. (МО2116) «Сервісна стійкість фітнес-центру як елемент менеджменту здоров'я у воєнний час» (кер.проф. Чаркіна Т.Ю.)	252
41	Позняк О. В. (МО23160) «Модернізація управлінської моделі аграрного підприємства в умовах воєнних ризиків» (кер.проф. Чаркіна Т.Ю.)	253
42	Бровко Д. С. (МО2211) «Адаптивне управління спеціалізованим товариством у період трансформації споживчого ринку» (кер.доц. Задоя В.О.)	254
43	Заруцький П.А. «Загальні тенденції удосконалення регуляторної політики держав-членів ЄС» (кер.доц. Рудік Н.М.)	254
44	Будяк Ю.Г. (ТМ 24120) «Управління розвитком ЕКО-Садіб В Україні» (кер. проф. Чаркіна Т. Ю.)	256
45	Волошенко Н. І (ТМ 24120) «Менеджмент розвитку активного туризму в Україні» (кер. проф. Чаркіна Т. Ю.)	258
<b>2</b>	<b><i>Підсекція «Управління інтелектуальною власністю»</i></b>	259
1	Балан О.В. (ІВ901-25м) «Характеристика нетрадиційних торговельних марок в Україні» (кер. проф. Петренко В.О.)	259
2	Дядченко А.М.. (ІВ901-25м) «Розвиток системи правової охорони інтелектуальної власності в Україні» (кер. проф. Петренко В.О.)	260
3	Шинкаренко О.Л. (ІВ901-25м) «Використання торговельних марок у франчайзингових відносинах» (кер. проф. Петренко В.О.)	261
4	Байдала В. (ІВ901-25м) «Підвищення ефективності використання торговельних марок на основі міжнародної класифікації товарів і послуг в умовах цифрової економіки» (кер. проф. Корогод Н.П.)	261
5	Довбак О. (ІВ901-25м) «Трансформація підходів до визначення об'єктності корисних моделей в умовах розвитку інноваційної економіки» (кер. проф. Корогод Н.П.)	263
6	Поліщук В. (ІВ901-25м) «Документаційне забезпечення організаційно-правового механізму використання об'єктів промислової власності» (кер. проф. Корогод Н.П.)	264
7	Сидоренко Д. (ІВ901-25м) «Про необхідність обліку наявних об'єктів права інтелектуальної власності у якості нематеріальних активів підприємства» (кер. проф. Корогод Н.П.)	265
9	Шумська В. (ІВ901-25м) «Стратегічні аспекти управління портфелем інтелектуальної власності підприємства текстильної галузі» (кер. проф. Корогод Н.П.)	266
<b>3</b>	<b><i>Підсекція «Проектний менеджмент»</i></b>	268
1	Антонюк І.Ю. (УП01-24) «Економічна ефективність управління ресурсами проекту: методи оцінки та інструменти підвищення» (кер. доц. Корхіна І.А.)	268
2	Гобілецький М. (УП01-25) «Сучасні вимоги до проектного менеджера» (кер. доц. Фонарьова Т.А.)	268
3	Ліщук В.Х. (УП01-24) «Системний підхід до управління людськими ресурсами в проектному менеджменті» (кер. доц. Корхіна І.А.)	269
4	Прудивус В.М. (УП01-23т) «Історичні витоки інжинірингу та міжнародна регуляція інжинірингових послуг» (кер. доц. Фонарьова Т.А.)	270
5	Рибалкін В.І. (УП01-25) «Розвиток навичок проектного менеджера для успішного старту в менеджменті» (кер. доц. Фонарьова Т.А.)	270

- |   |  |     |
|---|--|-----|
| 6 | Терноушко В.А. (УП01-23т) «Особливості управління інноваційними проектами в умовах підприємств індустрії гостинності» (кер. доц. Фонарьова Т.А.) | 271 |
| 7 | Терноушко І.Ю. (УП01-23т) «Сучасні аспекти мотивації команди проекту» (кер. доц. Фонарьова Т.А.)   | 271 |

## КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

*ПІДСЕКЦІЯ «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА КІБЕРБЕЗПЕКА»*

### **КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ ГЛИБИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ДЕТЕКЦІЇ МЕРЕЖЕВОГО ЗОНДУВАННЯ**

**Вічев Д.Е., керівник доц. Пахомова В.М.**

**Український державний університет науки і технологій**

Динамічне ускладнення методів мережевого зондування вимагає переходу від статичних сигнатурних засобів захисту до інтелектуальних систем, здатних виявляти приховані та розподілені фази підготовки кібератак. Дослідження можливостей глибинного навчання у детекції зондування є стратегічно важливим для створення проактивних систем захисту, здатних нейтралізувати загрози ще на етапі збору інформації зловмисником, що підтверджує актуальність теми.

Для детекції мережевого зондування можливе використання нейронних мереж: рекурентної нейронної мережі (Recurrent Neural Network, RNN); нейронної мережі з довгою короткочасною пам'яттю (Long Short-Term Memory, LSTM); згорткової нейронної мережі (Convolutional Neural Network, CNN); глибинної згорткової нейронної мережі (Deep Convolutional Neural Network, DCNN), а також Autoencoders (автоенкодерів). Виконаний огляд показав, що CNN/DCNN мають наступні переваги: найкращі у виявленні локальних закономірностей («образів») у трафіку; DCNN здатна автоматично виділяти складні ознаки без ручного відбору параметрів; дуже швидка у роботі після навчання, але мають наступні недоліки: погано враховує тривалі в часі зв'язки; вимагає перетворення мережевих логів у формат «зображень» або матриць, що може бути ресурсомістким. Огляд також показав, що RNN/LSTM – це ідеальні для Probe-атак, оскільки сканування – це послідовність подій; LSTM ефективно запам'ятовує попередні запити й виявляє «повільне» зондування (Stealth Scan), яке розтягнуте в часі, однак навчання триває довше, ніж у CNN; потребують значних обчислювальних ресурсів для зберігання станів послідовностей. У якості переваг автоенкодерів можна назвати: найкращі для виявлення аномалій «без вчителя»; вони вчаться на нормальному трафіку і миттєво помічають будь-яке зондування як відхилення від норми; ефективні для виявлення нових типів сканування, але як недолік – це складність у налаштуванні «порогу» чутливості; можуть давати багато хибних тривог (False Positives), якщо нормальний трафік у мережі часто змінюється.

Комбінація (CNN + LSTM) на сьогодні вважається однією з найперспективніших для детекції Probe-атак, оскільки вона дозволяє одночасно аналізувати і структуру окремих запитів, і їхній часовий зв'язок. Гібридна архітектура (CNN + LSTM) працює як дворівневий фільтр: спочатку CNN виступає як «екстрактор ознак», а LSTM – як «аналітик поведінки». Переваги використання гібридної архітектури наступні: 1) автоматичне виділення ознак (згорткові шари CNN самостійно знаходять приховані залежності всередині мережевих пакетів або векторів ознак, наприклад, аномальні комбінації прапорців TCP, що позбавляє потреби в ручному відборі параметрів); 2) врахування часового контексту (рекурентні шари LSTM аналізують вихідні дані від CNN як послідовність, це дозволяє виявити розподілене сканування, коли зловмисник робить паузи між запитом, щоб обійти звичайні системи захисту); 3) підвищена точність (гібридна архітектура має значно менший рівень хибно позитивних спрацювань порівняно з поодинокими архітектурами, оскільки вона «розуміє» не лише що сталося, а й у якій послідовності). Використання (CNN + LSTM) дозволяє вирішити

головну проблему детекції Probe-атак – це здатність розрізняти легітимні сплески трафіку від цілеспрямованого, але прихованого зондування мережі.

## **ПРОЄКТУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ ЗАСОБІВ PYTHON ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНИХ НЕЙРОННИХ МОДЕЛЕЙ**

**Железняк М.П., керівник доц. Пахомова В.М.**

**Український державний університет науки і технологій**

Сьогодні штучні нейронні мережі використовуються майже в усіх ІТ-сферах, при цьому основною мовою для їх напису виступає Python. З одного боку, через значну кількість бібліотек та фреймворків, а з іншого боку, використання нейронних моделей в наукових дослідженнях, з'являється необхідність в створенні довідкової бази даних, що підтверджує актуальність теми.

Для проектування бази даних, яка повинна підтримувати процес створення нейромереж на Python, важливо структурувати дані так, щоб можна відстежувати архітектури нейронних мереж, їх навчання та тестування, а також отримані результати досліджень на них різними науковцями. Огляд предмета проектування дозволив визначити наступні сутності: МЕТАДАНИ (Назва, Версія, Шлях\_до\_сховища, Тип\_даних, Кількість\_класів); АРХІТЕКТУРИ (Назва, Кількість\_шарів, Фреймворк, Кількість\_параметрів); ГІПЕРПАРАМЕТРИ (Номер\_епохи, Learning\_rate, Batch\_size, Optimizer, Epochs, Weight\_Decay, Dropout\_Rate); НАВЧАННЯ (Дата/час, Кількість\_епох, Hardware, Random\_Seed); МЕТРИКИ (Accuracy, Loss, F1-score); ЗБЕРЕЖЕНІ\_ВАГИ (Шлях\_до\_файлу, Розмір\_файлу, Хеш-сума); НАУКА (ПІБ\_науковця, Тема, DOI, Джерело). Для заповнення бази даних використані описи стандартних архітектур та їхніх характеристик (PyTorch Hub/TensorFlow Hub), описи популярних датасетів з результатами нейронних моделей (Kaggle/OpenML), а також відомості про створення програмних нейронних моделей різними науковцями для вирішення різних завдань.

Основною задачею, що обмірковується в процесі проектування бази даних, є задача нормалізації її відношень. Зокрема при проектуванні бази даних засобів Python для створення програмних нейронних моделей використані наступні ітераційні методи: метод нормальних форм, що базується на математичному понятті «відношення», та графічний метод «Сутність-Зв'язок», який заснований на використанні графічних засобів: діаграм ER-екземплярів та діаграм ER-типу. Збіг отриманих структур спроектованої бази даних за різними методами свідчить про досягнення вірного результату.

Для створення бази даних засобів Python для створення програмних нейронних моделей можливе використання наступних технологій: SQLite (найкращий вибір для локальних проєктів, не потребує сервера); PostgreSQL (якщо потрібна висока надійність); SQLAlchemy/Peewee (Python ORM-бібліотеки, які дозволяють працювати з базою даних як з об'єктами Python, не пишучи SQL-запити вручну). Слід зауважити, що більш доцільним є програмний підхід на Python через SQLAlchemy (ORM, Object-Relational Mapping) за рахунок наступних умов: інтеграція (використовуючи SQLAlchemy, можна автоматично зберігати результати в базу прямо з коду навчання); гнучкість (якщо змінюється структура моделі, ORM дозволить легше оновити схему бази даних); автоматизація (напис скрипту, що автоматично збирає інформацію, вносить її в базу даних без ручного вводу); типізація (Python оперує списками, словниками та числами, а ORM конвертує їх у формати бази даних).

Використання створеної бази даних засобів Python для створення програмних нейронних моделей корисно в наступних напрямках: аналіз та порівняння

експериментів (це дозволяє не гадати, а приймати рішення на основі цифр); забезпечення відтворюваності (маючи дані з бази, скрипт на Python може автоматично підтягнути налаштування і запустить ідентичне навчання); автоматизація Early Stopping та Checkpointing (це економія часу та електроенергії); візуалізація та моніторинг (дані з бази можна експортувати для створення графіків); побудова «ансамблів» та донавчання (об'єднання кількох моделей для підвищення точності).

## **ІДЕНТИФІКАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ ЗАЛІЗНИЧНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ СИНТЕЗУ ТЕХНОЛОГІЙ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ ТА DCNN**

**Зінкевич К.І., керівник доц. Пахомова В.М.**

**Український державний університет науки і технологій**

Зростання швидкостей та інтенсивності залізничного руху потребує автоматизації моніторингу сигнальних пристроїв для підвищення безпеки. Поєднання методів комп'ютерного зору та глибокого навчання дозволить ефективно розпізнавати малорозмірні об'єкти в умовах завад, недостатнього освітлення чи складних метеорологічних факторів, де традиційні алгоритми виявляються недостатньо точними, що підтверджує актуальність теми.

У якості об'єкта ідентифікації виступає світлофор, що має специфічні характеристики: світлосигнальні (колір, інтенсивність випромінювання, режим роботи); геометричні та структурні (конфігурація, кількість та розташування лінз, наявність фонового щита). До дестабілізуючих факторів середовища варто віднести: метеорологічні та атмосферні чинники (знижена видимість, оптичні завади); світлотехнічні умови (ефект «фантомного сигналу», нічний режим); динамічні та геометричні спотворення (малорозмірність, вібрація та розмиття, оклюзія).

Задачу ідентифікації визначено як пошук оптимального параметра  $\theta$  створеної глибинної згорткової нейронної мережі (Deep Convolutional Neural Network, DCNN):

$$\tilde{y} = f(X, \theta),$$

де  $X$  – вхідний тензор зображення (кадр з камери локомотива);

$f$  – архітектура DCNN;

$\tilde{y}$  – вектор стану, що містить координати об'єкта та його тип.

Існуючі архітектури DCNN можна розділити на дві групи: Two-stage detectors (Faster R-CNN); One-stage detectors (SSD, Retinanet, YOLOv8, YOLOv10). Виконаний огляд та порівняльна характеристика архітектур DCNN для ідентифікації об'єктів залізничного транспорту дозволяє обрати YOLOv8/YOLOv10.

Слід зауважити, що комплексний критерій ефективності системи повинен врахувати: точність накладання (локалізацію); достовірність розпізнавання (класифікацію); часові витрати, при цьому важливо правильно визначити внесок кожної окремої метрики: вагу локалізації (наскільки критично точно «обвести» об'єкт рамкою); вагу класифікації (наскільки важливо правильно визначити тип сигналу); вагу часових витрат (наскільки критично є затримка обробки). 50 % успіху – це правильний колір сигналу, 30 % – це вчасність прийняття рішення, 20 % – точність координат рамки, що менш критично.

Хоча стандартні архітектури YOLOv8/YOLOv10 демонструють високу швидкість, вони втрачають ефективність при ідентифікації світлофорів на великих відстанях при екстремальних погодних умовах через втрату просторової інформації на глибоких шарах згортки, що обумовлює необхідність модифікації структури DCNN: впровадження механізмів уваги (Attention Mechanisms); додавання спеціалізованого шару для малих об'єктів (P2 – Detection Head); удосконалення функції втрат (Weighted

Loss Function) для покращення ідентифікації малорозмірних сигнальних об'єктів за рахунок ускладнення погодних умов.

Таким чином, для вирішення задачі ідентифікації запропоновано комплексний критерій ефективності, який дозволить кількісно оцінити якість синтезу технологій комп'ютерного зору та архітектури DCNN, враховуючи специфічні вимоги залізничного транспорту до точності та швидкодії в умовах обмеженої видимості.

## **ВИЯВЛЕННЯ АТАК WAREZCLIENT ТА WAREZMASTER НА КОМП'ЮТЕРНУ МЕРЕЖУ З ВИКОРИСТАННЯМ ПАРАМЕТРІВ ТРАФІКА**

**Кабринська А.А., керівник доц. Пахомова В.М.**

**Український державний університет науки і технологій**

Категорія R2L (Remote-to-Local) характеризуються отриманням доступу незареєстрованого користувача до комп'ютера з боку віддаленого комп'ютера. До цієї категорії надходять мережеві класи атак (Warezclient та Warezmaster), які описуються в контексті інформаційної безпеки та тестування систем виявлення вторгнень IDS (Intrusion Detection System), що підтверджує актуальність теми.

Обидві атаки експлуатують вразливості протоколу FTP (File Transfer Protocol), особливо коли на сервері дозволено анонімний доступ із надлишковими правами. Warezmaster (Господар) – ця атака є першим етапом. Зловмисник шукає FTP-сервер із помилковою конфігурацією, де анонімні користувачі мають право на запис, щоб створити на сервері приховану директорію та завантажити туди «warez» – нелегальне програмне забезпечення, зламані ігри або інші файли для подальшого розповсюдження. Ознаки атаки Warezmaster: великий обсяг вхідного трафіку від клієнта до сервера при використанні сервісів ftp або ftp\_data. Warezclient (Клієнт) – це другий етап, який відбувається після успішного завершення атаки Warezmaster, при цьому користувачі (або сам зловмисник з інших адрес) підключаються до сервера, щоб скачати раніше завантажені нелегальні файли. Ознаки атаки Warezclient: багаторазове звернення до прихованих або нетипових директорій за короткий проміжок часу. В системах моніторингу це часто відображається через високий показник «hot» індикаторів (активність, що виходить за межі норми для звичайного користувача).

Засоби без використання нейронних мереж – це засоби, що базуються на аналізі сигнатур та статистичних аномалій у мережевому трафіку: IDS на основі правил (наприклад, Snort або Suricata) використовують готові сигнатури для виявлення команд FTP; аналізатори логів (наприклад, Splunk або ELK Stack) аналізують журнали FTP-сервера на предмет нетипово великої кількості завантажень/скачувань за короткий час; брандмауери прикладного рівня (WAF/DPI) – глибокий аналіз пакетів (Deep Packet Inspection) дозволяє блокувати спроби створення прихованих папок; аналіз стану (Stateful Inspection) – відстеження сесій для виявлення невідповідності між обсягом вхідного та вихідного трафіку. Засоби з використання нейронних мереж – це інструменти, що інтегруються в сучасні NIDS (Network IDS) або SIEM-системи: Darktrace/Vectra AI (комерційні платформи, що використовують машинне навчання для побудови «моделі поведінки» мережі та виявлення відхилень у FTP-трафіку); Cisco Stealthwatch (використовує аналітику на основі когнітивного оброблення даних для виявлення прихованих каналів передачі файлів); відкриті фреймворки Zeek+TensorFlow/PyTorch (використовують зібрані дані про мережеві потоки для класифікації трафіку як «нормальний» або «атака»).

Для виявлення атак Warezmaster та Warezclient найкраще підходять: LSTM (Long Short-Term Memory), оскільки ці атаки розтягнуті у часі (спочатку завантаження, потім скачування), вони ідеально виявляють такі часові залежності; CNN (Convolutional

Neural Networks) для класифікації «образів» трафіку (перетворення мережевих пакетів у числові матриці), що дозволяє швидко знаходити патерни FTP-атак; Autoencoders ефективні для виявлення аномалій «без вчителя», що навчаються на нормальному трафіку і сигналізують, якщо вхідні дані суттєво відрізняються від норми; MLP (MultiLayer Perceptron) – найпростіший варіант для класифікації записів у наборах даних, де ознаки атаки вже виділені в окремі параметри.

## **ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КЕРУВАННЯ РЕСУРСАМИ В МЕРЕЖАХ MPLS**

**Козирев С.В., керівник доц. Пахомова В.М.**

**Український державний університет науки і технологій**

Стрімке зростання обсягів трафіку та динамічність сучасних сервісів (5G, IoT, хмарні обчислення) вимагають від мереж MPLS (Multiprotocol Label Switching) миттєвої адаптації до змін навантаження. Традиційні статичні алгоритми не здатні ефективно прогнозувати сплески трафіку та оптимально перерозподіляти ресурси в реальному часі. Впровадження нейромережевих технологій дозволяє автоматизувати процес прийняття рішень, забезпечуючи інтелектуальне керування трафіком (Traffic Engineering, TE) на основі прогнозного аналізу, що підтверджує актуальність теми.

Основна проблема керування трафіком в мережі MPLS полягає у нерівномірному завантаженні каналів, що призводить до виникнення «вузьких місць» при наявності вільних альтернативних маршрутів. Традиційні механізми часто працюють реактивно, тобто реагують на перевантаження вже після його виникнення, що спричиняє затримки та втрату пакетів у критично важливих сервісах. До класичних методів відносяться: розширення протоколу стану каналів (Open Shortest Path First - Traffic Engineering, OSPF-TE); протокол резервування ресурсів (Resource ReSerVation Protocol - Traffic Engineering, RSVP-TE); розширення протоколу розповсюдження міток (Constraint-Based LSP Setup using LDP, CR-LDP), які базуються на відносно статичних метриках і мають високу обчислювальну складність при перерахунку маршрутів у великих мережах; крім того, ці методи не мають здатності до навчання на основі історичних даних про поведінку трафіку.

Відомо, що на сучасному етапі для вирішення задачі QoS в мережі MPLS крім класичних методів існують нейромережеві підходи: згорткова нейронна мережа (Convolutional Neural Network, CNN); рекурентна нейронна мережа (Recurrent Neural Network, RNN); нейронна мережа з довгою короткочасною пам'яттю (Long Short-Term Memory, LSTM); графова нейронна мережа (Graph Neural Network, GNN). Виконаний огляд наукових джерел показав: CNN ефективні для виявлення патернів у «кадрах» стану мережі, але погано враховують часові залежності; RNN/LSTM найкраще підходять для прогнозування часових рядів трафіку, дозволяючи передбачити перевантаження на основі попередніх періодів; GNN природно підходять для топології мережі, оскільки здатні обробляти дані, які представлені у вигляді графів, враховуючи взаємозв'язки між вузлами та ребрами. Проект RouteNet – це одна з найвідоміших реалізацій GNN саме для прогнозування затримок та навантаження в мережах, зокрема на базі SDN/MPLS. Її еволюцією стала RouteNet-Fermi із трьохстадійним message-passing (flows, queues, links) та підтримкою QoS-політик планування черг. Найновіша модель RouteNet-Gauss інтегрує GNN з апаратним тестбедом, що дозволило зменшити помилку прогнозування на 95%. Результат проведеного аналізу для подальшого виконання наукового дослідження надає можливість обрати гібридну модель: GNN, яка дозволяє моделювати структурні особливості мережі MPLS (топологію, пропускну здатність каналів), що важливо при зміні конфігурації мережі; LSTM, яка відповідає за

динамічну складову, аналізуючи історію завантаження та передбачаючи майбутні вимоги до QoS (затримка; джитер; коефіцієнт втрати пакетів; пропускна здатність; надійність). Таке поєднання (GNN+ LSTM) дозволить не просто реагувати на поточний стан мережі MPLS, а створювати проактивні сценарії маршрутизації, що враховують структуру графа, і часовий ряд трафіку. У якості інструментів реалізації GNN доцільно використання DGL (Deep Graph Library) та PyTorch Geometric – це стандартні бібліотеки для Python.

## **РОЗПІЗНАВАННЯ МЕРЕЖЕВИХ АТАК КАТЕГОРІЇ R2L НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ NSL-KDD**

**Колодій Д.О., керівник доц. Пахомова В.М.**

**Український державний університет науки і технологій**

У сучасній архітектурі кібербезпеки традиційні засоби захисту периметра недостатні для протидії складним мережевим загрозам. Особливу проблему для систем виявлення вторгнень (Intrusion Detection System, IDS) становлять атаки категорії R2L (Remote-to-Local). Їхньою метою є отримання несанкціонованого локального доступу зовнішнім користувачем шляхом підбору облікових даних або експлуатації вразливостей прикладного програмного забезпечення. Головна складність виявлення R2L-атак полягає в їхній прихованій природі: вони імітують легітимні TCP/UDP-з'єднання, не перевантажують пропускну здатність і не здійснюють масового сканування портів. Оскільки аномалії виникають виключно на прикладному рівні (L7), їхня ідентифікація вимагає глибокого аналізу корисного навантаження (Deep Packet Inspection), що підтверджує актуальність теми.

Відомо, що розпізнавання R2L-атак можна здійснити технічними засобами без використання нейронних мереж (наприклад, технологія Stateful Inspection, що лежить в основі більшості сучасних шлюзів Next-Generation Firewall, NGFW) та з використанням нейронних мереж (наприклад, Cisco Cognitive Threat Analytics, CTA). Без використання нейронних мереж вони ефективні лише якщо атака використовує відому вразливість, на яку вже є сигнатура; у той час як нейромереві засоби, зокрема: RNN (Recurrent Neural Network – рекурентні нейронні мережі); LSTM (Long Short-Term Memory – довга короткочасна пам'ять); GRU (Gated Recurrent Units – вентильний механізм у рекурентних нейронних мережах) добре розпізнають аномальну поведінку в сесії (нетипові команди або обсяги даних). здатні ефективно моделювати часові послідовності та утримувати контекст тривалих мережесесій; вони подібні до LSTM з вентилям забування, але мають менше параметрів, оскільки не мають вентиля виходу.

Для навчання нейронних мереж використовується NSL-KDD, на відміну від свого попередника (KDDCup99), який містив до 78 % дубльованих записів, NSL-KDD є очищеним та збалансованим. Кожен мережевий запис у NSL-KDD описується 41 ознакою; критичну значимість мають атрибути: контентні та хостові. Контентні ознаки (Payload-based): num\_failed\_logins (кількість невдалих логінів – ключовий індикатор брутфорсу); logged\_in (статус успішної авторизації); is\_guest\_login (експлуатація гостьових акаунтів); hot (індикатори підозрілої активності на рівні файлової системи); root\_shell (отримання доступу з правами суперкористувача, прямий показник завершеної стадії зламу). Хостові ознаки (Host-based): dst\_host\_srv\_count (кількість довгострокових ізольованих з'єднань з цільовим сервісом), що дозволяє фіксувати повільні, цілеспрямовані атаки. Базові контекстні ознаки: аномальні співвідношення переданих даних між src\_bytes та dst\_bytes, що вказують на потенційну експлітацію інформації або завантаження шкідливого коду. У базі атаки R2L складають критичну

меншість (менше 1 %); навчання на таких даних призводить до «парадоксу точності», коли система ігнорує малочисельні класи, що неприпустимо для інформаційної безпеки. Для вирішення цієї проблеми на етапі підготовки даних застосовуються підходи: метод SMOTE (Synthetic Minority Over-sampling Technique – синтезування нових, унікальних прикладів атак R2L шляхом математичної інтерполяції між існуючими записами); генеративні глибокі моделі (створення синтетичних патернів для підвищення різноманітності вибірки та підготовки IDS до невідомих векторів атак).

## **РОЗПІЗНАВАННЯ МЕРЕЖЕВИХ АТАК КАТЕГОРІЇ DOS НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ NSL-KDD**

**Колодяжна М.О., керівник доц. Пахомова В.М.**

**Український державний університет науки і технологій**

Створення ефективних систем виявлення мережеских атак потребує застосування сучасних методів обробки інформації, здатних адаптуватися до змін у структурі мережевого трафіку та виявляти складні закономірності у великих обсягах даних. Використання нейромережеских технологій дозволяє автоматизувати процес аналізу мережевого трафіку та підвищити точність виявлення кіберзагроз. Сучасні інформаційно-телекомунікаційні системи характеризуються зростанням обсягів мережевого трафіку та ускладненням структури кіберзагроз. Однією з найбільш поширених категорій атак є атаки типу відмови в обслуговуванні (Denial of Service, DoS), спрямовані на перевантаження мережеских ресурсів або серверів з метою порушення їх нормального функціонування. В умовах активної цифровізації та зростання кількості кібератак задача своєчасного виявлення DoS-атак у комп'ютерних мережах набуває особливої актуальності.

На сучасному етапі існують класичні методи (сигнатури/правила) та нейромережескі методи щодо розпізнавання DoS атак. Класичні засоби реагують миттєво, а нейронним мережам потрібен час на обчислення. Але класику треба оновлювати вручну (бази сигнатур), а нейронні мережі можуть донавчатися на нових даних самостійно. Якщо говорити про класичні системи як Snort та Suricata, то вони самі по собі сигнатурні, але для них існують надбудови; наприклад, Suricata+TensorFlow дозволяє передавати векторизовані дані про пакети: в рекурентну нейронну мережу з довгою короткочасною пам'яттю (LongShort-TermMemory, LSTM) або в згорткову нейронну мережу (Convolutional Neural Network, CNN) для класифікації мережеских атак категорії DoS.

У роботі пропонується використання нейронної мережі LSTM, архітектура якої містить спеціальні комірки пам'яті з вхідними, вихідними та забуваючими воротами, що забезпечують збереження важливої інформації у довгих послідовностях даних. Для ефективного виявлення DoS-атак передбачається використання таких параметрів нейронної моделі, як кількість прихованих нейронів, розмір часової послідовності вхідних даних, функції активації нейронів, алгоритм оптимізації та швидкість навчання. Підбір конфігурації та визначення оптимальних параметрів дозволяє підвищити точність класифікації DoS атак засобами створеної нейронної моделі.

Для навчання та тестування нейронної мережі використовується база даних мережевого трафіку NSL-KDD, яка містить набір характеристик мережеских з'єднань та приклади різних типів атак. У межах дослідження розглядаються такі класи DoS-атак, як Apache2, Mailbomb, Processtable, Smurf, Teardrop, Udpstorm та Worm. На основі параметрів мережевого трафіку формуються навчальна, тестова та валідаційна вибірки для побудови нейронної моделі. Реалізація нейронної моделі здійснюється мовою програмування Python із використанням сучасних бібліотек машинного навчання, а для проведення експериментів використовується хмарне середовище GoogleColab, що

забезпечує доступ до віддалених обчислювальних ресурсів, зокрема графічних процесорів, та дозволяє зменшити навантаження на локальний комп'ютер під час навчання нейронної моделі. Якість розпізнавання DoS-атак засобами створеної нейронної моделі LSTM передбачається оцінювати за допомогою показників TruePositive, FalsePositive, FalseNegative, TrueNegative та F-міри.

## **ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ БАКТЕРІАЛЬНОГО МЕТОДУ ОПТИМІЗАЦІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТУ В КОМП'ЮТЕРНІЙ МЕРЕЖІ**

**Ланевич В.В., керівник доц. Пахомова В.М.**

**Український державний університет науки і технологій**

Сучасні комп'ютерні мережі характеризуються надвисокою динамічністю, де топологія та інтенсивність трафіку можуть змінюватися щосекунди. Традиційні алгоритми маршрутизації часто не встигають адаптуватися до таких змін, що призводить до нерівномірного завантаження каналів та затримок. Використання біонічних методів дозволяє знаходити квазіоптимальні маршрути у великих мережах за умов невизначеності та обмежених ресурсів, що підтверджує актуальність теми.

Основна проблема визначення оптимального маршруту в комп'ютерній мережі полягає в пошуку шляху, який одночасно мінімізує затримку, втрати пакетів та максимізує пропускну здатність у багатозв'язаній топології. Оскільки завдання пошуку оптимального шляху в складних мережах є NP-складним, обчислення ідеального рішення в реальному часі стає неможливим при зростанні кількості вузлів. Відомо, що для визначення оптимального маршруту в комп'ютерній мережі існують класичні методи: протокол на основі вектора відстані (RIP); протокол на основі стану каналів (OSPF), які мають обмеження: RIP має низьку швидкість збіжності та обмеження по кількості стрибків; OSPF споживає значні обчислювальні ресурси при частих змінах топології і не завжди враховує динамічне навантаження каналів (працює за статичними метриками). На сучасному етапі можливо також використання нейромережових підходів та мультиагентних методів інтелектуальної оптимізації. Виконаний аналіз наукових джерел показав, що нейромережові підходи ефективні для прогнозування трафіку, але вимагають величезних наборів даних для навчання та значних потужностей, що складно реалізувати безпосередньо на маршрутизаторах. Мультиагентні методи добре працюють у розподілених системах, імітуючи колективний розум.

Бактеріальний метод оптимізації базується на чотирьох основних процесах: 1) хемотаксис – це імітація руху бактерії (плавання та перекидання) у напрямку градієнта поживних речовин (у нашому випадку – покращення метрики маршруту); 2) розмноження – найслабші бактерії (гірші маршрути) гинуть, а найсильніші діляться, передаючи свій досвід наступним ітераціям; 3) комунікація – бактерії виділяють сигнали для згуртування навколо найкращих знайдених рішень; 4) елімінація та розсіювання – випадкове видалення частини бактерій та їх поява в нових місцях, що дозволяє алгоритму раптово «перестрибнути» у недосліджені ділянки графа мережі для пошуку кращого шляху. Метод бджолоїної колонії орієнтований на експлуатацію вже знайдених найкращих ділянок («джерел їжі»); у комп'ютерних мережах це часто призводить до перевантаження одного «найкращого» каналу, тоді як бактеріальний метод через механізм розсіювання краще розподіляє трафік; крім того, цей метод потребує поділу агентів на три групи (робочі, розвідники, спостерігачі), що ускладнює програмну реалізацію. Головна проблема мурашиного методу – «стагнація»; мурахи занадто сильно покладаються на феромонний слід: якщо маршрут погіршився (зросла

затримка), «феромон» вивітрюється повільно, і пакети продовжують йти в тупиковий або повільний вузол; мурашиний алгоритм потребує багато часу на «прокладання стежок» на старті, тоді як бактерія починає діяти (хемотаксис) миттєво. Метод рою часток розроблений для безперервних просторів. Маршрутизація – це дискретний граф (вузли та ребра), адаптація цього методу до дискретних задач часто працює нестабільно, приводячи до швидкого потрапляння в локальний оптимум, з якого алгоритм не може вийти; крім того, потребує зберігання векторів швидкості та координат для кожної частки, що витрачає пам'ять пристрою. Бактеріальний метод виграє за рахунок балансу між швидкою реакцією на локальні зміни (хемотаксис) та здатністю виходити з «пасток» застарілих маршрутів (елімінація).

## **ВИЯВЛЕННЯ DOS-АТАК З ВИКОРИСТАННЯМ КОМБІНОВАНОГО ВАРІАНТУ (SOM, MLP, RBF)**

**Метьолкін І.С., керівник доц. Пахомова В.М.**

**Український державний університет науки і технологій**

Зростаюча складність та гібридний характер сучасних DOS-атак роблять традиційні методи захисту малоефективними, що зумовлює гостру потребу у розробці інтелектуальних систем виявлення вторгнень на основі ансамблів нейронних мереж, що підтверджує актуальність теми.

Виконаний огляд нейронних мереж щодо виявлення мережевих атак категорії DOS показав, що різні типи DOS-атак мають різну «природу» даних, і нейронні мережі реагують на них по-різному: багатошаровий перцептрон (MLP, Multi Layer Perceptron) найкраще справляється з атаками, де є чіткі статистичні залежності в заголовках пакетів, наприклад, Neptune (атака, що здатна непомітно захоплювати контроль над Windows-пристроями, витягувати конфіденційні дані) або Smurf (використовує підробку IP-адреси жертви та ширококомовні запити, щоб змусити безліч вузлів мережі одночасно «засипати» жертву відповідями, вичерпуючи її пропускну здатність), завдяки своїй здатності будувати складні роздільні гіперплощини; нейронна мережа радіально-базисних функцій (RBF, Radial Basis Function Network) через використання радіально-симетричних функцій локалізує аномалії в просторі ознак, і це критично для атак Land (зловмисник надсилає на сервер підроблений TCP SYN-пакет, де IP-адреса і порт відправника збігаються з IP-адресою та портом отримувача) і Teardrop (базується на надсиланні дефектних IP-фрагментів із перекриттям зміщень, які спричиняють критичну помилку або зависання операційної системи під час спроби їхнього неправильного повторного збирання), де аномалія – це конкретна «точка-помилка» у структурі пакета, а не масовий потік; самоорганізуюча карта Кохонена (SOM, Self Organizing Maps) – це мережі без вчителя, яка виступає як «детектор аномалій» на основі топологічної близькості, може виявити Back (націлена на перевантаження ресурсів системи, що призводить до її зависання, уповільнення або повної зупинки роботи), де структура трафіку лише злегка відхиляється від норми.

Для створення вибірок (навчальної, тестової та валідаційної) використана відкрита база даних NSL-KDD з параметрами мережевого трафіку. Для атак з бази деякі записи є дуже схожими на легітимний трафік. Одночасне використання трьох архітектур дозволяє системі бути більш «скептичною» і не видавати зибно-позитивний результат (False Positive), що є критичним для систем виявлення вторгнень (Intrusion Detection System, IDS). Паралельна робота дає три незалежні оцінки вектору атак за один такт обробки за допомогою ранжування, що дозволить виділити ту архітектуру, яка показала найвищий ступінь впевненості для конкретного типу атаки, наприклад, RBF зазвичай «впевненіша» у виявленні Teardrop через специфіку радіальних функцій. У

роботі запропоновано матрицю рангів для кожної мережі залежно від типу DOS-атаки: для атак типу Smurf/ Neptune найвищий ранг отримує MLP; для атак типу Land/Teardrop вищий ранг надається RBF; для Back/Pod – SOM, оскільки вона ефективно кластерує нетипові структури пакетів, які «маскуються» під звичайні. Використання методу ранжування дозволяє побудувати адаптивну систему прийняття рішень: кожна нейронна мережа видає свій результат; результати ранжуються за ступенем достовірності; остаточне рішення приймається на основі сумарного рангу. Комбінований підхід дозволить використати сильні сторони кожної архітектури (MLP, SOM, та RBF), що в свою чергу дозволить підвищити показник Precision (точність), який є ключовою метрикою для систем виявлення DOS-атак.

## **ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ОБРОБКА ДОКУМЕНТІВ У РОЗПОДІЛЕНІЙ СИСТЕМІ ЗАКУПІВЕЛЬ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕХАНІЗМІВ СИНХРОНІЗАЦІЇ ДАНИХ**

**Тодоров В.А., керівник доц. Пахомова В.М.  
Український державний університет науки і технологій**

Процеси сучасних закупівель супроводжуються величезним потоком неструктурованих документів (рахунків, накладних, специфікацій), обробка яких вручну призводить до помилок та затримок. Перехід до розподілених інтелектуальних систем дозволяє централізувати управління даними при територіальному розмежуванні підрозділів, забезпечуючи високу швидкість обробки інформації, що підтверджує актуальність теми.

Архітектурно-логічна модель розподіленої бази даних закупівельних документів будується за принципом горизонтальної фрагментації даних, де кожен регіональний вузол обробляє власні закупівлі, але має доступ до глобального каталогу постачальників. Логічна структура включає рівень локальних схем для зберігання первинних скан-копій та рівень глобальної схеми, що об'єднує верифіковані дані у єдиний реєстр. Використовується клієнт-серверна архітектура з проміжним шаром (middleware), який відповідає за маршрутизацію запитів між вузлами. Для забезпечення відмовостійкості застосовується механізм часткової реплікації критично важливих таблиць (статуси оплат, залишки лімітів). Така модель дозволяє знизити навантаження на канали зв'язку та забезпечити швидкий локальний доступ до документів.

Вибір глибоких загорткових нейронних мереж (Deep Convolutional Neural Network, DCNN) для автоматизації введення даних зумовлений їхньою здатністю ефективно розпізнавати структурні елементи документів (таблиці, печатки, підписи, текстові блоки) незалежно від якості сканування чи нахилу сторінки. На відміну від класичних систем OCR (Optical Character Recognition), DCNN виділяють ієрархічні ознаки, що дозволяє системі «розуміти» контекст: наприклад, відрізнити дату видачі рахунку від дати поставки за її розташуванням на формі. Використання архітектур типу ResNet або EfficientNet забезпечує високу точність класифікації типів документів, що є першим кроком до автоматичного витягування даних; це мінімізує втручання оператора та пришвидшує первинну обробку закупівельної документації у разі.

Для підтримки актуальності даних у розподіленому середовищі використовується алгоритм двофазної фіксації (Two-Phase Commit, 2PC) або механізм Eventual Consistency (узгодженість у кінцевому результаті) залежно від критичності операції. Синхронізація базується на чергах повідомлень, що гарантує доставку змін навіть при тимчасовій відсутності зв'язку між вузлами. Верифікація даних включає два етапи: 1) логічна перевірка – автоматичне зіставлення розпізнаних даних із накладною з даними замовлення в системі (Cross-check); 2) контроль цілісності – використання хеш-функцій

для кожного документа, що дозволяє виявити несанкціоновані зміни або розбіжності між копіями в різних базах даних.

Запропонована система працює як єдиний конвеєр: DCNN розпізнає скан-копії документів, а результати автоматично записуються в розподілену базу даних. Такий підхід дозволяє миттєво порівнювати дані з нових накладних із тими замовленнями, що вже є в системі. Завдяки алгоритмам синхронізації, інформація в усіх філіях підприємства оновлюється без затримок та конфліктів; це виключає потребу в повторній річній перевірці та виправленні помилок введення. Поєднання штучного інтелекту з розподіленим сховищем створює надійне середовище для прозорого та швидкого управління закупівлями; це дозволяє значно прискорити документообіг та знизити вплив людського фактору.

## **ВИЯВЛЕННЯ АТАК BACK, LAND, POD ТА NEPTUNE ШЛЯХОМ АНАЛІЗУ МЕРЕЖНОГО ТРАФІКА**

**Тимчак Д.В., керівник доц. Пахомова В.М.**

**Український державний університет науки і технологій**

В основі інформаційно-телекомунікаційної системи залізничного транспорту лежать комп'ютерні мережі, захист яких від кібератак стає ключовим елементом інформаційної безпеки. Через еволюцію атак традиційні методи їх виявлення втрачають ефективність. Для підвищення ефективності виявлення ситуацій, що пов'язані з можливими вторгненнями в комп'ютерні мережі, на сучасному етапі доречно використання нейронних і нейронечітких мереж, що підтверджує актуальність теми.

Однією з найшкідливіших атак є відмова в обслуговуванні, коли зловмисник намагається паралізувати доступ до сервісів шляхом переповнення ресурсів мережі чи сервера. Відомо, що до мережевої категорії DOS надходять наступні мережеві класи атак: Back (націлена на перевантаження ресурсів системи, що призводить до її зависання, уповільнення або повної зупинки роботи); Land (зловмисник надсилає на сервер підроблений TCP SYN-пакет, де IP-адреса і порт відправника збігаються з IP-адресою та портом отримувача); Neptune (атака, що здатна непомітно захоплювати контроль над Windows-пристроями, витягувати конфіденційні дані); Pod (полягає у відправці навмисно неправильно сформованих, фрагментованих IP-пакетів, які перевищують максимальний розмір, що викликає переповнення буфера та збій операційної системи жертви).

На сучасному етапі існують технічні засоби (без використання нейронних мереж) щодо виявлення мережних атак, зокрема спеціалізоване «залізо» (ASIC та FPGA). Багато виробників (наприклад, Fortinet або Check Point) використовують спеціальні мікросхеми (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), які на апаратному рівні «зашивають» алгоритми фільтрації трафіку, вони працюють за чіткими логічними схемами без використання штучного інтелекту, але роблять це на швидкостях в сотні гігабіт. У той же час низько швидкісні атаки мережевої категорії DOS краще виявляють нейронні мережі.

Виконаний огляд нейронних мереж щодо виявлення мережевих атак, серед яких: багат шаровий перцептрон (MLP, Multi Layer Perceptron); радіально-базисна мережа (RBF, Radial Basis Function Network); самоорганізуюча карта Кохонена (SOM, Self Organizing Maps); нейронечітка мережа (ANFIS, Adaptive-Network-Based Fuzzy Inference System). У якості методу дослідження обраний математичний апарат багат шарового перцептрон, що добре підходить для вирішення задачі класифікації та створений за допомогою пакету Neural Network Toolbox системи MatLAB для виявлення мережевих класів атак категорії DOS. Для створення вибірок (навчальної,

тестової та валідаційної) використана відкрита база даних NSL-KDD з параметрами мережевого трафіку.

На створеному багат шаровому перцептроні проведено дослідження середньоквадратичної похибки та кількості епох його навчання при різній кількості прихованих нейронів за різними алгоритмами навчання: Levenberg-Marquardt; Bayesian Regularization; Scaled Conjugate Gradient на вибірках різної довжини, що дозволяє визначити оптимальні параметри. На створеному багат шаровому перцептроні при визначених оптимальних параметрах проведено оцінювання якості виявлення мережевих атак категорії DOS (помилки першого та другого роду).

## **РОЗПІЗНАВАННЯ МЕРЕЖЕВИХ АТАК КАТЕГОРІЇ U2R НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ТРАФІКА**

**Фартушний В.М., керівник доц. Пахомова В.М.**

**Український державний університет науки і технологій**

Розпізнавання мережевих атак категорії U2R на основі аналізу трафіку є критично важливим, оскільки це дозволяє виявити спроби підвищення привілеїв ще на етапі мережевої взаємодії, запобігаючи незворотним змінам у системі, що підтверджує актуальність теми.

Атаки категорії U2R (User-to-Root) – це тип кібератак, при яких зловмисник, вже маючи доступ до системи як звичайний користувач (через легітимний акант, фітінг або атаку R2L), намагається отримати права суперкористувача (root/administrator). На відміну від дистанційних атак, U2R виконується локально; зловмисник уже «всередині» системи, але обмежений у правах. До категорії U2R надходять наступні мережеві класи атак: Buffer Overflow (надсилання великого обсягу даних у вразливу програму, що працює з правами root, щоб змусити її виконати довільний код); Loadmodule (експлуатація помилок у завантажувачі модулів); Perl/Python exploits (використання помилок в інтерпретаторах, які мають встановлений біт SUID, Set User ID); Rootkit installation (закріплення прав суперкористувача після успішної атаки).

Виконаний огляд показав, що розпізнавання мережевих атак категорії U2R здійснюється технічними засобами без використання нейронних мереж (класичні), а також технічними засобами на основі нейронних мереж. Оскільки U2R відбувається всередині системи, основний акцент робиться на хостовий моніторинг (HIDS, Host-Based Intrusion Detection System), у зв'язку з чим до першої групи відносяться: аналізатори системних викликів (System Call Monitors) – це інструменти на кшталт Auditd (Linux) або Process Monitor (Windows), що фіксують нетипові запити до ядра; сканери цілісності файлів (AIDE, Tripwire) – виявляють несанкціоновані зміни в системних бінарних файлах або файлах конфігурації; контроль SUID/SGID бітів – скрипти для пошуку файлів із правами суперкористувача, які з'явилися раптово; аналіз сигнатур в IDS (Snort, Suricata) – виявлення відомих експлуатантів, що передаються через мережу. До другої групи відносяться сучасні системи поведінкового аналізу (UEBA, User and Entity Behavior Analytics): Microsoft Defender for Endpoint використовує моделі машинного навчання для виявлення аномальних процесів (наприклад, коли текстовий редактор раптом намагається отримати доступ до пам'яті ядра); CrowdStrike Falcon – платформа, що використовує штучні нейронні мережі для аналізу «ланцюжків подій» (IOA, Indicators of Attack), щоб зупинити підвищення привілеїв у реальному часі; системи SIEM (Security Information and Event Management) з модулями машинного навчання (Machine Learning, ML) (наприклад, Splunk Phantom, IBM QRadar AI) – агрегують логи та виявляють статистичні відхилення у поведінці користувачів. U2R складно виявити, бо дії зловмисника схожі на дії адміна, тому

найкращими нейронними мережами є: RNN (Recurrent Neural Network) та LSTM (Long Short-Term Memory) – найкращий вибір для аналізу послідовностей системних викликів (вони «розуміють», що певний команд є аномальним для звичайного користувача); Autoencoders використовуються для виявлення аномалій (мережа навчається на «нормальній» поведінці користувача і сигналізує, якщо дії в системі різко стають нетиповими); GNN (Graph Neural Networks) ефективні для аналізу графів взаємодії процесів, що дозволяє помітити спроби «впорскування» коду в чужі системні процеси; Hybrid Models (CNN + LSTM), де CNN (Convolutional Neural Network) виділяє ознаки з окремих логів, а LSTM аналізує їхній розвиток у часі.

## **ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ЗДІЙСНЕННЯ PROBE АТАК НА КОМП'ЮТЕРНУ МЕРЕЖУ**

**Черниш Д.О., керівник доц. Пахомова В.М.**

**Український державний університет науки і технологій**

Здійснення Probe-атаки є обов'язковим етапом розвідки, який дозволяє зловмисникам виявити вразливі сервіси та топологію комп'ютерної мережі для підготовки подальших руйнівних вторгнень. Своєчасне визначення ступеня здійснення зондування дозволяє адміністраторам безпеки оцінити рівень зацікавленості хакерів конкретним ресурсом і вжити превентивних заходів до початку активної фази атаки, що підтверджує актуальність теми.

Виконаний огляд показав, щодо виявлення Probe-атак придатні технічні засоби без використання нейронних мереж (перша група) та технічні засоби з використанням нейронних мереж (друга група). До першої групи відносяться: сигнатурні IDS (Snort, Suricata), що виявляють специфічні послідовності прапорців (наприклад, Stealth/Xmas scans) за готовими правилами; Threshold-based системи, що фіксують аномальну кількість спроб з'єднань з одного IP на різні порти за одиницю часу; аналізатори трафіку (NetFlow/IPFIX), що дозволяють бачити статистичні відхилення у потоках даних без аналізу вмісту пакетів; приманки (Honeypots) – спеціальні вразливі сервіси, будь-яке звернення до яких автоматично класифікується як спроба зондування. До другої групи відносяться: Darktrace/Cisco AI Endpoint, які використовують самонавчальні алгоритми для виявлення «розвідки» всередині мережі; системи на базі векторної класифікації – це інструменти, що інтегрують моделі машинного навчання (Machine Learning, ML), наприклад, у складі ELK Stack або Splunk AI, для сегментації трафіку на нормальний та сканування.

Для визначення ступеня здійснення Probe-атаки найкраще підходить нейронечітка мережа (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System, ANFIS), яка поєднує точність нейромереж із лінгвістичною логікою нечітких систем. Це дозволяє не просто сказати «так/ні», а класифікувати ступінь (низький, середній, високий) на основі нечітких правил, що ідеально підходить для «розмитих» меж інтенсивності сканування. У якості вхідних нейронів взято наступні параметри мережевого трафіку: `dst_host_diff_srv_rate` (відсоток з'єднань до різних сервісів на одному хості) – найважливіший показник для виявлення сканування портів; `dst_host_same_src_port_rate` (відсоток з'єднань з того самого порту джерела) – чітко вказує на роботу автоматизованих утиліт, що генерують запити послідовно; `count` (кількість з'єднань до того самого хоста за останні 2 секунди) – дозволяє визначити інтенсивність сканування для розмежування «низького» та «високого» ступенів; `dst_host_srv_count` (кількість з'єднань до того самого сервісу серед останніх 100) – допомагає виявити спроби зондування конкретного вразливого сервісу на багатьох вузлах; `dst_host_error_rate` (відсоток з'єднань з помилками типу «SYN error») – Probe-атаки часто використовують «напіввідкриті» з'єднання (Stealth

scanning), що генерує велику кількість помилок синхронізації. Ці параметри мають числові значення в діапазоні [0.0, 1.0] або нормалізуються, що спрощує побудову функцій належності (трикутних або Гаусових) для нечітких лінгвістичних змінних. Використання двох термів для вхідних змінних («Low» та «High») дозволяє уникнути надмірного розростання бази правил (32 правила), що критично для швидкодії ANFIS. Для виходу (ступінь здійснення Probe-атаки) три терми («Low»/0, «Medium»/0.5, «High»/1) забезпечать необхідну точність оцінки. У системі Сугено нульового порядку висновки правил – це константи.

## **ВИЯВЛЕННЯ МЕРЕЖЕВИХ АТАК КАТЕГОРІЇ PROBE З УРАХУВАННЯМ ПАРАМЕТРІВ ТРАФІКУ**

**Чорний К.І., керівник доц. Пахомова В.М.**

**Український державний університет науки і технологій**

На сучасному етапі розвитку інформаційних технологій та глобальних комп'ютерних мереж значно зростає кількість кіберзагроз, зокрема мережеских атак, спрямованих на отримання інформації про структуру та вразливості мережі. Особливу небезпеку становлять атаки категорії PROBE, які використовуються для сканування мережі та збору даних про активні хости і відкриті порти, що може стати підготовчим етапом для подальших кібератак. З огляду на необхідність своєчасного аналізу параметрів мережевого трафіку та підвищення ефективності систем виявлення вторгнень постає потреба у розробці сучасних методів їх детектування, що підтверджує актуальність теми.

Огляд джерел показав, що виявлення мережеских атак категорії PROBE можливе як з використанням класичних методів на основі правил/сигнатур (сигнатурні аналізатори), так і нейромережескими засобами, що використані в системах виявлення вторгнень: IDS (Intrusion Detection System) – пасивна система, що моніторить трафік і сповіщає про загрози; IPS (Intrusion Prevention System) – активна система, що виявляє та автоматично блокує шкідливу активність у реальному часі; іноді обидві технології об'єднують в одну систему – IDPS (Intrusion Detection and Prevention System). Однак треба зазначити, що сигнатурні аналізатори ідеально виявляють лише відомі PROBE атаки, якщо їхня структура вже описана в базі сигнатур, але вони безсилі проти нових атак; крім того, нейронна мережа бачить закономірності в часі, які сигнатури не помічають. Відомо, що для виявлення мережеских атак доцільно використовувати нейромережескі технології, зокрема багатошаровий перцептрон (Multi Layer Perceptron, MLP), самоорганізуючу карту Кохонена (Self Organizing Map, SOM), нейронечітку мережу (Adaptive-Network-Based Fuzzy Inference System, ANFIS) та інші.

Методика виявлення мережеских атак категорії PROBE засобами нейронної мережі з урахуванням параметрів мережевого трафіку передбачає виконання декілька основних етапів. На першому етапі здійснюється формування загальної вибірки (у подальшому розподіл на навчальну, валідаційну та тесту вальну множини) на основі відкритої бази даних NSL-KDD, яка містить приклади нормального стану комп'ютерної мережі (Normal, відсутність атаки) та різних типів мережеских атак категорії PROBE: Nmap (Network Mapper); Satan; Ipsweep; Portsweep. На другому етапі для виявлення мережеских атак категорії PROBE може використовуватися нейронна мережа типу «багатошаровий перцептрон» конфігурації «41-1-X-5», де 41 – кількість вхідних нейронів (це параметри мережевого трафіку); 1 – кількість прихованих шарів; X – кількість прихованих нейронів, що потребує додаткового дослідження; 5 – кількість мережеских класів категорії PROBE (Nmap, Satan, Ipsweep, Portsweep та Normal). На третьому етапі на створеній в системі MatLAB (за допомогою пакету Neural Network

Toolbox) нейронній мережі з метою визначення оптимальних параметрів проведено дослідження середньо квадратичної похибки та кількості епох за різними алгоритмами навчання (Levenberg–Marquardt, Bayesian Regularization та Scaled Conjugate Gradient) при різній кількості прихованих нейронів на вибірках різної довжини. На четвертому етапі на створеній нейронній мережі при визначених оптимальних параметрах виконується оцінювання параметрів якості виявлення PROBE атак: визначення помилки першого роду та помилки другого роду. Помилка першого роду (False Positive, FP) – нормальний трафік помилково прийнято за атаку; помилка другого роду (False Negative, FN) – атаку не виявлено. Слід зауважити, що помилка другого роду набагато небезпечніша за помилку першого роду, оскільки веде до реального порушення безпеки, витоку даних або зламу системи.

## **РОЗРОБЛЕННЯ ЗАСОБІВ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ ПРИ СТВОРЕННІ ПРОГРАМНО- АПАРАТНИХ КОМПЛЕКСІВ КСЗІ**

**Астапенко Д.В., керівник доц. Остапець Д.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Розробка КСЗІ передбачає перекриття низки технічних каналів витоку інформації, і один із найскладніших серед них - віброакустичний. Щоб його заблокувати, фахівець змушений підбирати генератори шуму та вібровипромінювачі під конкретний об'єкт: враховувати матеріал стін, товщину перекриттів, площу засклення та інші архітектурні особливості. На практиці цей процес займає багато часу і нерідко супроводжується помилками через ручний характер розрахунків.

Робота присвячена автоматизації зазначеного етапу проектування. Розроблений засіб підтримки прийняття рішень працює за таким принципом: користувач вводить фізичні параметри приміщення та вимоги до рівня захищеності, після чого система аналізує базу даних сертифікованого обладнання і формує готову конфігурацію - з визначеною потужністю генератора шуму, кількістю і типом вібровипромінювачів для кожної поверхні.

Такий підхід скорочує час проектування апаратного комплексу КСЗІ та дає змогу технічно обґрунтувати вибір обладнання перед замовником, що знижує ризик невиправданих витрат.

## **ПРОГРАМНО-АПАРАТНИЙ ГЕНЕРАТОР ВИПАДКОВИХ ТА ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ЧИСЕЛ**

**Глушков О.В., керівник доц. Остапець Д.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Програмно-апаратні засоби генерації випадкових послідовностей використовуються для забезпечення криптографічної стійкості сучасних систем захисту інформації та достовірності результатів імітаційного моделювання. Використання виключно програмних алгоритмів обмежене їхньою передбачуваністю, тому впровадження апаратних модулів, що базуються на фізичних процесах на кшталт теплових шумів або нестабільність фази, дозволяє отримати необхідну міру випадковості.

Гібридна архітектура комплексу забезпечує формування первинного випадкового значення для подальшого програмного розширення, що гарантує високу швидкість генерації при збереженні повної непередбачуваності вихідного потоку. Завдяки інтегрованому мікроконтролерному пост-процесингу здійснюється нормалізація даних та безперервний статистичний контроль якості згідно з галузевими стандартами, що

дозволяє оперативно виявляти збої у фізичному джерелі або спроби зовнішнього маніпулювання параметрами системи.

## **КОМП'ЮТЕРНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИЗНАЧЕННЯ ХОДОВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗАЛІЗНИЧНИХ ВАГОНІВ**

**Глушков О.В., керівник доц. Остапець Д.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Комп'ютерна технологія оцінки ходових якостей вагонів дозволяє точно вирахувати, як саме рухомий склад взаємодіє з колією під час руху. За допомогою спеціальних датчиків і програм аналізуються сили тертя та опір повітря, що безпосередньо впливають на швидкість і витрати палива. Це дає можливість не лише визначити плавність ходу, а й вчасно помітити несправності в колесах чи підвісці, які можуть загрожувати безпеці руху.

Завдяки автоматизації розрахунків залізничники можуть точно знати стан кожного вагона без складних ручних перевірок. Це допомагає економити на ремонті, оскільки сервіс проводиться тільки тоді, коли це дійсно потрібно. У підсумку використання таких технологій робить перевезення дешевшими та безпечнішими, продовжуючи життя як самим вагонам, так і залізничному полотну.

## **ЗАСОБИ ДЕМОНСТРАЦІЇ СТЕГАНОГРАФІЇ В ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕННЯХ**

**Доронін В.А., керівник доц. Остапець Д.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Здійснено огляд сучасних методів і програмних засобів, що застосовуються для приховування інформації у цифрових зображеннях; приділено увагу порівнянню стеганографічних алгоритмів у просторовій та частотній областях за критеріями практичної ефективності: візуальна непомітність (метрики PSNR та SSIM), стійкість до методів стегааналізу, максимально можливий обсяг вбудованих даних, а також обчислювальна складність реалізації. Виявлено, що значна частина існуючих рішень орієнтована на вузькоспеціалізовані завдання, що обмежує їх використання як універсальних засобів для демонстрації та дослідження властивостей стегосистем.

У якості вхідних даних використовуються графічний файл (контейнер) та файл-повідомлення, а кінцевим продуктом є стего-об'єкт із прихованим повідомленням. В межах роботи проаналізовано потенційні загрози порушення цілісності та конфіденційності даних у процесі їх передачі та сформовано перелік критичних вразливостей. На основі проведеного аналізу запропоновані відповідні програмні заходи захисту, зокрема комбінування стеганографічних методів із попереднім криптографічним шифруванням.

## **ЗАСОБИ ДЕМОНСТРАЦІЇ СТЕГАНОГРАФІЇ В ТЕКСТОВИХ ФАЙЛАХ**

**Лисаченко М.К., керівник доц. Остапець Д.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Розглянуто основні критерії оцінювання ефективності стеганографічних методів: непомітність, стійкість до виявлення та обсяг можливих прихованих даних. Показано, що текстові файли є зручним контейнером для приховування інформації завдяки їх поширеності та низькому рівню підозри.

Проведено огляд існуючих методів текстової стеганографії, серед яких: використання пробілів і форматування, заміна символів (наприклад, кирилиці на

візуально подібні латинські). Більшість методів мають обмеження щодо стійкості до виявлення та обсягу прихованих даних.

Розроблений засіб може бути використаний як навчальний інструмент для демонстрації принципів стеганографії, а також як основа для подальших досліджень у сфері прихованих каналів передачі даних та захисту інформації.

## **РОЗРОБКА ТА ІНТЕГРУВАННЯ ЗАХИЩЕНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ В КОРПОРАТИВНОМУ СЕГМЕНТІ**

**Надопта М.Ю., керівник доц. Остапець Д.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

В питанні захисту комп'ютерних мереж великих компаній та корпорацій завжди актуальна дилема – зробити дорогу, але добре захищену мережу, чи зберегти кошти та зробити мінімально необхідний захист. Це класична задача, де відповідь можна знайти шляхом підрахунку потенційних збитків, які можуть статися за умов реалізації загроз, відносно даних та пристроїв таких підприємств.

Варіантами рішення цієї задачі можуть бути як апаратні рішення, таке як обладнання Cisco, що є сертифікованим та загально визнаним у сфері захисту інформації, але є високовартісним. Також існують більш бюджетні рішення, наприклад як мережеве обладнання виробництва компанії MikroTik, що дозволяє тонко налаштувати мережу і заощадити кошти, що для деяких підприємств є критичним в умовах знищення існуючого обладнання за різних обставин, наприклад бойових дій, обстрілів, природних явищ та інших небезпек.

Проведення регулярних аудитів безпеки мережі та навчання користувачів на регулярних засадах є важливою частиною інтеграції сучасних технологій захисту інформації. З урахуванням специфіки приватного сегменту та зобов'язань чинного законодавства, слід приділити увагу використанню програмного забезпечення, яке є безпечним та відповідає нормам з питань інформаційної безпеки.

Підхід до вирішення цих питань має враховувати обмеження та специфіку окремих підприємств, умови роботи, навички користувачів, виділені кошти тощо.

## **ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В УПРАВЛІННІ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЙ**

**Остапець Я.Д., керівник доц. Устенко А.Б.**

**Український державний університет науки і технологій**

Підвищення ефективності роботи залізничних станцій потребує переходу від класичних детермінованих алгоритмів до інтелектуальних систем управління, здатних адаптуватися до мінливих умов експлуатації та стохастичного характеру транспортних процесів.

Серед актуальних напрямів виокремлюють такі основні групи методів штучного інтелекту: машинне навчання, еволюційні алгоритми, технології колективного інтелекту, а також нечітку та гібридну логіку.

Методи машинного навчання, зокрема ансамблеві моделі та навчання з підкріпленням, дозволяють прогнозувати затримки рухомого складу, оптимізувати маневрові операції та формувати адаптивні стратегії керування в умовах невизначеності. Графові нейронні мережі при цьому ефективно відображають складну топологію станційної інфраструктури.

Еволюційні підходи, передусім генетичні алгоритми, добре зарекомендували себе в задачах складання розкладів руху та розподілу вагонопотоків завдяки здатності працювати з багатокритеріальними цільовими функціями.

Для децентралізованого управління великими транспортними вузлами перспективними є мультиагентні системи та алгоритми ройового інтелекту, що забезпечують гнучкість і стійкість до локальних збоїв.

В умовах неповної або нечіткої інформації доцільним є використання нечіткої логіки та гібридних інтелектуальних систем, зокрема нейро-нечітких моделей, що поєднують адаптивність нейронних мереж з інтерпретованістю експертних правил.

Таким чином, комплексне застосування сучасних методів штучного інтелекту формує перспективну основу для побудови інтелектуальних транспортних систем на залізниці, підвищуючи як ефективність, так і безпеку функціонування станцій.

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНТРОПІЇ У ГЕНЕРАЦІЇ ВИПАДКОВИХ ЧИСЕЛ**

**Панін Д.В., керівник доц. Остапець Д.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Випадкові числа широко використовуються в інформаційних технологіях – від моделювання і тестування до криптографії та захисту даних. Від їх якості залежить надійність систем, тому важливо правильно обирати спосіб їх генерації.

Основні підходи – це псевдовипадкові та істинно випадкові числа. Псевдовипадкові генеруються алгоритмами на основі початкового значення, тому можуть відтворюватися і мають певну періодичність. Істинно випадкові числа отримують із фізичних процесів, що мають випадкову природу, тому їх неможливо точно передбачити або повторити.

Для генерації істинно випадкових чисел використовують джерела ентропії – сигнали, що містять випадковість. За потреби вони додатково обробляються (відбілюються), щоб підвищити рівень ентропії.

Джерела ентропії поділяються на фізичні та нефізичні. Фізичні базуються на природних явищах, таких як тепловий або квантовий шум, і потребують спеціального обладнання. Нефізичні використовують системні дані: час, дії користувача або показники сенсорів пристрою. Вони простіші у реалізації, але можуть залежати від зовнішніх факторів, тому часто застосовується їх комбінування.

Таким чином, для отримання якісних випадкових чисел доцільно поєднувати різні джерела ентропії з урахуванням вимог конкретної задачі.

## **АНАЛІЗ ДЖЕРЕЛ ЕНТРОПІЇ ТА ПІДХОДІВ ДО ГЕНЕРУВАННЯ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ ВИПАДКОВИХ ЧИСЕЛ**

**Пірогов Д.А., керівник доц. Остапець Д.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Генерування випадкових послідовностей чисел відіграє важливу роль в тестуванні алгоритмів і систем, імітаційному моделюванні, задачах чисельного аналізу, захисті інформації, криптографії та багатьох інших сферах.

Відомо два основних підходи отримання випадкової послідовності чисел. Перший – генерування псевдовипадкових чисел (PRN) за допомогою детермінованих алгоритмів. Другий – формування істинно випадкових чисел (TRN) шляхом апаратного оцифрування стохастичних фізичних процесів, отриманих з джерел ентропії.

Основним елементом PRN-генератора є початковий параметр (seed), який дозволяє відтворити результат. В той час, як TRN-генератори (TRNG) залежать від джерел ентропії, які поділяються на фізичні та нефізичні. Високий рівень природної ентропії забезпечується спектром фізичних явищ від мікроскопічних квантових та теплових шумів до макроскопічних – атмосферні завади та ядерний розпад.

Для практичної реалізації TRNG необхідне обладнання, яке перетворює аналоговий шум у придатну бітову послідовність. До нефізичних відносяться дані оперативної пам'яті, системний час, дії користувача – натискання клавіатури, рух миші – або дані з акселерометра, гіроскопа, магнітометра, або дані з вбудованих камер девайсів, камер відеозапису. Такі джерела простіші, але залежать від зовнішніх факторів.

## **ОГЛЯД ДЖЕРЕЛ ЕНТРОПІЇ ДЛЯ ГЕНЕРАЦІЇ ВИПАДКОВИХ ЧИСЕЛ** **Русакевич С.Р., керівник доц. Остапець Д.О.** **Український державний університет науки і технологій**

Випадкові числа широко використовуються в криптографії, комп'ютерному моделюванні, статистиці, фізиці та медицині. Існують два принципово різні підходи до їх генерації:

1. Генератори випадкових чисел (ГВЧ) – ґрунтуються на фізичних процесах, що є непередбачуваними за своєю природою, та виробляють істинно випадкові числа.

2. Генератори псевдовипадкових чисел (ГПВЧ) – детерміновано обробляють числа за допомогою певних алгоритмів на основі початкового значення (зерна). За умови достатньої ентропії зерна та якісно розробленого алгоритму, ГПВЧ забезпечує непередбачуваність, порівнянну з ГВЧ.

Надійність випадкових чисел є критично важливою для криптографічних систем – передбачуваність ключів шифрування безпосередньо знижує рівень захисту інформації.

Джерела ентропії поділяють на дві категорії:

- Природні (фізичні) джерела – тепловий та дробовий шум, фотоелектричний ефект, броунівський рух, ядерний розпад – забезпечують високу якість випадковості, однак потребують спеціалізованого апаратного забезпечення для обробки та перетворення в біти.

- Програмно-апаратні джерела – стан оперативної пам'яті, рухи миші, натискання клавіш, мережеві події, дані сенсорів – для отримання інформації необхідно лише відповідне програмне забезпечення, що є простим в реалізації, однак недоліком таких джерел є їх залежність від стану системи або активності користувача.

## **РОЗРОБЛЕННЯ ЗАСОБІВ АВТЕНТИФІКАЦІЇ ЗА ОДНОРАЗОВИМИ ПАРОЛЯМИ**

**Сливець О. Д., Остапець Д. О.**

**Український державний університет науки і технологій, Україна**

Розробка засобів автентифікації за одноразовими паролями (ОТР) є актуальним завданням у галузі інформаційної безпеки, оскільки традиційні статичні паролі не забезпечують достатнього рівня захисту від атак перехоплення та повторного відтворення. Метою роботи є проектування та реалізація програмного модуля автентифікації, що підтримує алгоритми TOTP (RFC 6238) і HOTP (RFC 4226) з можливістю інтеграції у вебзастосунки.

Розроблений засіб реалізує серверну генерацію та верифікацію ОТР-кодів на основі HMAC-SHA1, забезпечує тимчасове вікно перевірки для компенсації десинхронізації часу між клієнтом і сервером, а також здійснює захист від brute-force атак за рахунок

обмеження кількості невдалих спроб входу. Клієнтська частина сумісна з популярними автентифікаторами (Google Authenticator, Microsoft Authenticator) через стандартний URI-формат otpauth://.

Практична цінність розробки полягає у забезпеченні суттєвого підвищення рівня захисту облікових записів без значного ускладнення процесу входу для кінцевого користувача. Модуль реалізовано як незалежний сервіс із REST API, що дозволяє інтегрувати його з будь-якою існуючою системою автентифікації незалежно від використовуваного стеку технологій.

## **ЗАСОБИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ЦИФРОВИХ ВОДЯНИХ ЗНАКІВ**

**Сумовський О.М., керівник доц. Остапець Д.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Питання захисту даних, кількість яких у сучасному цифровому просторі постійно збільшується, набуває особливої актуальності. Одним із ефективних способів забезпечення автентичності, цілісності інформації та охорони авторських прав є застосування цифрових водяних знаків (ЦВЗ).

Під ЦВЗ розуміється спеціально сформований код або зображення, яке інтегрується в носій (зображення, аудіо, відео чи документ) без помітного погіршення його якості. Ключовими властивостями таких знаків є їхня стійкість до змін, непомітність для користувача, достатній обсяг вбудованих даних і надійність, що дозволяє зберігати інформацію навіть після обробки чи стиснення.

В роботі проведено аналіз основних підходів до вбудовування ЦВЗ, за результатами якого створено програмні засоби, які демонструють процес їх додавання та зчитування. Розроблений засіб дозволяє завантажувати зображення, налаштовувати параметри, накладати ЦВЗ та порівнювати результати до і після обробки. Таким чином, можна експериментально оцінити ефективність різних методів, зокрема їхню стійкість і рівень непомітності, що є суттєвим у підготовці відповідних спеціалістів.

## **ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ МЕТОДІВ ФОРМУВАННЯ ПРОФІЛІВ ЗАХИЩЕНОСТІ ІНФОРМАЦІЇ**

**Сухомлин О.О., керівник доц. Остапець Д.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Формування функціональних профілів захищеності (ФПЗ) інформації дуже сильно залежить від кваліфікації експерта. Для автоматизації цього процесу було проаналізовано п'ять методів штучного інтелекту: самоорганізуючі карти Кохонена, великі мовні моделі (LLM), експертні системи, генетичні алгоритми та нечітку логіку. Оцінка проводилася за критеріями адаптивності, складності реалізації, інтерпретованості результатів та залежності від навчальних даних.

Дослідження показало, що методи машинного навчання (SOM) мають низьку інтерпретованість («чорна скринька»), що критично для аудиту безпеки. Натомість експертні системи та LLM демонструють найвищу здатність до обґрунтування рішень. Генетичні алгоритми доцільно використовувати для оптимізації витрат при виборі засобів захисту, а нечітку логіку - для опрацювання розмитих експертних суджень.

## **ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ RAG ДЛЯ ВИБОРУ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОФІЛІВ ЗАХИЩЕНОСТІ ІНФОРМАЦІЇ**

**Сухомлин О.О., керівник доц. Остапець Д.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Однією з ключових проблем при формуванні функціональних профілів захищеності (ФПЗ) інформації є необхідність суворого дотримання нормативної бази та надання верифікованих пояснень для аудиту. У роботі розглянуто використання великих мовних моделей (LLM) з архітектурою Retrieval-Augmented Generation (RAG) для вирішення цієї задачі.

На відміну від стандартних LLM, підхід RAG дозволяє системі здійснювати пошук по локальній базі знань, що містить актуальні стандарти кібербезпеки. Це забезпечує високу адаптивність системи: при зміні законодавства достатньо оновити векторне сховище документів без перенавчання моделі. Запропоноване рішення дозволяє автоматично генерувати рекомендації щодо вибору ФПЗ, супроводжуючи їх прямими посиланнями на пункти нормативних документів, що мінімізує ризик виникнення «галюцинацій» моделі та підвищує об'єктивність проектування.

## **РОЗРОБЛЕННЯ ЗАХИЩЕНОЇ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ ТОВ «АЛЬТТРАНССЕРВІС»**

**Ходосевич Д.О., керівник доц. Остапець Д.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Для сучасних підприємств, зокрема ТОВ «Альттранссервіс», актуальним є забезпечення надійного обміну інформацією між віддаленими підрозділами. Використання публічних мереж для передачі даних супроводжується підвищеними ризиками кібератак, пов'язаними з вразливістю доступу та помилками користувачів. Поширені способи віддаленого підключення, зокрема Remote Desktop Protocol (RDP), часто використовуються зловмисниками для несанкціонованого доступу.

Основою запропонованого рішення є використання захищених VPN-тунелів. Застосування OpenVPN дозволяє організувати надійний доступ користувачів до серверів, забезпечуючи захист трафіку та дотримання політики безпеки. Це також дозволяє приховати внутрішню структуру мережі та зменшити ризик несанкціонованого доступу.

В рамках роботи проведено аналіз можливих загроз та запропоновано програмні заходи для захисту інформації. Для зменшення впливу людського фактора застосовуються організаційні заходи, а для захисту даних - сучасні криптографічні методи. Такий підхід забезпечує гнучкість систем та підвищує рівень захисту інформації підприємства.

## **ЗАХИЩЕНИЙ ОБМІН ДАНИМИ МІЖ МІКРОКОНТРОЛЕРАМИ ЧЕРЕЗ WI-FI**

**Нарижний О.Є., керівник ст. викл. Тимошенко Л.С.**

**Український державний університет науки і технологій**

Стрімке впровадження концепції Internet of Things (IoT) призвело до масового використання мікроконтролерів із підтримкою Wi-Fi у критично важливих сферах, від інтелектуальних систем життєзабезпечення до промислової автоматизації (IIoT). Проте відкритість радіоефіру створює вразливості, якими можуть скористатися зловмисники для перехоплення пакетів, маніпулювання даними або несанкціонованого керування вузлами мережі. Головним викликом тут постає пошук балансу між надійністю захисту та обмеженими апаратними потужностями енергоефективних чіпів. Метою даної роботи є побудова архітектури безпечного обміну даними, яка здатна протистояти сучасним кіберзагрозам без критичного зниження продуктивності системи.

У ході аналізу безпеки IoT-середовищ було виділено три ключові вектори атак: сніфінг трафіку (Passive Eavesdropping), атаки типу MitM (Man-in-the-Middle) та імперсоналізація, що полягає у підміні легітимного вузла[1]. Для комплексного вирішення цих проблем ми відмовилися від стандартних методів захисту на користь стратегії ешелонованої оборони (Defense in Depth). Вона поєднує каналне шифрування за стандартами WPA3 та прикладні криптографічні протоколи. Апаратною основою було обрано модулі ESP32, оскільки вони мають вбудоване апаратне прискорення для криптографічних операцій.

Програмно-логічна частина базується на використанні протоколу MQTT (Message Queuing Telemetry Transport), як найбільш адаптованого для умов нестабільного з'єднання та низького енергоспоживання[2]. Транспортна безпека забезпечується впровадженням протоколу TLS 1.2/1.3, що дозволяє реалізувати взаємну аутентифікацію клієнта та брокера через цифрові сертифікати X.509. Для унеможливлення дешифрування даних навіть у разі потенційної компрометації TLS-каналу додатково застосовано алгоритм AES-256 у режимі GCM, який гарантує не лише конфіденційність, а й цілісність кожного повідомлення.

Розроблена структурна схема передбачає створення ізольованого тунелю між двома мікроконтролерами через центральний брокер. Експериментальні заміри затримки (latency) показали, що впровадження подвійного шифрування додає лише 12-18% до загального часу обробки пакету, що є цілком прийнятним показником для більшості систем реального часу. Запропонований підхід доводить, що навіть на базі бюджетних мікроконтролерів можна реалізувати захист високого рівня. Перспективним напрямком подальших розробок є дослідження еліптичної криптографії (ECC) для ще більшого зниження навантаження на оперативну пам'ять пристроїв.

Перелік посилань:

1. Stallings W. Cryptography and Network Security: Principles and Practice. – Pearson, 2017.
2. Banks A., Gupta R. MQTT Version 3.1.1. OASIS Standard, 2014.

## **ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ ІОТ-МОНІТОРИНГ ОБЛАДНАННЯ З АНАЛІЗОМ ВІДХИЛЕНЬ ТА ЗАХИСТОМ СИГНАЛІВ**

**Попович І.Ф., керівник ст. викл. Тимошенко Л.С.**

**Український державний університет науки і технологій**

Розвиток промисловості, зокрема концепція Industry 4.0, передбачає широке впровадження технологій Інтернету речей (IoT) для автоматизації контролю та управління технологічними процесами. Одним із ключових завдань є моніторинг режимів роботи обладнання з метою своєчасного виявлення відхилень від заданих параметрів. Водночас важливим аспектом є забезпечення безпеки переданих даних, оскільки несанкціонований доступ або спотворення сигналів можуть призвести до аварійних ситуацій.

Актуальність роботи полягає у необхідності створення ефективних та безпечних систем моніторингу, здатних працювати в реальному часі та забезпечувати достовірність отриманої інформації. Метою дослідження є розробка IoT-системи моніторингу режимів технологічного обладнання з функцією аналізу відхилень та впровадженням механізмів захисту сигналів.

У роботі проведено аналіз існуючих підходів до побудови IoT-систем моніторингу та визначено основні загрози інформаційній безпеці, серед яких: перехоплення даних, підміна сигналів, несанкціонований доступ до вузлів системи та атаки на канали зв'язку[1]. Для мінімізації ризиків запропоновано використання комплексного підходу

до захисту, що включає шифрування даних, автентифікацію пристроїв та контроль цілісності інформації.

Запропонована система базується на використанні мікроконтролерів типу ESP32, оснащених датчиками для вимірювання технологічних параметрів (температура, тиск, вібрація тощо). Збір та передача даних здійснюються через бездротову мережу Wi-Fi із застосуванням протоколу MQTT. Для забезпечення безпеки передачі використано протокол TLS, що гарантує захищений канал зв'язку, а також алгоритм симетричного шифрування AES для додаткового захисту даних[2].

Особливістю розробленої системи є наявність модуля аналізу відхилень, який здійснює порівняння поточних значень параметрів із заданими пороговими значеннями. У разі виявлення відхилень система формує повідомлення про аварійний стан та передає його оператору. Додатково реалізовано перевірку цілісності даних за допомогою контрольних сум, що дозволяє виявляти спотворення сигналів під час передачі.

Експериментальна перевірка показала, що розроблена система забезпечує стабільний моніторинг параметрів у реальному часі та своєчасне виявлення відхилень. Використання криптографічних методів незначно впливає на продуктивність системи, проте суттєво підвищує рівень її захищеності.

Таким чином, запропонована IoT-система може бути ефективно використана для підвищення надійності та безпеки роботи технологічного обладнання. Подальші дослідження доцільно спрямувати на впровадження інтелектуальних методів аналізу даних, зокрема машинного навчання, для прогнозування аварійних ситуацій.

Перелік посилань:

1. Gubbi J., Buyya R., Marusic S., Palaniswami M. Internet of Things (IoT): A Vision, Architectural Elements, and Future Directions // Future Generation Computer Systems. – 2013.
2. Stallings W. Cryptography and Network Security: Principles and Practice. – Pearson, 2017.

## **ПРОЄКТУВАННЯ ІОТ-МОНІТОРИНГУ ПАРКІНГУ З АНАЛІЗОМ НАВАНТАЖЕННЯ ТА ЗАХИСТОМ ІНФОРМАЦІЇ**

**Салманов С.Т., керівник ст. викл. Тимошенко Л.С.**

**Український державний університет науки і технологій**

У сучасних умовах урбанізації актуальною проблемою є ефективне управління паркувальним простором. Зростання кількості транспортних засобів призводить до перевантаження паркінгів, що ускладнює пошук вільних місць і знижує ефективність використання інфраструктури. Одним із перспективних напрямів вирішення цієї проблеми є застосування технологій Інтернету речей (IoT), які дозволяють у реальному часі здійснювати моніторинг зайнятості паркувальних місць. При цьому важливим аспектом є забезпечення безпеки переданих даних, оскільки втручання у роботу системи може призвести до спотворення інформації та неефективного управління.

Метою роботи є проєктування IoT-системи моніторингу зайнятості паркувальних місць із можливістю аналізу інтенсивності використання паркінгу та впровадженням механізмів захисту даних[1]. Для досягнення поставленої мети вирішуються такі завдання: аналіз існуючих рішень, розробка архітектури системи, вибір апаратних і програмних засобів, а також дослідження методів забезпечення інформаційної безпеки.

Запропонована система базується на використанні мікроконтролерів із підключеними датчиками (ультразвуковими або магнітними) для визначення зайнятості паркувальних місць. Зібрані дані передаються через бездротову мережу Wi-Fi до

центрального сервера або хмарної платформи із застосуванням протоколу MQTT, що забезпечує ефективний обмін повідомленнями в IoT-середовищі.

Особливістю системи є реалізація модуля аналізу інтенсивності використання паркінгу, який дозволяє визначати пікові періоди навантаження, середню тривалість зайнятості місць та рівень заповненості. Це дає змогу оптимізувати використання паркувального простору та підвищити зручність для користувачів.

З метою забезпечення безпеки даних у системі застосовано комплексний підхід, що включає шифрування переданих повідомлень із використанням протоколу TLS, аутентифікацію пристроїв та контроль цілісності інформації[2]. Додатково передбачено використання симетричних алгоритмів шифрування (AES) для захисту даних на прикладному рівні. Це дозволяє запобігти перехопленню, підміні або несанкціонованому доступу до інформації.

Експериментальна оцінка показала, що запропонована система забезпечує точний моніторинг зайнятості паркувальних місць у реальному часі та ефективний аналіз інтенсивності використання. При цьому впроваджені механізми захисту незначно впливають на продуктивність системи, але суттєво підвищують її надійність і безпечність.

Таким чином, розроблена IoT-система може бути використана для створення інтелектуальних паркувальних рішень у міській інфраструктурі. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на інтеграцію системи з мобільними додатками, використання методів машинного навчання для прогнозування завантаженості та підвищення рівня кіберзахисту.

Перелік посилань:

1. Gubbi J., Buyya R., Marusic S., Palaniswami M. Internet of Things (IoT): A Vision, Architectural Elements, and Future Directions // Future Generation Computer Systems. – 2013.
2. Stallings W. Cryptography and Network Security: Principles and Practice. – Pearson, 2017.

## **СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ, ЗБОРУ ТА КОРЕЛЯЦІЇ ПОДІЙ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ. АГЕНТ ЗБОРУ ТА ПЕРЕДАЧІ ПОДІЙ**

**Атаманов Ю.Є., керівник ст. викл. Дзюба В.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

Зростаюча складність бізнес-процесів сучасних підприємств, а також підвищення рівня кіберзагроз зумовлюють необхідність впровадження ефективних інструментів забезпечення інформаційної безпеки. Ключовою передумовою своєчасного виявлення інцидентів та адекватного реагування на них є наявність повної та достовірної інформації про стан IT-інфраструктури. Це передбачає організацію централізованого збору подій безпеки з усіх критично важливих компонентів системи. Система моніторингу, збору та кореляції подій інформаційної безпеки являє собою інтегроване програмне рішення, що забезпечує агрегування, нормалізацію, аналіз і кореляцію подій

В якості технологічної основи агентного модуля використано стандартні механізми журналювання операційної системи Windows. Такий підхід забезпечує нативну інтеграцію з операційним середовищем без необхідності розробки драйверів низького рівня, а також надає можливість отримання релевантних подій, зокрема автентифікації користувачів, ініціації процесів, виконання сценаріїв PowerShell, детектування шкідливого програмного забезпечення та змін конфігурацій безпеки.

У межах дослідження запропоновано сфокусуватися на обмеженому, але інформативному наборі подій інформаційної безпеки, що мають найбільшу аналітичну цінність. До таких подій належать: невдалі спроби автентифікації, використання привілейованих облікових записів, створення процесів і запланованих завдань, управління обліковими записами користувачів і їх членством у групах безпеки, очищення журналів аудиту, модифікація політик аудиту, виявлення шкідливого програмного забезпечення, деактивація або зміна параметрів антивірусного захисту, а також внесення змін до правил брандмауера. Зазначений перелік є достатнім для формування базових механізмів кореляції та моделювання типових сценаріїв атак, включаючи спроби приховування їх наслідків.

Подальший етап роботи передбачає розроблення прототипу агентного модуля у вигляді служби Windows. З метою верифікації його функціональних можливостей планується створення емулятора серверного компонента, який забезпечуватиме приймання, візуалізацію подій та тестування працездатності системи в контрольованому лабораторному середовищі.

## **СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ТА УПРАВЛІННЯ ДОСТУПОМ ДО СЕРВЕРНОГО ПРИМІЩЕННЯ**

**Браженко О.А., керівник ст. викл. Дзюба В.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

Забезпечення фізичної безпеки серверних приміщень є важливою складовою комплексного захисту інформаційної інфраструктури підприємства. Несанкціонований фізичний доступ до серверного обладнання може призвести до витоку конфіденційних даних, порушення цілісності інформаційних систем та втрати доступності ресурсів. Існуючі системи контролю доступу, що базуються на статичних ідентифікаторах, мають відомі вразливості, зокрема ризики копіювання носіїв та перехоплення кодів доступу.

Метою роботи є дослідження та розробка прототипу системи контролю фізичного доступу до серверного приміщення з використанням комбінованого підходу до автентифікації та централізованого моніторингу подій безпеки. У роботі передбачається застосування механізмів розмежування прав доступу відповідно до принципу найменших привілеїв, а також реєстрація подій доступу для подальшого аналізу.

Запропонований підхід спрямований на підвищення рівня захисту серверного приміщення, зменшення ризику несанкціонованого доступу та покращення контролю дій користувачів. Очікуваними результатами є аналіз вразливостей існуючих рішень, розробка узагальненої архітектури системи та створення діючого прототипу для контрольованого середовища.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ КОНТРОЛЮ ЦІЛІСНОСТІ КРИТИЧНИХ ФАЙЛІВ СИСТЕМИ**

**Іващенко М.Д., керівник ст. викл. Дзюба В.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

Для контролю цілісності критичних файлів системи використовуються програмні засоби, що застосовують криптографічні методи контролю та дозволяють виявляти несанкціоновані зміни в системних ресурсах.

Засіб контролю цілісності критичних файлів системи – це програмний або програмно-апаратний засіб, який формує еталонний стан важливих файлів, а надалі

виявляє несанкціоновані зміни шляхом порівняння хеш-значень, атрибутів і стану файлів під час періодичних перевірок або в режимі реального часу.

Саме за таким принципом працюють сучасні системи File Integrity Monitoring (FIM) – спеціалізоване програмне забезпечення, яке здійснює моніторинг критичних файлів та сповіщає про спроби їх модифікації, видалення або підміни.

Такі засоби не призначені для відновлення працездатності ОС, а орієнтовані на виявлення порушення цілісності, тобто ознак несанкціонованої модифікації критичних об'єктів: системних бібліотек, службових файлів, конфігурацій безпеки, скриптів автозапуску, веб-контенту, конфігурацій сервісів, службових каталогів тощо. На рівні стандартів це безпосередньо пов'язано з вимогою використовувати інструменти перевірки цілісності для виявлення несанкціонованих змін. Такі засоби можуть виступати як підсистема HIDS/HIPS, як складова засобів захисту вузла або як окремий FIM-засіб.

На основі проведеного огляду та аналізу засобів контролю цілісності критичних файлів системи планується розроблення додатку, який контролюватиме перелік критичних файлів, обчислюватиме для них хеш-значення, зберігатиме еталонну базу, формуватиме журнал подій і сповіщення, а також дозволить підтверджувати легітимні оновлення або позначати подію як інцидент.

## **РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОТОКОЛУ TLS**

**Колп О.В., керівник ст. викл. Дзюба В.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

У процесі навчання студенти традиційно використовують підручники, навчальні посібники та методичні матеріали для вивчення мережевих технологій і інформаційної безпеки. Проте такі джерела здебільшого подають теоретичний матеріал, що ускладнює розуміння складних процесів, зокрема роботи криптографічних протоколів. Використання інтерактивної навчальної моделі дає змогу поєднати теоретичне пояснення з наочним відображенням етапів роботи протоколу та дослідженням його параметрів.

Протокол TLS (Transport Layer Security) призначений для забезпечення конфіденційності, цілісності та автентифікації даних під час їх передачі комп'ютерними мережами. Він широко використовується у вебсервісах, електронній пошті, VPN та інших мережевих застосуваннях. Одним із найбільш важливих етапів роботи TLS є процес встановлення захищеного з'єднання між клієнтом і сервером – TLS Handshake, у межах якого узгоджуються параметри сеансу та виконуються криптографічні процедури.

У дипломній роботі планується розробка інтерактивної навчальної моделі дослідження протоколу TLS, яка дозволить поетапно вивчати процес TLS Handshake, аналізувати послідовність обміну повідомленнями між клієнтом і сервером, досліджувати окремі криптографічні механізми та змінювати параметри з'єднання. Це сприятиме кращому розумінню принципів побудови захищених мережевих з'єднань і підвищить наочність навчального процесу.

Запропонована модель може бути використана під час викладання дисциплін «Комп'ютерні мережі», «Інформаційна безпека», «Криптографічний захист інформації» та «Мережеві технології». Її застосування сприятиме покращенню засвоєння навчального матеріалу та підвищенню рівня підготовки студентів у сфері мережевої безпеки.

## **СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ, ЗБОРУ ТА КОРЕЛЯЦІЇ ПОДІЙ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ. СЕРВЕР ОБРОБКИ ПОДІЙ**

**Кравченко В.Є., керівник ст. викл. Дзюба В.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

Зростання складності кіберзагроз та потреба в ефективному моніторингу подій безпеки зумовлюють актуальність розробки SIEM-систем (Security Information and Event Management). Ключовим компонентом таких систем є сервер обробки подій, який забезпечує агрегацію, нормалізацію та аналіз потоків даних для своєчасного виявлення інцидентів.

Метою роботи є дослідження методів захисту даних та розробка архітектури захищеного сервера обробки подій, здатного аналізувати події інформаційної безпеки в режимі реального часу. В межах дослідження виконано огляд методів захисту даних у базах даних, оскільки вони є критичним сховищем для обробленої інформації. Для забезпечення надійної роботи сервера сформовано функціональні вимоги, серед яких: стійкість до великих потоків даних (EPS), підтримка різних протоколів логування та наявність механізмів криптографічного захисту каналів зв'язку.

Запропонована архітектура сервера включає модуль приймання подій, модуль нормалізації та збереження даних, модуль простого збагачення подій контекстною інформацією про вузли мережі та модуль кореляції на основі набору логічних правил. Для забезпечення безпеки передбачено автентифікацію користувачів, розмежування прав доступу та журналювання адміністративних дій.

Такий підхід спрямований на зменшення кількості хибних спрацювань за рахунок врахування структури та контексту подій. Запропоноване рішення дозволить створити захищене середовище для обробки подій безпеки. Розробка сервера з урахуванням специфіки захисту баз даних та аналізу актуальних загроз стане основою для централізованого моніторингу подій інформаційної безпеки в IT-інфраструктурі підприємства.

Подальший етап роботи передбачає завершення розробки прототипу сервера, верифікацію його функціональних можливостей у контрольованому лабораторному середовищі та перевірку правил кореляції на типових сценаріях кібератак.

## **СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ, ЗБОРУ ТА КОРЕЛЯЦІЇ ПОДІЙ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ. ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНА ПАНЕЛЬ**

**Олійник С.В., керівник ст. викл. Дзюба В.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

Для своєчасного виявлення порушень безпеки необхідно використовувати інструменти, які здатні аналізувати події з різних компонентів інформаційної інфраструктури. Одним із таких інструментів є SIEM – система моніторингу, збору та кореляції подій інформаційної безпеки. Важливим елементом SIEM є інформаційно-аналітична панель, яка дозволяє спеціалісту швидко оцінити стан безпеки системи. На панелі відображаються основні показники: кількість інцидентів, рівень ризику, джерела загроз, а також статистика змін за певний період часу. Візуальне представлення інформації у вигляді графіків та діаграм значно спрощує аналіз та допомагає оперативно реагувати на інциденти.

У межах роботи планується розробка інформаційно-аналітичної панелі системи моніторингу, збору та кореляції подій інформаційної безпеки, що буде відображати події інформаційної безпеки у реальному часі, виконувати візуалізацію інцидентів, сповіщати про критичні події та забезпечувати підтримку прийняття рішень фахівця з кібербезпеки.

Запропоноване рішення має підвищити зручність моніторингу подій інформаційної безпеки, зменшити час аналізу інцидентів та покращити оперативність реагування на потенційні загрози. Подальший етап роботи передбачає визначення структури панелі, вибір основних показників безпеки та реалізацію засобів візуального подання подій у контрольованому середовищі.

## **РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ МОДЕЛІ СИГНАТУРНОГО ВИЯВЛЕННЯ ШКІДЛИВОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

**Павлічук Я.В., керівник ст. викл. Дзюба В.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

Сучасні інформаційні системи постійно зазнають впливу шкідливого програмного забезпечення, що створює загрозу порушення конфіденційності, цілісності та доступності даних. Одним із базових підходів до виявлення шкідливого програмного забезпечення є сигнатурний метод, який ґрунтується на порівнянні досліджуваних об'єктів із відомими ознаками шкідливого коду. Незважаючи на поширеність такого підходу, його практичне вивчення у навчальному процесі часто обмежується теоретичним матеріалом, що ускладнює розуміння принципів роботи відповідних засобів захисту.

У межах роботи планується виконати огляд методів сигнатурного виявлення шкідливого програмного забезпечення, провести аналіз загроз та визначити функціональні вимоги до інтерактивної навчальної моделі. Запропонована модель має бути орієнтована на наочне подання принципів сигнатурного аналізу, демонстрацію процесу виявлення шкідливих об'єктів та пояснення обмежень такого підходу в сучасних умовах.

Очікується, що розробка інтерактивної навчальної моделі сприятиме кращому засвоєнню матеріалу з дисциплін, пов'язаних з інформаційною безпекою та захистом інформації, а також підвищить наочність вивчення принципів сигнатурного виявлення шкідливого програмного забезпечення.

## **РОЗРОБКА ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИСТРОЮ АПАРАТНОГО ШИФРУВАННЯ ДЛЯ ЗАХИСТУ ДАНИХ НА ЗНІМНИХ НОСІЯХ**

**Хавтура К.В., керівник ст. викл. Дзюба В.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

Сучасний стан інформаційної безпеки характеризується зростанням кількості інцидентів, пов'язаних із втратою, викраденням або несанкціонованим копіюванням знімних носіїв даних. У зв'язку з цим актуальним є застосування апаратних засобів шифрування знімних носіїв, які дозволяють підвищити рівень захисту конфіденційної інформації під час її зберігання та перенесення.

У роботі розглядається підхід до побудови спеціалізованого пристрою, до якого підключаються стандартні USB-накопичувачі, а операції шифрування і дешифрування виконуються безпосередньо в межах апаратного модуля. Як криптографічну основу доцільно використовувати алгоритм AES-256, а для захисту даних на носіях – режим XTS-AES або GCM, залежно від обраної моделі доступу до даних та особливостей

реалізації пристрою. Такий підхід забезпечує конфіденційність даних на носії у разі його втрати або викрадення.

Перевагою запропонованого рішення є винесення криптографічних операцій і процедур роботи з ключовим матеріалом за межі операційної системи хоста. Це зменшує ризик компрометації ключів програмними засобами на боці комп'ютера та підвищує загальний рівень захищеності даних. Додатково може бути реалізовано автентифікацію користувача, наприклад за допомогою PIN-коду або апаратного ключа, а також зберігання ключового матеріалу в окремому захищеному модулі.

Технічна реалізація передбачає побудову прототипу на базі мікроконтролера, який виконує функції керування доступом, обробки команд введення-виведення та криптографічного перетворення даних, що передаються між хостом і знімним носієм. Практична цінність роботи полягає у створенні прототипу апаратного засобу шифрування для стандартних USB-накопичувачів, який може застосовуватися для захисту конфіденційної інформації в інформаційно-комунікаційних системах.

## РОЗРОБКА НОВИХ МОДЕЛЕЙ ГІС ДЛЯ МОНІТОРИНГУ НЕРУХОМОГО МАЙНА

Нетяга К.В.<sup>1</sup>, керівники доц., Гряник В.О.<sup>2</sup>, доц. Ландо Є.О.

Українського державного університету науки і технологій

<sup>1</sup>netiaga.kostiantyn@365.pdaba.edu.ua, <sup>2</sup>gryanyk.volodymyr@pdaba.edu.ua,

<sup>3</sup>lando.evgen@pdaba.edu.ua

**Постановка проблеми.** Сучасний етап урбанізації та розвитку земельно-майнових відносин детермінує необхідність переходу від традиційного двовимірного обліку нерухомості до комплексного просторово-часового моделювання міського середовища. Існуючі геоінформаційні системи (ГІС) здебільшого оперують статичними даними та характеризуються низьким рівнем інтеграції з інформаційними моделями будівель (BIM), що суттєво обмежує їхній аналітичний потенціал. Відсутність методологічних підходів до створення багатовимірних кадастрових систем ускладнює процеси прийняття обґрунтованих управлінських рішень у сфері просторового планування територій. Відтак, виникає гостра наукова потреба в розробці нових, концептуально вдосконалених моделей ГІС, здатних забезпечити глибоку інтеграцію різномірних просторових даних для ефективного моніторингу об'єктів нерухомості [1].

**Мета дослідження.** Головною метою дослідження є розробка інноваційної концептуальної та логічної моделі ГІС для багатовимірного 3D моніторингу нерухомості на основі інтеграції кадастрових даних із технологіями інформаційного моделювання будівель (BIM). Для досягнення цієї мети передбачається спроектувати нову сервіс-орієнтовану архітектуру, яка дозволить об'єднати геометричні параметри об'єктів із просторово-часовими аспектами їхнього життєвого циклу в єдиному геоінформаційному середовищі. Очікується, що запропонована модель стане фундаментальною основою для впровадження високоефективних систем підтримки прийняття рішень у сфері управління майном та містобудування.

**Результати дослідження.** У ході дослідження було розроблено концептуально нову архітектуру геоінформаційної системи, що базується на парадигмі інтеграції ГІС та BIM-технологій (концепція GeoBIM) [2]. На відміну від традиційних двовимірних кадастрових систем, запропонована модель оперує тривимірними просторовими об'єктами, що дозволяє враховувати не лише площинну геометрію, але й об'ємно-просторові характеристики будівель. Ядром системи стала хмарна платформа, яка забезпечує централізоване зберігання та розподілену обробку надвеликих масивів

просторових даних із використанням нереляційних (NoSQL) баз даних [3]. Для автоматизації процесу завантаження та семантичної конвертації BIM-моделей (формат IFC) у ГІС-середовище (формат CityGML) розроблено спеціалізований програмний модуль геопросторової екстракції. Інтеграція алгоритмів машинного навчання дозволила системі виконувати глибокий аналіз просторового розвитку територій, класифікуючи об'єкти за рівнем містобудівної цінності на основі ретроспективних даних. Просторовий аналіз у розробленій системі виконується з урахуванням інсоляції, щільності забудови та візуальної доступності, що є критично важливим для комплексного екологічного моделювання. Тестування розробленого прототипу нової ГІС проводилося на масиві даних щільної міської забудови, що підтвердило стабільність роботи архітектури при візуалізації складних багатополігональних 3D-моделей. З метою наочної демонстрації науково-технічних переваг нової розробки було складено порівняльну характеристику існуючої базової та новітньої моделей просторового моніторингу (табл. 1). Як свідчать результати порівняльного аналізу, нова архітектура демонструє якісний стрибок у точності ідентифікації майнових прав у багаторівневих комплексах (наприклад, підземних паркінгах та багатопверхових спорудах). Практична значущість одержаних результатів полягає в можливості безпосереднього впровадження розробленої архітектури в діяльність органів місцевого самоврядування для ведення містобудівного кадастру нового покоління.

Таблиця 1

**Порівняльний аналіз традиційної 2D-моделі ГІС та розробленої багатовимірної (GeoBIM) моделі моніторингу**

Критерій порівняння	Традиційна модель ГІС (2D-кадастр)	Новітня модель ГІС (3D GeoBIM)
Мірність просторових даних	Двовимірна (2D), площинні полігони	Багатовимірна (3D), об'ємні об'єкти з урахуванням часу
Рівень деталізації (LOD)	Низький (лише зовнішні контури забудови)	Високий (внутрішня структура, інженерні мережі)
Топологічний контроль	Перевірка перетинів у площині	Автоматичний 3D-контроль перетинів
Можливості просторового аналізу	Площа, периметр, відстані між об'єктами	Аналіз інсоляції, видимість, об'ємні розрахунки

**Висновки.** Проведене наукове дослідження завершилося успішною розробкою та теоретичним обґрунтуванням інноваційної моделі ГІС, яка концептуально змінює парадигму моніторингу нерухомого майна через перехід від 2D до 3D просторового моделювання. Синергетичний ефект від інтеграції кадастрових даних із технологіями інформаційного моделювання будівель (BIM) дозволив створити високоефективне інформаційне середовище для наскрізного управління об'єктами міської інфраструктури. Застосування алгоритмів машинного навчання та хмарних сервіс-орієнтованих архітектур суттєво розширило аналітичний інструментарій системи, забезпечивши можливість предиктивного просторового аналізу територій. Перспективним напрямом подальших наукових розвідок є розробка оптимізованих алгоритмів генералізації надвеликих обсягів тривимірних просторових даних для підвищення швидкодії веб-орієнтованих ГІС-платформ.

## Список використаних джерел

1. Нетяга К. В. Удосконалення існуючих моделей ГІС для ефективного моніторингу нерухомого майна. *Матеріали VII науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених (27–28 квітня 2026 р.) : збірник тез під редакцією Владислава Данішевського, Юрія Проїдака, Миколи Савицького. Дніпро: ПДАБА, 2026.*
2. Виноградов В.В., Альошечкіна Т.М.. Процес ВІМ, інтегрований з ГІС, переваги та особливості. Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення (випуск 87) 2024. <http://www.konferenciaonline.org.ua/ua/article/id-1695/>.
3. Щепак В., Карюк А. Збереження геопросторових даних для вирішення завдань із землеустрою. Всеукраїнська науково–практична конференція «Просторове планування для майбутнього України». Збірник тез конференції. Панель 2. «Геодезія, землеустрій та геоінформаційні технології» Полтава. 26.05.2023. С. 187-191

### *ПІДСЕКЦІЯ «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ»*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗБОРУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ ТА ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ НАБОРУ ДАНИХ ДЛЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ АДАПТИВНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ЛИСТОВОЇ ПРОКАТКИ**

**Потап М.О., керівник проф. Гнатушенко В.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

Процес листової прокатки є складним багатопараметричним об'єктом керування, для якого характерні нелінійність, часові затримки, вплив зовнішніх збурень і тісний зв'язок між режимними параметрами та показниками якості готової продукції. У сучасних дослідженнях для розв'язання задач прогнозування товщини смуги, плоскостності та адаптивного налаштування режимів прокатки дедалі активніше застосовуються data-driven та ШІ-підходи. Водночас результативність таких моделей безпосередньо залежить від якості організації збору експериментальних даних, повноти охоплення технологічних режимів, синхронізації сигналів і коректного формування структури набору даних для навчання. Це узгоджується як з роботами з адаптивного керування товщиною та прогнозуванням параметрів прокатки, так і з сучасними оглядами щодо якості даних у виробничому машинному навчанні.

Отже, актуальною є задача дослідження методів організації збору експериментальних даних і побудови такої структури набору даних, яка забезпечує придатність інформації для навчання моделей адаптивного керування процесом листової прокатки.

Нехай необхідно сформувати набір даних для навчання ШІ-моделі, яка використовуватиметься для адаптивного керування процесом листової прокатки. У процесі збору даних мають бути враховані керовані технологічні параметри, вимірювані сигнали стану та вихідні показники якості продукції.

До вхідних параметрів доцільно віднести товщину заготовки на вході, швидкість прокатки, величину обтиснення, температуру металу, міжвалковий зазор, передній і задній натяги та інші фактори, що визначають режим деформації. До вимірюваних сигналів належать сила прокатки, крутний момент, потужність, вібрації та температурні сигнали. Вихідними параметрами є товщина смуги на виході, показники плоскостності, профілю та якості поверхні. Така структура узгоджується з сучасними підходами до прогнозування параметрів гарячої та холодної прокатки.

Таким чином, задача дослідження полягає у формалізації процесу збору експериментальних даних та побудові структури набору даних, яка:

1. забезпечує репрезентативність технологічних режимів;

2. зберігає часову узгодженість сигналів;
3. мінімізує пропуски та інформаційні втрати;
4. створює основу для навчання моделей адаптивного керування.

З огляду на поставлену задачу, процес збору експериментальних даних та формування структури набору даних доцільно подати у вигляді математичної моделі. Така модель повинна враховувати склад вхідних технологічних параметрів, вимірюваних сигналів, вихідних характеристик якості та критеріїв придатності даних для навчання ШІ-моделей. Формалізація цих взаємозв'язків дає можливість перейти від неструктурованого накопичення виробничих записів до цілеспрямованого формування репрезентативного та узгодженого набору даних. У зв'язку з цим далі наведено опис математичної моделі.

Нехай  $E = \{1, 2, \dots, N\}$  – множина експериментів. Для кожного експерименту  $e \in E$  задається вектор керованих параметрів:  $u^{(e)} = [h_{in}^{(e)}, v^{(e)}, r^{(e)}, T^{(e)}, \sigma_f^{(e)}, \sigma_b^{(e)}, g^{(e)}]^T$ , де  $h_{in}^{(e)}$  – вхідна товщина,  $v^{(e)}$  – швидкість прокатки,  $r^{(e)}$  – обтиснення,  $T^{(e)}$  – температура,  $\sigma_f^{(e)}$ ,  $\sigma_b^{(e)}$  – натяги,  $g^{(e)}$  – міжвалковий зазор.

На часовій шкалі  $t = 1, 2, \dots, T_e$  для кожного експерименту фіксується вектор сигналів:  $s_t^{(e)} = [F_t^{(e)}, M_t^{(e)}, P_t^{(e)}, A_t^{(e)}]^T$ , де  $F_t^{(e)}$  – сила прокатки,  $M_t^{(e)}$  – крутний момент,  $P_t^{(e)}$  – потужність,  $A_t^{(e)}$  – вібраційний сигнал.

Вихідні параметри якості подамо вектором  $y_t^{(e)} = [h_{out,t}^{(e)}, f_t^{(e)}, c_t^{(e)}, d_t^{(e)}]^T$ , де  $h_{out,t}^{(e)}$  – товщина на виході,  $f_t^{(e)}$  – плоскостність,  $c_t^{(e)}$  – профіль,  $d_t^{(e)}$  – індикатор дефекту.

Тоді сирий запис експерименту визначається як  $z_t^{(e)} = [u^{(e)}, s_t^{(e)}, y_t^{(e)}, \tau_t^{(e)}, m^{(e)}]$ , де  $\tau_t^{(e)}$  – часові мітки,  $m^{(e)}$  – метадані експерименту.

Після синхронізації, очищення та віконного перетворення формується навчальний набір даних  $D = \{(x_q, \hat{y}_q)\}_{q=1}^Q$ , де  $x_q$  – вектор ознак, сформований з часового вікна спостережень, а  $\hat{y}_q$  – цільова змінна для задачі прогнозування або керування.

Якість організації збору даних пропонується оцінювати за критерієм  $J = \lambda_1 \Phi_{cov} + \lambda_2 \Phi_{bal} + \lambda_3 \Phi_{syn} - \lambda_4 C \rightarrow \max$ , де  $\Phi_{cov}$  – показник покриття простору факторів,  $\Phi_{bal}$  – показник збалансованості набору даних,  $\Phi_{syn}$  – показник часової синхронізації сигналів,  $C$  – вартість проведення експериментів,  $\lambda_i$  – вагові коефіцієнти.

Покриття простору факторів можна визначити як  $\Phi_{cov} = \frac{1}{p} \sum_{r=1}^p \frac{\max_{e \in E} u_r^{(e)} - \min_{e \in E} u_r^{(e)}}{u_{r,max} - u_{r,min}}$ ,

де  $p$  – кількість вхідних факторів.

Збалансованість набору даних за режимами або класами дефектів задається співвідношенням  $\Phi_{bal} = 1 - \sum_{c=1}^C \left| \frac{n_c}{N} - \pi_c \right|$ , де  $n_c$  – кількість спостережень класу  $c$ ,  $\pi_c$  – цільова частка цього класу.

Показник синхронізації можна подати обмеженням  $|\tau_{k,t}^{(e)} - \tau_{l,t}^{(e)}| \leq \Delta \tau_{max}$ , яке визначає допустиму несинхронність між каналами вимірювань.

Крім того, мають виконуватися технологічні обмеження:  $u_{min} \leq u^{(e)} \leq u_{max}$ , а також обмеження на повноту даних і мінімальну кількість прикладів у кожному суттєвому режимі.

Таким чином, формування набору даних для математичних моделей адаптивного керування доцільно розглядати як задачу оптимальної організації експериментів і структуризації інформації, а не лише як накопичення виробничих записів.

У роботі розглянуто підходи до організації збору експериментальних даних та формування структури набору даних для моделей адаптивного керування процесом листової прокатки. Показано, що якість таких моделей значною мірою залежить від репрезентативності режимів, збалансованості прикладів, часової синхронізації каналів і коректного виділення ознак. Такий висновок узгоджується з сучасними дослідженнями з адаптивного керування товщиною, прогнозування плоскостності та з оглядами про якість даних у виробничому машинному навчанні.

Запропонована математична модель дає змогу формалізувати склад експериментальних даних, структуру набору даних і критерії його якості. Практичне значення моделі полягає у створенні основи для побудови надійних наборів даних, придатних для задач прогнозування та адаптивного керування в системах листової прокатки.

### **Література**

1. Prinz K., Steinboeck A., Müller M., Ettl A., Schausberger F., Kugi A. Online Parameter Estimation for Adaptive Feedforward Control of the Strip Thickness in a Hot Strip Rolling Mill. *Journal of Manufacturing Science and Engineering*. 2019. Vol. 141, No. 7. Art. 071005. DOI: 10.1115/1.4043575.
2. Ding C.-Y., Ye J.-C., Lei J.-W., Wang F.-F., Li Z.-Y., Peng W., Zhang D.-H., Sun J. An interpretable framework for high-precision flatness prediction in strip cold rolling. *Journal of Materials Processing Technology*. 2024. Vol. 329. Art. 118452. DOI: 10.1016/j.jmatprotec.2024.118452.
3. Xie J., Sun L., Zhao Y. F. On the Data Quality and Imbalance in Machine Learning-based Design and Manufacturing—A Systematic Review. *Engineering*. 2025. Vol. 45. P. 105–131. DOI: 10.1016/j.eng.2024.04.024.
4. Wu Y., Hu X., Yam C., Yin J., Zhang Z., Guo J., Xiong Z., Sun Y. A Novel Data-Driven Framework for High-Accuracy Prediction of Hot-Rolled Strip Thickness. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*. 2025. Vol. 162. Art. 112599. DOI: 10.1016/j.engappai.2025.112599.

## **ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЄКТАМИ НА ОСНОВІ ГІБРИДНИХ МОДЕЛЕЙ ПЛАНУВАННЯ**

**Довидовський Е.О., керівники доц. Селівьорстова Т.В., проф. Гуда А.І.  
Український державний університет науки і технологій**

У роботі розглядається підхід до оптимізації управління ІТ-проєктами через поєднання класичних методів мережевого планування та сучасних гнучких практик. Запропоновано гібридну модель, яка інтегрує PERT-аналіз, евристичні методи розподілу ресурсів і систему метрик продуктивності команд. Ідея не нова сама по собі, але акцент зроблено на тому, як ці компоненти працюють разом, а не окремо.

ІТ-проєкти рідко поводяться так, як заплановано. Навіть при хорошій декомпозиції задач з'являються зміни: вимоги уточнюються, залежності переоцінюються, команда частково перемикається на інші задачі. У таких умовах класичні інструменти планування виглядають надто жорсткими, хоча повністю відмовлятися від них теж нераціонально.

З іншого боку, Agile-підходи добре справляються з адаптацією, але коли виникає потреба відповісти на просте питання «коли це буде готово», відповіді часто

виходять або дуже приблизними, або запізнілими. Це і є точка напруження, де виникає потреба в комбінованому підході.

Метою є побудова моделі, яка не просто формально описує проект, а дозволяє працювати з ним у процесі виконання. Йдеться про поєднання прогнозування, перерозподілу ресурсів і спостереження за реальною динамікою роботи.

Розглядається ситуація, коли кілька проєктів виконуються паралельно та використовують спільні ресурси. Кожен із них складається із задач, пов'язаних між собою, але ці зв'язки не завжди стабільні. Частина задач може змінюватися вже під час виконання.

Потрібно знайти такий спосіб організації роботи, який не лише мінімізує загальний час виконання, але й не створює ситуацій, коли окремі ресурси перевантажені, а інші простоюють. На практиці це суперечлива вимога, тому доводиться шукати баланс, а не ідеальне рішення.

Запропонована модель не є єдиною формулою або алгоритмом. Це скоріше композиція кількох рівнів, які взаємодіють між собою.

### 1. Рівень планування

На рівні планування використовується підхід PERT. Замість однієї оцінки тривалості задачі вводяться три – оптимістична, найбільш імовірна і песимістична. Це виглядає як очевидне розширення, але на практиці навіть отримати ці три оцінки буває непросто.

Очікуваний час обчислюється так:

$$t_s = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Додатково враховується розкид значень:

$$\sigma^2 = \left(\frac{b - a}{6}\right)^2$$

Ці формули відомі, але їх цінність проявляється лише тоді, коли оцінки більш-менш узгоджені. Якщо ні – результат формально є, але довіра до нього знижується.

### 2. Рівень розподілу ресурсів

Розподіл ресурсів рідко виглядає як чиста оптимізаційна задача, хоча формально її можна записати так:

$$F = \sum Delay_i + \sum Overload_j$$

Тут  $Delay_i$  відображає затримки задач, а  $Overload_j$  – перевантаження ресурсів. Проблема в тому, що ці величини часто не вимірюються напряму, а оцінюються приблизно.

Тому на практиці використовується дворівневий підхід. Спочатку формується «достатньо хороший» розподіл, який не має явних конфліктів. Потім він поступово покращується. Іноді це дає відчутний ефект, іноді – майже ні, залежно від структури задач.

### 3. Рівень моніторингу

Моніторинг базується на метриках, які відображають фактичний стан роботи. Важливо, що ці метрики не є незалежними: наприклад, зростання швидкості може супроводжуватися падінням якості.

Інтегральна оцінка записується у вигляді:

$$E = w_1 \cdot V + w_2 \cdot (1 - DR) + w_3 \cdot B$$

де  $V$  – продуктивність,  $DR$  – рівень дефектів,  $B$  – баланс навантаження. Ваги  $w$  задаються вручну, і це, мабуть, найслабше місце всієї моделі, оскільки різні команди можуть налаштувати їх по-різному.

Модель працює як цикл із постійним уточненням. Спочатку формується структура задач і базові оцінки. Далі будується план, який одразу ж вважається тимчасовим. У процесі виконання він змінюється – іноді незначно, іноді досить суттєво.

Ці зміни ініціюються або новими даними, або відхиленнями метрик. Якщо, наприклад, час виконання задач стабільно перевищує оцінки, модель змушена переглянути план, навіть якщо формально все ще «в межах допустимого».

Підхід дозволяє уникнути крайнощів. З одного боку, він не фіксує план раз і назавжди. З іншого – не перетворює управління на повністю реактивний процес. Це створює певний запас стійкості.

Основне обмеження пов'язане не з формулами, а з даними. Якщо оцінки неточні або метрики збираються нерегулярно, модель починає давати суперечливі результати. Крім того, її впровадження вимагає дисципліни, яка не завжди підтримується командою.

Гібридний підхід дозволяє розглядати управління IT-проектами не як вибір між двома школами, а як задачу їх узгодження. У деяких випадках це дає відчутний ефект, у деяких – лише часткове покращення. Остаточна ефективність сильно залежить від контексту, зокрема від структури проектів і культури команди.

Подальша робота має сенс у напрямку перевірки цієї моделі на реальних даних, оскільки саме там стають видимими її сильні та слабкі сторони.

### **Література**

1. Kerzner H. Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. – 12th ed. – Hoboken: Wiley, 2017.
2. Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). – 7th ed. – PMI, 2021.
3. Moder J., Phillips C., Davis E. Project Management with CPM, PERT and Precedence Diagramming. – Van Nostrand Reinhold, 1983.
4. Goldberg D. Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning. – Addison-Wesley, 1989.
5. Schwaber K., Sutherland J. The Scrum Guide. – 2020.
6. Pham K., Neumann M. How to Measure Performance in Agile Software Development? – arXiv, 2024.

## **АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ АЛГОРИТМІВ СТИСНЕННЯ ДАНИХ У РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМАХ ЗБЕРІГАННЯ**

**Малієнко С.Є., керівник доц. Селівьорстова Т.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

Стрімке зростання обсягів даних, що генеруються сучасними інформаційними системами, IoT-пристроями та веб-сервісами, висуває жорсткі вимоги до ефективності систем зберігання та передачі інформації. За оцінками аналітиків, глобальний обсяг даних перевищив 120 зеттабайт у 2023 році та продовжує зростати експоненційно [1]. Розподілені системи зберігання, такі як Apache Hadoop HDFS, Apache Cassandra та Amazon S3, стали стандартом для обробки великих масивів даних, однак ефективне використання дискового простору та мережевої пропускної здатності залишається актуальною проблемою.

Алгоритми стиснення даних дозволяють суттєво зменшити обсяг інформації, що зберігається та передається між вузлами розподіленої системи. Проте вибір оптимального алгоритму стиснення є нетривіальною задачею, оскільки різні алгоритми мають суттєво відмінні характеристики за швидкістю, коефіцієнтом стиснення та споживанням обчислювальних ресурсів [2]. Метою даної роботи є порівняльний аналіз

ефективності алгоритмів стиснення LZ4, Zstandard (Zstd), Snappy та Deflate для різних типів даних у контексті розподілених систем зберігання.

Розглянуті алгоритми стиснення належать до класу алгоритмів без втрат (lossless) і базуються на різних підходах до кодування повторюваних послідовностей. LZ4 – алгоритм сімейства Лемпеля–Зіва, оптимізований для максимальної швидкості компресії та декомпресії за рахунок спрощеного пошуку збігів у ковзному вікні [3]. Zstandard (Zstd) – розроблений компанією Facebook алгоритм, що поєднує методи LZ77 та ентропійне кодування (FSE – Finite State Entropy), забезпечуючи регульований баланс між швидкістю та якістю стиснення через систему рівнів компресії. Snappy – алгоритм від Google, орієнтований на швидкість обробки у системах реального часу. Deflate – класичний алгоритм, що використовує комбінацію LZ77 та кодування Гаффмана, широко застосовується у форматах gzip та ZIP.

Для формалізації порівняння визначено основні метрики ефективності. Коефіцієнт стиснення (Compression Ratio, CR) визначається як відношення розміру вхідних даних до розміру стиснених даних (1). Швидкість компресії (Compression Speed, CS) та декомпресії (Decompression Speed, DS) вимірюються в мегабайтах за секунду (2). Ефективність стиснення (Compression Efficiency, CE) – інтегральна метрика, що враховує як коефіцієнт стиснення, так і швидкість обробки (3):

$$CR = S_{orig} / S_{compressed}, \quad (1)$$

$$CS = S_{orig} / T_{compression}, \quad DS = S_{orig} / T_{decompression}, \quad (2)$$

$$CE = CR \cdot (CS + DS) / 2, \quad (3)$$

де  $S_{orig}$  – розмір оригінальних даних,  $S_{compressed}$  – розмір після стиснення,  $T_{compression}$  та  $T_{decompression}$  – час компресії та декомпресії відповідно.

Експериментальне дослідження проведено на трьох типах наборів даних: текстові файли (логи веб-серверів, 2.1 ГБ), структуровані дані (JSON-документи з API-відповідями, 1.8 ГБ) та бінарні дані (серіалізовані об'єкти Apache Avro, 1.5 ГБ). Тестове середовище включало кластер з 3 вузлів під управлінням Apache Hadoop 3.3 з процесорами Intel Xeon E5-2680 та 64 ГБ оперативної пам'яті на кожному вузлі. Кожен експеримент повторено 10 разів з усередненням результатів. Результати порівняння наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Результати порівняння алгоритмів стиснення (текстові дані)

Алгоритм	CR	CS, МБ/с	DS, МБ/с	CE
LZ4	2.11	780	4350	5418
Zstandard	3.52	410	1520	3402
Snappy	1.97	565	1840	2369
Deflate	3.28	95	410	828

Як видно з табл. 1, алгоритм LZ4 продемонстрував найвищу швидкість компресії (780 МБ/с) та декомпресії (4350 МБ/с), що робить його оптимальним вибором для систем, де мінімізація латентності є пріоритетом. Однак коефіцієнт стиснення LZ4 (CR = 2.11) є найнижчим серед досліджених алгоритмів. Zstandard забезпечив найкращий коефіцієнт стиснення (CR = 3.52) при помірній швидкості обробки, що дозволяє ефективно економити дисковий простір та мережеву пропускну здатність. За інтегральною метрикою CE алгоритм LZ4 лідирує завдяки надвисокій швидкості декомпресії, що є критичним параметром для операцій читання у розподілених системах.

Deflate показав найвищий коефіцієнт стиснення після Zstandard (CR = 3.28), проте його швидкість компресії (95 МБ/с) суттєво поступається іншим алгоритмам, що робить його непридатним для потокової обробки великих обсягів даних. Snappy продемонстрував помірні показники за всіма метриками, зберігаючи стабільну продуктивність на різних типах даних. Аналогічні тенденції спостерігаються для структурованих та бінарних даних з варіацією коефіцієнта стиснення: структуровані дані (JSON) стискаються ефективніше через високу надлишковість, тоді як бінарні дані демонструють нижчі значення CR для всіх алгоритмів.

### **Висновки**

У роботі проведено порівняльний аналіз алгоритмів стиснення даних LZ4, Zstandard, Snappy та Deflate у контексті розподілених систем зберігання. Встановлено, що вибір оптимального алгоритму залежить від пріоритетів конкретної системи: LZ4 рекомендовано для сценаріїв з вимогами мінімальної латентності та частого читання даних; Zstandard – для задач довготривалого зберігання з необхідністю економії дискового простору; Snappy – як універсальне рішення для потокової обробки. Перспективами подальших досліджень є аналіз адаптивних стратегій вибору алгоритму стиснення на основі автоматичного профілювання робочого навантаження, а також дослідження впливу стиснення на енергоефективність розподілених кластерів.

### **Література**

1. Rydning J., Reinsel D., Gantz J. The Digitization of the World – From Edge to Core. IDC White Paper. 2023. 28 p.
2. Alakuijala J., Farruggia A., Ferragina P., Kliuchnikov E., Obryk R., Szabadka Z., Vandevenne L. Brotli: A General-Purpose Data Compressor. ACM Transactions on Information Systems. 2019. Vol. 37, No. 1. P. 1–34.
3. Collet Y. LZ4 – Extremely Fast Compression. Proceedings of the Data Compression Conference (DCC). IEEE. 2021. P. 373.
4. Collet Y., Kucherawy M. Zstandard Compression and the 'application/zstd' Media Type. RFC 8878. Internet Engineering Task Force (IETF). 2021.

## **РОЗРОБКА ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ БРОНЮВАННЯ ПОСЛУГ НА БАЗІ TELEGRAM-БОТА**

**Буберенко О.А., керівник доц. Селівьорова Т.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

У сучасних умовах цифровізації сфери послуг особливої актуальності набуває автоматизація процесів взаємодії між клієнтом і виконавцем послуг. Для малого та середнього бізнесу, зокрема салонів краси, барбершопів, приватних кабінетів, навчальних студій та інших сервісних закладів, важливим завданням є організація швидкого, зручного та доступного механізму запису клієнтів. Традиційні способи бронювання, що ґрунтуються на телефонних дзвінках, листуванні в месенджерах без чіткої структури або ручному веденні журналу запису, часто призводять до помилок, дублювання бронювань, втрати часу та зниження якості обслуговування. У зв'язку з цим розробка програмної системи автоматизації бронювання послуг на базі Telegram-бота є актуальним і практично значущим завданням.

Використання Telegram як платформи для реалізації такого рішення є доцільним, оскільки цей месенджер є популярним серед користувачів, має зручний інтерфейс та надає широкі можливості для створення ботів через Telegram Bot API. Завдяки цьому користувач може взаємодіяти із системою у звичному середовищі без необхідності встановлення окремого застосунку або переходу на сторонні вебресурси.

Це дозволяє спростити доступ до послуги бронювання, зробити його більш швидким і зрозумілим для кінцевого користувача.

Метою роботи є розробка програмної системи, яка забезпечує автоматизацію процесу бронювання послуг за допомогою Telegram-бота. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання: проаналізувати предметну область та особливості організації запису на послуги; визначити функціональні вимоги до системи; обрати технології розробки; спроектувати структуру програмної системи та бази даних; реалізувати Telegram-бота з можливістю вибору послуги, дати й часу запису; забезпечити збереження інформації про бронювання та перевірку доступності часових слотів.

У межах роботи передбачається створення системи, що дозволяє користувачу переглядати перелік доступних послуг, обирати необхідну послугу, дату та час, підтверджувати запис і отримувати повідомлення про успішне бронювання. Крім того, система повинна забезпечувати зберігання інформації про клієнтів, вибрані послуги та часові інтервали, а також унеможлиблювати створення кількох записів на один і той самий час. Такий підхід дає змогу підвищити надійність процесу обслуговування та зменшити кількість організаційних помилок.

Для реалізації програмної системи доцільно використовувати мову програмування Python, яка є поширеним інструментом для створення прикладного програмного забезпечення, а також фреймворк aiogram, що є сучасним асинхронним засобом розробки Telegram-ботів на основі Python. Для збереження даних про послуги, користувачів і бронювання може бути використана вбудована реляційна база даних SQLite, доступ до якої у Python забезпечується модулем sqlite3. Такий стек технологій є достатнім для створення функціонального, компактного та зручного в супроводі програмного продукту.

З погляду архітектури програмна система має включати кілька основних компонентів: модуль взаємодії з користувачем через Telegram-бота, модуль бізнес-логіки бронювання та модуль збереження даних. Модуль взаємодії з користувачем відповідає за обробку команд, відображення меню, вибір послуг і надсилання повідомлень. Модуль бізнес-логіки реалізує правила бронювання, перевірку вільних часових слотів, підтвердження замовлення та обробку виняткових ситуацій. Модуль збереження даних забезпечує роботу з базою даних, зберігання записів і подальше отримання необхідної інформації. Під час проєктування такої системи доцільно дотримуватися загальних принципів програмної інженерії та структурованого підходу до розробки програмного забезпечення.

Практична значущість роботи полягає в тому, що розроблена програмна система може бути використана в реальних умовах діяльності підприємств сфери послуг. Її впровадження дозволяє скоротити навантаження на адміністратора, зменшити кількість помилок під час запису, забезпечити більш упорядковане ведення розкладу та підвищити рівень сервісу для клієнтів. Окрім цього, використання бази даних для збереження бронювань створює підґрунтя для подальшого розширення функціональності системи, зокрема додавання адміністративної панелі, статистики записів, нагадувань про візит або скасування бронювання.

Отже, розробка програмної системи автоматизації бронювання послуг на базі Telegram-бота є перспективним напрямом, що поєднує сучасні підходи до створення програмних систем із практичними потребами сфери обслуговування.

### **Література**

1. Telegram. Telegram Bot API: Documentation [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://core.telegram.org/bots/api>.
2. aiogram Team. aiogram Documentation [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://docs.aiogram.dev/en/v3.26.0/>.

3. Python Software Foundation. sqlite3 – DB-API 2.0 interface for SQLite databases [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://docs.python.org/3/library/sqlite3.html>.
4. Silberschatz A., Korth H. F., Sudarshan S. Database System Concepts. 7th ed. McGraw-Hill Education, 2019.

## **МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИТРАТ НА ХМАРНІ РЕСУРСИ В ІТ-ПРОЄКТАХ**

**Липюк Д.О., керівник доц. Селівьорова Т.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

Активне впровадження хмарних платформ у сучасних ІТ-проєктах зумовлене їх еластичністю, можливістю швидкого масштабування та зниженням витрат на власну інфраструктуру. Водночас практичний досвід експлуатації хмарних сервісів засвідчує наявність системних причин перевитрат: надлишкового резервування обчислювальних потужностей, неефективних політик масштабування, безперервної роботи середовищ розроблення й тестування, некоректного вибору тарифних моделей, а також нераціонального використання сховищ і мережевих ресурсів. Такі фактори призводять до зростання сукупної вартості володіння (ТСО), підвищення фінансових ризиків і ускладнення контролю бюджету проєкту. У зв'язку з цим актуальним є застосування математичних методів оптимізації, які забезпечують мінімізацію витрат на хмарні ресурси за умови дотримання вимог SLA/QoS та технічних обмежень інфраструктури.

Потрібно розв'язати задачу оптимального планування та використання хмарних ресурсів в ІТ-проєкті шляхом формалізації процесу провізійнінгу як задачі оптимізації. Необхідно визначити такі керовані параметри, як типи ресурсів, їх кількість у часі, правила активування/деактивування середовищ, а також доцільну комбінацію цінових опцій, щоб мінімізувати сумарні витрати на інфраструктуру в межах заданого горизонту планування. При цьому мають бути забезпечені обмеження щодо продуктивності та доступності сервісів, визначені угодами рівня сервісу (SLA), а також квотами й лімітами провайдера. Додаткову складність становлять дискретність управлінських рішень, часові коливання навантаження і можливі невизначеності попиту, що зумовлює потребу у використанні моделей класу цілочислового/змішаного цілочислового програмування або їх стохастичних розширень.

Мета дослідження полягає у розробленні математичної моделі оптимізації витрат на хмарні ресурси в ІТ-проєктах, яка забезпечує мінімізацію вартості за умови виконання вимог SLA/QoS та ресурсних обмежень.

Для розв'язання задачі мінімізації витрат на хмарні ресурси в ІТ-проєктах пропонується використовувати формалізовану оптимізаційну модель планування провізійнінгу (resource provisioning) на дискретному часовому горизонті. Модель відображає ключову особливість хмарної інфраструктури: керовані рішення мають дискретний характер (вибір типів інстансів, кількості реплік, режимів використання тарифних опцій), а навантаження на сервіси змінюється у часі. Тому оптимальним є подання задачі у вигляді моделі цілочислового або змішаного цілочислового програмування (ILP/MILP), яка забезпечує мінімізацію сукупної вартості ресурсів за наявності технічних та сервісних обмежень.

Об'єктом оптимізації розглядається набір сервісів (компонентів) ІТ-системи, які споживають обчислювальні ресурси (CPU, оперативну пам'ять) у кожний момент часу:  $S$  – множина сервісів/компонентів (або середовищ) ІТ-системи;  $I$  – множина типів інстансів (VM/нод/профілів);  $T = \{1, \dots, |T|\}$  – дискретний часовий горизонт планування (наприклад, години).

Вхідними даними моделі є профілі попиту на ресурси, отримані на основі історичних метрик моніторингу або прогнозу навантаження, а також довідкові

характеристики доступних конфігурацій інстансів (потужність CPU/RAM) і параметри тарифікації:

- $d_{s,t}^{cpu}$ ,  $d_{s,t}^{ram}$  – потреба сервісу  $s$  у CPU/RAM в момент  $t$ ;
- $cap_i^{cpu}$ ,  $cap_i^{ram}$  – потужності (CPU/RAM) інстанса типу  $i$ ;
- $p_i^{od}$  – вартість on-demand інстанса типу  $i$  за інтервал;
- $p_i^{ri}$  – приведена (амортизована) вартість reserved/commitment для типу  $i$  за інтервал;
- $\gamma \geq 1$  – коефіцієнт запасу потужності для забезпечення SLA;
- $R_t^{cpu}$ ,  $R_t^{ram}$  – квоти/обмеження на доступні ресурси в момент  $t$ ;
- $\lambda_{cpu}$ ,  $\lambda_{ram}$  – штрафи за недотримання вимог (для “м’яких” обмежень SLA).

Змінні математичної моделі:

- $x_{s,i,t} \geq 0$  – кількість on-demand інстансів типу  $i$ , виділених сервісу  $s$  у момент  $t$ ;
- $y_{s,i} \geq 0$  – кількість зарезервованих (reserved/commitment) інстансів типу  $i$  для сервісу  $s$ ;
- $r_{s,i,t} \geq 0$  – фактично використана в момент  $t$  reserved-потужність типу  $i$  для сервісу  $s$ ;
- $slack_{s,t}^{cpu} \geq 0$ ,  $slack_{s,t}^{ram} \geq 0$  – дефіцит ресурсів (дозволяє “м’яко” виконувати SLA зі штрафом).

У моделі передбачається можливість комбінування двох типових підходів до оплати: гнучкого використання on-demand ресурсів та довгострокового резервування (reserved/commitment), що дозволяє зменшувати витрати для стабільної частини навантаження.

$$\min C = \sum_{t \in T} \sum_{s \in S} \sum_{i \in I} p_i^{od} x_{s,i,t} + \sum_{s \in S} \sum_{i \in I} p_i^{ri} y_{s,i} + \lambda_{cpu} \sum_{s,t} slack_{s,t}^{cpu} + \lambda_{ram} \sum_{s,t} slack_{s,t}^{ram}$$

Таким чином, модель визначає оптимальний розподіл ресурсів між типами оплати та їх кількістю у часі.

Обмеження моделі. Покриття попиту (CPU/RAM) із запасом для SLA:

$$\begin{aligned} - \sum_{i \in I} cap_i^{cpu} (x_{s,i,t} + r_{s,i,t}) &\geq \gamma d_{s,t}^{cpu} - slack_{s,t}^{cpu}, \quad \forall s \in S, \forall t \in T; \\ - \sum_{i \in I} cap_i^{ram} (x_{s,i,t} + r_{s,i,t}) &\geq \gamma d_{s,t}^{ram} - slack_{s,t}^{ram}, \quad \forall s \in S, \forall t \in T. \end{aligned}$$

Зв’язок reserved-вибору з фактичним використанням –

$$- 0 \leq r_{s,i,t} \leq y_{s,i}, \quad \forall s \in S, \forall i \in I, \forall t \in T.$$

Квоти/ліміти ресурсів (наприклад, на акаунт/проект):

$$\begin{aligned} - \sum_{s \in S} \sum_{i \in I} cap_i^{cpu} (x_{s,i,t} + r_{s,i,t}) &\leq R_t^{cpu}, \quad \forall t \in T; \\ - \sum_{s \in S} \sum_{i \in I} cap_i^{ram} (x_{s,i,t} + r_{s,i,t}) &\leq R_t^{ram}, \quad \forall t \in T. \end{aligned}$$

Інтерпретація: модель знаходить баланс між “дешевше” (через  $y$ ) та “гнучкіше” (через  $x$ ) так, щоб покривати попит і не порушувати квоти та SLA (через  $\gamma$  і/або  $slack$ ).

Цільовою функцією є мінімізація сумарних витрат на обчислювальні ресурси за плановий період. При цьому обов’язково враховуються обмеження, які забезпечують якість сервісу: виділена потужність повинна покривати попит із заданим запасом, що інтерпретується як наближене врахування вимог SLA/QoS. Додатково можуть вводитися квоти провайдера або ліміти проекту на загальний обсяг доступних ресурсів

у кожний момент часу. Для підвищення практичної застосовності модель допускає “м’яке” виконання вимог до покриття попиту через штрафні змінні, що дозволяє кількісно оцінити компроміс між економією та ризиком порушення SLA.

У результаті розв’язання оптимізаційної задачі отримується план провізійнінгу: кількість і типи інстансів у часі, а також обсяг ресурсів, доцільний для резервування, який мінімізує витрати при збереженні заданого рівня якості обслуговування. Наведений підхід може бути використаний як математична основа для систем підтримки прийняття рішень у межах практик FinOps та управління бюджетом ІТ-проектів.

### **Література**

1. Chaisiri S., Lee B.-S., Niyato D. Optimization of resource provisioning cost in cloud computing // IEEE Transactions on Services Computing. 2012. Vol. 5, No. 2. P. 164–177. DOI: 10.1109/TSC.2011.7.
2. Chen J., Li H. A Two-Phase Cloud Resource Provisioning Algorithm for Cost Optimization // Mathematical Problems in Engineering. 2020. Vol. 2020. Article ID 1310237. DOI: 10.1155/2020/1310237.
3. Shen S., Deng K., Iosup A., Epema D. Scheduling Jobs in the Cloud Using On-Demand and Reserved Instances // Euro-Par 2013 Parallel Processing. Lecture Notes in Computer Science. Vol. 8097. Berlin; Heidelberg: Springer, 2013. P. 242–254. DOI: 10.1007/978-3-642-40047-6\_27.
4. Malawski M., Figiela K., Nabrzyski J. Cost minimization for computational applications on hybrid cloud infrastructures // Future Generation Computer Systems. 2013. Vol. 29, No. 7. P. 1786–1794. DOI: 10.1016/j.future.2013.01.004.

## **МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРІОРИТИЗАЦІЇ BACKLOG ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ВИМОГАМИ В ІТ-ПРОЕКТАХ**

**Абрамов Є.Є., керівник доц. Селівьорстова Т.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

У науковій та прикладній літературі пріоритизація вимог розглядається як ключовий елемент управління змістом ІТ-проекту та підвищення обґрунтованості релізного планування. У фундаментальній праці з інженерії вимог наведено підходи до оцінювання та узгодження пріоритетів між стейкхолдерами, а також практичні методи формалізації критеріїв цінності й витрат реалізації вимог [1]. В рамках масштабованих Agile-практик поширення набула методика WSJF, яка формалізує пріоритет через співвідношення «вартість затримки / тривалість (витрати)» і тим самим підтримує математично обґрунтоване ранжування backlog [2]. Систематичний огляд досліджень із пріоритизації вимог узагальнює основні підходи (багатокритеріальні моделі, ранжування, парні порівняння, оптимізація) та підкреслює доцільність кількісних методів для підвищення прозорості рішень [3]. Окремий напрям становить кількісне планування релізів, де відбір підмножини вимог за обмежень ресурсів формалізується як оптимізаційна задача, що безпосередньо узгоджується з постановкою математичної моделі формування складу MVP/релізу [4].

В ІТ-проектах вимоги змінюються під впливом ринку, стейкхолдерів і технічних обмежень, що зумовлює потребу в систематичному управлінні backlog. Неформалізована пріоритизація (на основі інтуїції або ситуативного тиску) часто призводить до включення у реліз функцій із низькою цінністю, зростання технічного боргу та погіршення прогнозованості термінів. У зв’язку з цим актуальним є застосування **математичних моделей** пріоритизації, які роблять критерії прозорими, дозволяють враховувати обмеження ресурсів, залежності між вимогами та підтримують повторюваний процес прийняття рішень у проекті.

Нехай задано множину вимог  $R = \{1, \dots, n\}$ , кожна вимога має оцінки за критеріями бізнес-цінності, терміновості, ризиків/можливостей, а також оцінку трудомісткості. Необхідно визначити пріоритетний порядок вимог; сформувані склад релізу/MVP з урахуванням обмежень команди (capacity), бюджету або часу та логічних залежностей.

**Мета** – розробити та програмно реалізувати модель пріоритизації backlog для управління вимогами в IT-проектах, що забезпечує обґрунтоване ранжування вимог і формування релізу за заданих обмежень.

Для формалізації процесу управління вимогами в IT-проектах пропонується математична модель пріоритизації backlog, яка подає кожному вимогу як об'єкт із кількісно визначеними характеристиками цінності, терміновості та витрат реалізації. Така формалізація забезпечує відтворюваність рішень щодо ранжування вимог і дозволяє надалі застосовувати алгоритмічні процедури відбору складу релізу за обмежень ресурсів і логічних залежностей між вимогами. Вхідні параметри моделі задають інформаційну основу для обчислення інтегрального пріоритету вимог та оцінювання допустимості їх включення до релізу. Для кожної вимоги  $i \in R$  задаються:

- $BV_i$  – бізнес-цінність (Business Value);
- $TC_i$  – терміновість (Time Criticality);
- $RR_i$  – зниження ризиків/створення можливостей (Risk Reduction / Opportunity Enablement);

- $E_i$  – трудомісткість/витрати реалізації (Effort, наприклад story points);
- $Dep(i) \subseteq R$  – множина залежностей (якщо вимога  $j \in Dep(i)$ , то без  $j$  вимога  $i$  не може бути включена в реліз);

- $B$  – доступна місткість релізу (capacity) у тих самих одиницях, що й  $E_i$ .

За потреби використовуються додаткові критерії: технічний борг, архітектурний ризик, регуляторні вимоги, стратегічна відповідність тощо.

Для формування впорядкованого backlog необхідно перейти від якісного опису вимог до їх кількісного порівняння за інтегральним показником. З цією метою вводиться **функція пріоритету**, яка агрегує оцінки ключових критеріїв (цінність, терміновість, ефект щодо ризиків) та співвідносить їх із витратами реалізації. Такий підхід забезпечує прозорість правил ранжування, дозволяє порівнювати вимоги між собою в єдиній шкалі та створює основу для подальшого алгоритмічного відбору вимог до релізу за ресурсних обмежень.

Як базову функцію пріоритету доцільно використати відношення “цінність/витрати”. Один із практично зручних варіантів (аналог WSJF-логіки) задається як:

$$P_i = \frac{BV_i + TC_i + RR_i}{E_i}.$$

Для уникнення впливу різних шкал оцінювання можна застосувати нормування  $BV_i$ ,  $TC_i$ ,  $RR_i$  (наприклад, мін–макс), а також ваги критеріїв:

$$P_i = \frac{w_1 BV_i + w_2 TC_i + w_3 RR_i}{E_i},$$

$$w_1 + w_2 + w_3 = 1, w_k \geq 0$$

Результатом ранжування є впорядкування вимог за спаданням  $P_i$ .

Після отримання ранжованого backlog виникає наступна практична задача – визначити **склад конкретного релізу (ітерації/MVP)** за обмежених ресурсів команди. Саме порядок вимог не гарантує оптимального результату, оскільки реальне

планування має враховувати **ліміт місткості** (час/бюджет/людино-години), а також **логічні залежності** між вимогами, коли реалізація однієї функції є передумовою іншої. Тому процес формування релізу доцільно формалізувати як **дискретну оптимізаційну задачу вибору підмножини вимог**, у якій кожне рішення має бінарний характер («включити/не включити») і спрямоване на максимізацію сукупної цінності за заданих обмежень.

Вводимо бінарну змінну:  $x_i \in \{0,1\}$ , де  $x_i = 1$  означає, що вимога  $i$  включена в реліз.

Цільова функція (максимізація сумарного пріоритету/цінності):  $\max \sum_{i \in R} P_i x_i$ .

Обмеження місткості (capacity/budget):  $\sum_{i \in R} E_i x_i \leq B$ .

Обмеження залежностей:  $x_i \leq x_j, \forall i \in R, \forall j \in Dep(i)$ .

Таким чином, модель забезпечує вибір підмножини вимог, що дає максимальний “ефект” при обмежених ресурсах і коректних залежностях. Розв’язок  $x$  інтерпретується як рекомендований склад релізу/MVP.

З метою практичної апробації запропонованої моделі пріоритизації backlog доцільно реалізувати програмний прототип у вигляді модуля підтримки прийняття рішень, що забезпечує повний цикл оброблення вимог – від збирання та формалізації вхідних даних до формування рекомендованого складу релізу. Архітектуру прототипу доцільно побудувати за модульним принципом і включити такі функціональні компоненти:

1. Data Layer – підсистема зберігання та керування даними, яка містить опис вимог, оцінки критеріїв, залежності між вимогами та історію змін (реалізація можлива на основі реляційної/документної БД або файлів CSV/JSON);

2. Scoring Engine – модуль розрахунку інтегральних пріоритетів  $P_i$ , що реалізує процедури нормування вхідних оцінок, налаштування вагових коефіцієнтів  $w_{kw\_k}$  та формування ранжованого списку вимог;

3. Optimization Engine – модуль оптимізації, призначений для формування складу релізу шляхом розв’язання 0–1 оптимізаційної задачі з урахуванням ресурсних обмежень та логічних залежностей;

5. UI/Report Layer – інтерфейс та звітність, що забезпечують візуалізацію backlog із розрахованими пріоритетами, інтерпретацію результатів (пояснення причин включення/виключення вимог), а також експорт результатів у формати планування та інтеграцію з інструментами керування розробкою (наприклад, CSV або передавання в task-трекер).

Функціонування програмного засобу реалізується як послідовність формалізованих етапів. На першому етапі здійснюється введення або імпорт backlog, включно з описом вимог, значеннями критеріїв, оцінками трудомісткості (effort) і залежностями. Далі, за потреби, виконується нормування оцінок та обчислення інтегральних пріоритетів  $P_i$ . На третьому етапі формується ранжований backlog і проводиться перевірка коректності заданих залежностей (виявлення циклів/неконсистентності). Після цього виконується розв’язання оптимізаційної задачі для заданої місткості релізу  $B$ , що забезпечує вибір підмножини вимог з максимальною сумарною цінністю за наявних обмежень. Завершальним етапом є формування звіту, який містить рекомендований склад релізу, значення очікуваної сукупної цінності, фактично використану місткість, а також перелік невиключених вимог із поясненням причин (дефіцит місткості, невиконані залежності тощо).

Запропоновано модель пріоритизації backlog, що поєднує багатокритеріальне оцінювання вимог із оптимізаційним відбором складу релізу за обмежень ресурсу та залежностей. Програмна реалізація моделі створює основу для автоматизації управління вимогами: забезпечує прозоре ранжування, відтворюваність рішень і підвищує обґрунтованість формування MVP/релізів. Подальший розвиток може включати врахування невизначеності оцінок (інтервали/сценарії), багатокритеріальну оптимізацію (цінність–ризик–технічний борг) та інтеграцію з системами керування розробкою.

### **Література**

1. Wiegers K. E., Beatty J. Software Requirements. 3rd ed. – Redmond, WA : Microsoft Press, 2013. – 637 p. – ISBN 978-0-7356-7966-5.
2. Weighted Shortest Job First (WSJF) [Електронний ресурс] // Scaled Agile Framework. – Режим доступу: <https://framework.scaledagile.com/wsjf> (дата звернення: 09.04.2026).
3. Achimugu P., Selamat A., Ibrahim R., Mahrin M. N. A systematic literature review of software requirements prioritization research // Information and Software Technology. – 2014. – Vol. 56, Issue 6. P. 568–585. – DOI: 10.1016/j.infsof.2014.02.001.
4. Van Valkenhoef G., Tervonen T., de Brock B., Postmus D. Quantitative release planning in extreme programming // Information and Software Technology. – 2011. – Vol. 53, Issue 11. – P. 1227–1235. – DOI: 10.1016/j.infsof.2011.05.007.

## **МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРИЗНАЧЕННЯ ФАХІВЦІВ НА ПОТОКИ РОБІТ В ІТ-ПРОЄКТАХ З УРАХУВАННЯМ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ**

**Акопян К.А., керівник доц. Селівьорстова Т.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

У сучасних ІТ-проєктах ефективність виконання робіт значною мірою визначається не лише наявністю людських ресурсів, а й точністю їх призначення на відповідні потоки робіт з урахуванням професійних компетентностей, вартості, завантаження та обмежень за часом. У мультипроєктному середовищі задача розподілу фахівців ускладнюється необхідністю одночасного узгодження портфеля робіт, доступної трудомісткості персоналу та потреб окремих напрямів розроблення. У науковій літературі ця проблематика розглядається як одна з ключових у системах управління проєктами та проєктними командами.

Існуючі дослідження демонструють кілька важливих напрямів розвитку моделей розподілу персоналу: формалізацію вибору виконавців для програмних проєктів, компетентнісний підхід до призначення працівників, а також багатокритеріальні моделі, що одночасно враховують компетентність, тривалість і якість виконання робіт. Окремі роботи також акцентують увагу на невизначеності початкових даних та зміні компетентностей команди впродовж реалізації проєктів.

Для ІТ-проєктів доцільно розглядати не окремі дрібні задачі, а потоки робіт, тобто укрупнені функціональні напрями, наприклад: бізнес-аналіз, frontend-розроблення, backend-розроблення, тестування, DevOps, підтримка даних. Такий підхід дає змогу перейти від локального розподілу задач до стратегічного балансування компетентностей команди на горизонті планування.

У процесі планування ІТ-проєкту особливо важливим є раціональний розподіл людських ресурсів між основними потоками робіт. Такий розподіл має враховувати не лише наявність вільного часу у фахівців, але й відповідність їхніх професійних компетентностей вимогам конкретних напрямів діяльності. Недостатньо обґрунтоване призначення виконавців може призвести до перевитрат бюджету, зниження якості

результатів і нерівномірного завантаження команди. У зв'язку з цим доцільно формалізувати задачу призначення фахівців на потоки робіт у вигляді математичної моделі оптимізації.

Нехай задано множину фахівців  $I = \{1, 2, \dots, m\}$ , множину потоків робіт  $J = \{1, 2, \dots, n\}$  та множину компетентностей  $K = \{1, 2, \dots, s\}$ .

Для кожного фахівця  $i \in I$ :

- доступний фонд робочого часу  $a_i$ ;
- вартість однієї години роботи  $b_i$
- рівень володіння компетентністю  $c_{ik} \in [0, 1]$ .

Для кожного потоку робіт  $j \in J$  відомі:

- потрібна трудомісткість  $h_j$ ;
- необхідний рівень компетентності  $r_{jk} \in [0, 1]$  за кожною компетентністю  $K$ ;
- вагомість компетентності  $w_{jk}$ , де  $\sum_{k \in K} w_{jk} = 1$ .

Потрібно визначити призначення фахівців на потоки робіт так, щоб:

1. забезпечити виконання потрібної трудомісткості кожного потоку;
2. максимально наблизити сукупний рівень компетентностей виконавців до вимог потоку;
3. не перевищити доступний ресурс часу фахівців;
4. врахувати бюджетні обмеження;
5. зменшити фрагментацію участі фахівців у надмірній кількості потоків.

Отже, задача полягає у побудові оптимального плану призначення фахівців на потоки робіт ІТ-проекту з урахуванням їх компетентностей та організаційно-економічних обмежень.

З огляду на сформульовану постановку задачі, її розв'язання доцільно представити у вигляді математичної оптимізаційної моделі. Така модель повинна враховувати структуру потоків робіт, рівень компетентностей фахівців, обмеження за трудовими ресурсами та бюджетом, а також вимоги до якості кадрового забезпечення проекту. Формалізація цих взаємозв'язків дає можливість перейти від інтуїтивного розподілу виконавців до обґрунтованого кількісного вибору. У зв'язку з цим далі наведено опис математичної моделі призначення фахівців на потоки робіт в ІТ-проектах.

Введемо змінні:

- $x_{ij} \geq 0$  – кількість годин, яку фахівець  $i$  витрачає на потік робіт  $j$ ;
- $y_{ij} \in \{0, 1\}$  – бінарна змінна, що дорівнює 1, якщо фахівець  $i$  залучений до потоку  $j$ , і 0 – інакше;
- $u_{jk} \geq 0$  – дефіцит компетентності  $k$  у потоці робіт  $j$ .

Запропонуємо багатокритеріальну цільову функцію у вигляді зваженої суми:

$$F = \alpha \sum_{j \in J} \sum_{k \in K} w_{jk} u_{jk} + \beta \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} b_i x_{ij} + \gamma \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} y_{ij} \rightarrow \min ,$$

тут: перший доданок мінімізує дефіцит компетентностей; другий доданок мінімізує сумарні витрати на оплату праці; третій доданок мінімізує надмірну фрагментацію призначень;

$\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  – коефіцієнти важливості критеріїв.

Система обмежень:

1. Забезпечення трудомісткості кожного потоку  $\sum_{i \in I} x_{ij} = h_j, \forall j \in J$ . Це обмеження гарантує, що кожний потік робіт буде укомплектований необхідним обсягом трудових ресурсів.

2. Обмеження за доступним робочим часом фахівця  $\sum_{j \in J} x_{ij} \leq a_i, \forall i \in I$ . Воно не допускає перевантаження окремих виконавців.

3. Зв'язок між кількісними та бінарними змінними  $x_{ij} \leq a_i y_{ij}, \forall i \in I, j \in J$ . Якщо фахівець не призначений на потік, то його трудовий внесок у цей потік дорівнює нулю.

4. Обмеження на кількість потоків, у яких бере участь фахівець  $\sum_{j \in J} y_{ij} \leq q_i, \forall i \in I$ , де  $q_i$  – максимально допустима кількість потоків для фахівця  $i$ . Це обмеження важливе для IT-проектів, оскільки надмірне розпорошення виконавця між потоками знижує продуктивність і підвищує координаційні витрати.

5. Обмеження на покриття компетентностей  $\sum_{i \in I} c_{ik} x_{ij} + u_{jk} \geq r_{jk} h_j, \forall j \in J, k \in K$ . Ліва частина відображає сумарний «компетентнісний внесок» усіх призначених фахівців у потік  $j$  за компетентністю  $k$ , а права – потрібний рівень цього внеску. Якщо вимога не покривається повністю, виникає дефіцит  $u_{jk}$ , який штрафується в цільовій функції.

6. Бюджетне обмеження  $\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} b_i x_{ij} \leq B$ , де  $B$  – граничний бюджет на виконання робіт.

Запропонована математична модель належить до класу задач змішаного цілочислового лінійного програмування. Її застосування дає змогу формалізувати процес призначення фахівців на потоки робіт в IT-проектах з урахуванням кількох суттєвих чинників одночасно. Зокрема, модель враховує багатовимірний профіль компетентностей виконавців, допускає частковий розподіл їхньої зайнятості між різними потоками робіт, а також поєднує якісні й економічні критерії прийняття рішень. Важливою перевагою моделі є її практична адаптивність, що дає змогу застосовувати її до реальних умов управління IT-проектами.

Запропонований підхід не є жорстко фіксованим і може бути розширений відповідно до специфіки конкретного проектного середовища. Зокрема, до моделі можуть бути додані обмеження, що враховують обов'язкову наявність певної ролі в окремому потоці робіт, несумісність окремих фахівців у межах спільного виконання завдань, пріоритетність критичних потоків, а також динаміку навчання і зростання компетентностей виконавців у часі. Отже, запропонована модель може слугувати основою для побудови систем підтримки прийняття рішень у задачах формування та планування проектних команд.

Запропоновано математичну модель призначення фахівців на потоки робіт в IT-проектах з урахуванням компетентностей. На відміну від спрощених схем розподілу персоналу лише за доступністю або вартістю, модель враховує відповідність компетентнісного профілю виконавців вимогам потоків робіт, бюджетні обмеження та допустимий рівень фрагментації участі персоналу.

Практична цінність моделі полягає в можливості формалізувати процес кадрового планування в IT-проектах, підвищити обґрунтованість управлінських рішень та зменшити ризик призначення фахівців на невідповідні напрями робіт. Модель може бути використана для планування складу команди на етапі ініціації та деталізації плану

проєкту, а також для оперативного перепризначення ресурсів у разі змін пріоритетів чи обмежень.

Перспективою подальших досліджень є розширення моделі на випадок невизначеності тривалості робіт, динамічної зміни компетентностей, багатопроєктного середовища та застосування метаевристичних методів для розв'язання задач великої розмірності. Такий напрям узгоджується з сучасними дослідженнями з розподілу людських ресурсів, компетентнісного призначення та багатокритеріального планування проєктних команд.

### **Література**

1. Hendriks, M. H. A., Voeten, B., Kroep, L. Human resource allocation in a multi-project R&D environment: Resource capacity allocation and project portfolio planning in practice. *International Journal of Project Management*. 1999. Vol. 17, No. 3. P. 181–188. DOI: 10.1016/S0263-7863(98)00026-X.
2. Tsai, H.-T., Moskowitz, H., Lee, L.-H. Human resource selection for software development projects using Taguchi's parameter design. *European Journal of Operational Research*. 2003. Vol. 151, No. 1. P. 167–180. DOI: 10.1016/S0377-2217(02)00600-8.
3. Shahhosseini, V., Sebt, M. H. Competency-based selection and assignment of human resources to construction projects. *Scientia Iranica*. 2011. Vol. 18, No. 2. P. 163–180. DOI: 10.1016/j.scient.2011.03.026.
4. e Silva, L. C., Costa, A. P. C. S. Decision model for allocating human resources in information system projects. *International Journal of Project Management*. 2013. Vol. 31, No. 1. P. 100–108. DOI: 10.1016/j.ijproman.2012.06.008.
5. Chen, R., Liang, C., Gu, D., Zhao, H. A competence-time-quality scheduling model of multi-skilled staff for IT project portfolio. *Computers & Industrial Engineering*. 2020. Vol. 139. Art. 106183. DOI: 10.1016/j.cie.2019.106183.

## **РОЗРОБКА ВЕБДОДАТКУ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ З ПІДТРИМКОЮ КАТАЛОГУ ТОВАРІВ І КОШИКА ПОКУПЦЯ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ HTML, CSS, JAVASCRIPT**

**Слинько Д.М., керівник доц. Селівьортова Т.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

Електронна комерція є одним із ключових сегментів цифрової економіки, а вебдодатки інтернет-магазинів забезпечують масштабування продажів, автоматизацію обслуговування клієнтів та зручний доступ до товарів і послуг. Базова функціональність більшості e-commerce рішень включає каталог товарів, механізми відбору позицій і кошик для формування замовлення. Тому розробка клієнтського вебдодатку з інтерактивним каталогом і кошиком на основі HTML, CSS та JavaScript є актуальним практичним завданням у межах підготовки фахівців з комп'ютерних наук.

Вхідними даними є структурований набір товарних позицій (ідентифікатор, назва, ціна, опис, зображення), який використовується для побудови каталогу та операцій із кошиком. Стан кошика подається як колекція елементів із кількістю та проміжною вартістю.

У роботі застосовано методи: аналізу предметної області (визначення ролей користувача та основних сценаріїв: перегляд каталогу, додавання/видалення, підрахунок суми); проектування UI-структури сторінок (шаблони, компоненти каталогу/кошика); реалізації клієнтської логіки засобами JavaScript: обробка подій, маніпуляції DOM, перерахунок підсумкових значень; тестування функціональності (перевірка коректності додавання/видалення, збереження/відновлення стану).

Збереження стану кошика реалізовано на основі механізмів локального сховища браузера (Web Storage), що дозволяє відновлювати дані між сесіями.

Розроблено прототип вебдодатку інтернет-магазину, що включає такі функціональні компоненти:

1. Каталог товарів – відображення списку товарів із ключовими атрибутами та елементами керування (додавання до кошика).

2. Кошик покупця – перегляд вибраних позицій, зміна складу кошика (додавання/видалення), автоматичний розрахунок загальної вартості.

3. Інтерактивність інтерфейсу – динамічне оновлення сторінки без перезавантаження через подієву модель JavaScript і зміну DOM.

4. Збереження даних – фіксація стану кошика в локальному сховищі браузера та відновлення після повторного відкриття сторінки.

У підсумку забезпечено реалізацію основного користувацького сценарію: перегляд каталогу → додавання товарів → контроль складу кошика → отримання підсумкової вартості.

Отриманий прототип демонструє приклад побудови клієнтської частини e-commerce застосунку з фокусом на UX-взаємодію та узгодженість стану інтерфейсу з даними. Використання локального сховища є доцільним для навчального/прототипного рішення, оскільки спрощує архітектуру та дозволяє зберігати кошик без серверної синхронізації. Водночас для розгортання в реальному середовищі необхідними є подальші розширення: підключення серверної частини та бази даних, реалізація авторизації, оформлення замовлення, валідації введених даних, а також захист від типових вебзагроз.

Розроблено вебдодаток електронної комерції з підтримкою каталогу товарів і кошика покупця засобами HTML, CSS та JavaScript. Реалізовано основні механізми інтерактивної взаємодії з користувачем, оновлення DOM та збереження стану кошика в локальному сховищі. Запропоноване рішення може слугувати основою для подальшого розвитку до повнофункціонального інтернет-магазину з серверною логікою та зберіганням даних у БД.

### **Література**

1. HTML: HyperText Markup Language [Електронний ресурс] // MDN Web Docs. – Режим доступу: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML>.

2. CSS reference [Електронний ресурс] // MDN Web Docs. – Режим доступу: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS/Reference>.

3. JavaScript Guide [Електронний ресурс] // MDN Web Docs. – Режим доступу: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/Guide>.

4. Window: localStorage property [Електронний ресурс] // MDN Web Docs. – Режим доступу: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Window/localStorage>.

## **РОЗРОБКА ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ЗБІЛЬШЕННЯ РОЗДІЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Данилова В.М., керівник доц. Островська К.Ю.**

**Український державний університет науки і технологій**

В останні роки помітно зріс інтерес до збільшення роздільної здатності зображень, його широко використовують у таких галузях, як медицина, супутникова зйомка, відеоспостереження та медіаіндустрія.

Технології збільшення роздільної здатності зображень важливі в областях, де якість зображення впливає на прийняття рішень. Наприклад, у медицині використання нейромережевих методів збільшує точність діагностики за рахунок більш чітких зображень, що дозволяє виявляти малопомітні патології на ранніх стадіях [1], у супутниковій зйомці збільшення дозволу дозволяє підвищити деталізацію земних об'єктів і природних ресурсів, що важливо для моніторингу екології та управління

сільським господарством. Ця технологія може застосовуватися і в бізнесі: при дизайні інтер'єрів потрібне створення якісних фотографій з чіткими фігурами.

Класичні методи збільшення роздільної здатності зображень, такі як інтерполяція, не забезпечують необхідного рівня деталізації, що може призвести до розмиття та артефактів. Нейромережні технології допомагають уникнути цих проблем, вони справляються зі збільшенням роздільної здатності різних зображень: звичайних, деталізованих або зашумлених фотографій, мультиплікаційних зображень [2].

Крім того, зі зростанням обсягів даних та доступності потужних обчислювальних ресурсів зростає і потреба в автоматизованих та ефективних системах обробки зображень.

Архітектура застосунку є діаграмою компонентів, яка відображена на рисунку 1.

Застосунок для збільшення роздільної зображень містить сім модулів: передобробка зображень, навчання моделей, збільшення дозволу, функція втрат, завантаження даних, моделі та утиліти.

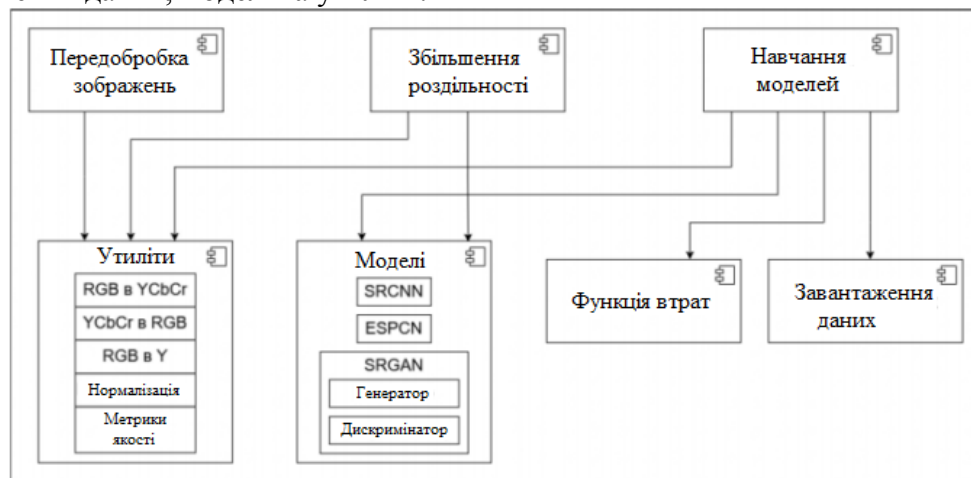


Рисунок 1 - Діаграма компонентів

Застосунок для збільшення роздільної здатності зображень написано мовою програмування Python 3.11.0 [3], розробка відбувалася в текстовому редакторі Visual Studio Code 1.89.0. Основні бібліотеки, які використовувалися під час реалізації: pyTorch, torchvision, pillow, openCV, scikit-image, pyiqa, argparse

### Література

1. Umirzakova S. Enhancing the Super-Resolution of Medical Images: Introducing the Deep Residual Feature Distillation Channel Attention Network for Optimized Performance and Efficiency. / S. Umirzakova, S. Mardieva, S. Muksimova, S. Ahmad, T. Whangbo. // Bioengineering. 2023. Vol. 10. P. 1332.
2. Shi W. Real-Time Single Image and Мідео Super-Resolution Using an Efficient Sub-Pixel Convolutional Neural Network. / W. Shi, J. Caballero, E. Huszar, J. Totz, A.P. Aitken, et al. // 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, CVPR 2016, Las Vegas, NV, USA, June 27-30, 2016. TEEE Computer Society, 2016. P. 1874-1883.
3. Python 3.11.0. [Електронний ресурс]  
URL: [https:// www.python.org/downloads/release/python-3110](https://www.python.org/downloads/release/python-3110)

## РОЗРОБКА ПРОТОТИПУ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ У ЖАНРІ «СИМУЛЯТОР» НА ПЛАТФОРМІ UNIGINE З ВИКОРИСТАННЯМ OPENCL

Сасенко П.С., керівник доц. Островська К.Ю.

Український державний університет науки і технологій

Одним із найбільш перспективних напрямів розвитку ігрової індустрії є розробка ігор-симуляторів з реалістичною фізикою та динамічним середовищем. Реалістичність

ігор стає ключовим елементом формування ігрового процесу. Деформація різних об'єктів додає нові ігрові механіки та покращує візуальну складову гри.

Однак це завдання є обчислювально складним і вимагає більшої обчислювальної потужності, ніж центральний процесор комп'ютера. Можливим рішенням є проведення розрахунків на відеокарті. Фізичне моделювання у іграх охоплює широкий спектр явищ. Особливий інтерес представляє фізичне моделювання в автомобільних симуляторах, де реалістичність поведінки транспортного засобу впливає на якість ігрового процесу. Така реалістичність покращує занурення гравця, роблячи взаємодію автомобіля з дорогою та перешкодами більш достовірною. Важливою, але складною складовою такої симуляції є точне моделювання поведінки шин, особливо їх деформації. Якісне моделювання деформації шин може суттєво покращити ігровий процес, але потребує значних обчислювальних ресурсів.

Це робить актуальним пошук ефективних способів розв'язання цього завдання.

Метою даної роботи є дослідження та розробка прототипу системи, здатної моделювати деформацію автомобільних шин з використанням паралельних обчислень на GPU для досягнення високого ступеня реалізму і продуктивності.

Точна фізична симуляція деформації шин у реальному часі є складним та ресурсомістким завданням, яке не завжди повноцінно реалізується навіть у сучасних симуляторах. Існуючі рішення або реалізують деформацію колеса лише візуально без впливу на фізику поведінки, або використовують спрощені моделі.

У рамках проектування фізичної моделі необхідно визначити методи представлення та обробки деформацій шини, а також вибрати ефективні алгоритми для реалізації взаємодії з ландшафтом.

Для визначення точок контакту шини з ландшафтом необхідний ефективний алгоритм перевірки перетину променя із трикутником. Алгоритм Меллера-Трумбора [1], забезпечує оптимальний баланс між точністю, ефективністю та можливістю паралельного обчислення. Він є одним із найбільш ефективних і широко використовуваних методів для цих цілей.

Для моделювання взаємодії шини з дорогою використовується модель Пачейки (Pacejka's Magic Formula) [2, 3], яка є де-факто стандартом в автомобільних симуляторах. Ця модель описує нелінійну залежність між бічним ковзанням, поздовжнім ковзанням і силами, що виникають у плямі контакту шини з дорогою.

Обчислення деформації шин у реальному часі є ресурсомістким завданням, що ефективно вирішується за допомогою технологій GPGPU.

Для цього проекту OpenCL був обраний як основна технологія GPGPU завдяки своїй відкритості, кросплатформенності та можливості інтеграції з різними графічними API.

Двигун Unigine був обраний, оскільки він спочатку підтримує взаємодію із зовнішніми обчислювальними API, такими як OpenCL, за допомогою надання необхідного доступу до контексту і пристроям використовуваного графічного API (DirectX, OpenGL, Vulkan) [4]. Unigine широко застосовується для створення різних тривимірних імітаторів (навчальних, медичних, військових, транспортних та ін.) систем віртуальної реальності, створення ігор.

### Література

1. T. Möller, and B. Trumbore. Fast, minimum storage ray-triangle intersection, «В Journal of graphics tools», V.2, No. 1, 21–28 pp.
2. Pacejka H. Tire and Vehicle Dynamics. 3rd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2012. 672 p. ISBN 978-0-08-097016-5.
3. Pacejka's Magic Formula [Електронний ресурс]  
URL: <http://www.racer.nl/reference/pacejka.htm>
4. Документація Unigine. [Електронний ресурс]

## **РЕАЛІЗАЦІЯ PYTHON БІБЛІОТЕКИ ДЛЯ UX-АНАЛІТИКИ**

**Галич Б.О., керівник доц. Островська К.Ю.**

**Український державний університет науки і технологій**

Сучасний ринок ІТ-продуктів та сервісів характеризується високою конкуренцією між компаніями за кожного користувача. У такій ситуації залучення нових і утримання існуючих користувачів стають критично важливими завданнями для бізнесу. Одним із ключових інструментів, що дозволяють ефективно вирішувати ці завдання та підтримувати конкурентоспроможність, є аналіз досвіду користувача. Систематичний аналіз взаємодії користувачів з продуктом дозволяє виявити фактори, надають вплив на задоволеність споживачів та оптимізувати їхній досвід для підвищення лояльності та, як наслідок, збільшення економічної ефективності діяльності.

Ця бібліотека розробляється як комплексне рішення для аналізу досвіду користувача, що надає широкий набір функцій для обробки даних, розрахунку та візуалізації ключових статистичних показників. Основна мета - автоматизувати трудомісткі рутинні операції, пов'язані з підготовкою і обробкою даних. Досягнення цієї мети дозволить фахівцям по аналізу даних присвячувати час більше глобальним завданням, таким як планування стратегій використання покращень та дослідження глибинних закономірностей.

Більш ефективного проведення досліджень дозволить бізнесу глибоко розуміти потреби своїх користувачів, виявляти проблемні місця в продукті і оптимізувати користувацький досвід. У результаті, зростання задоволеності користувачів призведе до збільшення їхньої лояльності, що буде сприяти стабільному зростанню бізнесу і його успіху на високо конкурентному ринку.

Бібліотека, що розробляється, буде спрямована на оптимізацію проведення досліджень за всіма згаданими методиками. Вона передбачає роботу з подієвими даними, які містять три ключових стовпця: користувач, опис дії, яку він зробив і тимчасова мітка дії, що дозволить ефективно відстежувати активність користувачів, а також аналізувати їх поведінку та уподобання. При цьому бібліотека також підтримуватиме необмежену кількість додаткових стовпців. з інформацією, що дозволить поглибити аналіз і забезпечити більш детальне розуміння зібраних даних.

Для забезпечення універсальності і зменшення залежності від особливостей конкретних даних, бібліотека надаватиме низку інструментів для перетворення даних. Ці інструменти допоможуть вносити зміни або доповнення до даних, готуючи їх для подальшого глибокого дослідження. Таким чином, бібліотека забезпечить вичерпний набір аналітичних інструментів для кожної з перерахованих вище методик, що зробить процес аналізу більш продуктивним, точним і доступним для дослідників різних областей.

## **РОЗРОБКА ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ПАРАЛЕЛЬНОГО СТИСНЕННЯ НАБОРУ ФАЙЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МОВИ GO**

**Масленніков Г.С., керівник доц. Островська К.Ю.**

**Український державний університет науки і технологій**

У умовах стрімкого зростання обсягів інформації сучасні системи зберігання, обробки та передачі даних стикаються з необхідністю оптимізації використання обчислювальних та мережевих ресурсів. Одним з ключових рішень цього завдання є

стиснення даних, що дозволяє зменшити обсяг інформації, що зберігається або передається без втрати її цілісності.

Стиск даних широко використовується в різних сферах: при резервному копіюванні, передачі великих обсягів інформації по мережі, у хмарних сховищах, мультимедійних додатках, архівуванні логів та документів, а також у системах, що обробляють великі масиви даних. Особливо актуально це стає в умовах обмеженої пропускної здібності мережі і обмеженого простору для зберігання. У нашому світі інформації з кожним днем стає дедалі більше, а ресурсів для безмежного зростання простору для її зберігання немає.

Створення програмного забезпечення мовою Go для паралельного стиснення файлових масивів відкриває нові можливості для прискорення обробки даних за рахунок одночасного виконання операцій над кількома файлами. Завдяки вбудованій підтримці конкурентності Go дозволяє реалізувати ефективні механізми багатопоточної роботи, що особливо важливо при розробці утиліт, орієнтованих на інтенсивну роботу з файловою системою. Використання горутин – легких потоків виконання, характерних для Go – сприяє оптимальному розподілу навантаження між ядрами процесора і знижує накладні витрати, пов'язані з керуванням потоками на рівні операційної системи

У сучасних умовах до інфраструктури висуваються високі вимоги по швидкості і ефективності роботи з даними, тому подібні інструменти стають особливо затребуваними та актуальними.

Для застосунку, що розроблювався були обрано три ключових алгоритму стиснення: gzip, LZ4 і Brotli, кожен з яких має свої переваги. gzip забезпечує оптимальне співвідношення між швидкістю роботи і ступенем стиснення даних, LZ4 відрізняється високою швидкістю обробки, а Brotli демонструє найкращі результати при роботі з текстовою інформацією та веб-контентом. Такий вибір алгоритмів дозволяє адаптувати систему під різні сценарії використання і вимоги до ефективності обробки даних. Використання мови Go [1] для реалізації системи дозволяє максимально ефективно застосовувати ці алгоритми завдяки легковажним потокам, каналам і м'ютексам. Go забезпечує просту інтеграцію різних алгоритмів стискування, з допомогою великих вбудованих бібліотек. Таким чином, поєднання обраних алгоритмів стиснення з можливостями мови Go створює потужну основу для розробки програми для паралельного стиснення файлів.

#### **Література**

1. Go documentation. [Ел. ресурс] URL: <https://go.dev/doc> (дата звернення: 23.03.2026 р.).

## **РОЗРОБКА ЗАСТОСУНКУ ОБРОБКИ ФОТОГРАФІЙ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ AVALONIA UI ТА C#**

**Сова А.В., керівник доц. Островська К.Ю.**

**Український державний університет науки і технологій**

З розвитком цифрових технологій та повсюдним використанням сканерів і мобільних пристроїв для оцифрування фотографій, документів або друкованих зображень виникає необхідність в зручних інструментах для обробки фотографій.

Сучасні редактори пропонують великий набір функцій для обробки фотографій, від базових, як малювання різними пензлями, поворот та зміна розмірів зображень, кадрування, застосування різних масок та ефектів, до більш просунутих інструментів, наприклад, використання кривих для редагування колірних каналів, шари зображень, гістограми та інші.

Дані редактори дозволяють користувачеві виділяти необхідні об'єкти на фотографії та обрізати їх по краях. Але іноді виникає необхідність отримання кількох

об'єктів на фотографії або колажем фотографій (кілька з'єднаних фотографій на одному полотні), тоді може знадобитися використання спеціалізованих додатків, які вирішують це завдання.

Застосунок, що розроблюється орієнтований на масову обробку фотографій, надаючи інструменти для автоматичного виділення і обрізки, що дозволить користувачеві обробляти колажі фотографій або використовувати всю наявну область сканера для масового оцифрування фотографій.

Даний інструмент дозволить прискорити процес обробки фотографій, без необхідності вручну обрізати межі. Також застосунок буде володіє функціями корекції кольору і фільтрами, щоб користувач міг налаштувати зображення або полегшувати наступну обробку в інших застосунках.

Програма обробки фотографій із застосуванням Avalonia UI реалізована для операційної системи Windows, на високорівневій об'єктно-орієнтованій мові програмування C# в середовищі розробки Jet- Brains Rider [7], за допомогою технології Avalonia UI [6]. Для реалізації інтерфейсу використовувалася мова розмітки XAML [8].

### **Література**

1. JetBrains Rider. [Електронний ресурс] URL: <https://www.jetbrains.com/idea/> (дата звернення: 12.03.2026 р.).
2. Avalonia UI documentation. [Електронний ресурс] URL: <https://docs.avaloniaui.net/docs/welcome> (дата звернення: 12.03.2026 р.).
3. XAML Documentation. [Електронний ресурс] URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/desktop/xaml-services/?redirectedfrom=MSDN> (дата звернення: 10.04.2026 р.).

## **ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ КРОССПЛАТФОРМЕННОЇ БІБЛІОТЕКИ BDUI З ВИКОРИСТАННЯМ KOTLIN MULTIPLATFORM**

**Мартиненко О.А., керівник доц. Островська К.Ю.**

**Український державний університет науки і технологій**

Зі збільшенням кількості платформ для користувальницьких застосунків - таких як iOS, Android, Web і десктопні операційні системи - та обмеженими ресурсами на їх підтримку, все більшу увагу приваблює концепція Backend-Driven UI.

Backend-Driven UI (BDUI) [1] - це архітектурний підхід до побудови користувальницького інтерфейсу, при якому основне управління його структурою складає стороні сервера. На відміну від традиційних клієнт-орієнтованих інтерфейсів, де UI хітко заданий у коді прихилення, у BDUI клієнт отримує структуру та вміст інтерфейсу в вигляді конфігураційних даних, зазвичай представлених в форматі JSON чи XML. Це дає змогу динамічно змінювати зовнішній вигляд та функціональність заглишення без необхідності випуску оновлень.

BDUI - це підхід, при якому інтерфейс запрошення формується на сервері і передається клієнту у вигляді опису, наприклад, JSON-файлу. Такий механізм дозволяє значно скоротити час виходу оновлень, знизити потребу публікації нових версій. в магазинах клопотів і досягти високою гнучкості в управлінні інтерфейсом.

Особливо актуальним є BDUI для бізнес-застосувань, у яких інтерфейс повинен часто змінюватися: підлаштовуватися під нові вимоги, підтримувати A/B-тести та персоналізацію. У таких умовах досить просто внести зміни на серверній стороні – і клієнтське запрошення миттєво відобразить новий інтерфейс без необхідності оновлення.

Отже, створення кроссплатформеної бібліотеки для реалізації концепту BDUI є значущим завданням, що сприяє прискоренню розробки застосунків, зменшенню витрат на реалізацію і покращення адаптивності і персоналізації користувальницьких

інтерфейсів, що повністю відповідає актуальним вимогам до мобільних та десктопних застосунків.

Для розробки кросплатформеної бібліотеки BUI використовувалась мова програмування Kotlin [2], а саме її мультиплатформена версія - Kotlin Multiplatform. Ця технологія дозволяє створити єдину кодову базу, яка працює на всіх цільових платформах - Android, WasmJS та Desktop.

Як основне середовище розробки було обрано Android Studio, оскільки воно надає вбудовану підтримку Kotlin Multiplatform [3] та зручні інструменти для запуску та тестування проектів на Android, WasmJS та Desktop.

Для створення інтерфейсу користувача на всіх платформах використовувався фреймворк Compose Multiplatform. Він пропонує декларативний підхід до побудови UI-компонентів і виступає єдиним стандартом рендерингу для Android, WasmJS і Desktop. Це значно спрощує процес розробки та тестування, а також знижує потребу в написанні платформозалежного коду.

Обробка JSON-описів інтерфейсів реалізована з допомогою бібліотеки `kotlinx.serialization`, яка завдяки вбудованій підтримці Kotlin забезпечує зручну і швидку роботу з даними. Для мережевих операцій - наприклад, завантаження JSON-файлів або відправлення подій користувача на сервер - використовується мультиплатформена бібліотека Ktor [4].

### **Література**

1. Знайомимось з Backend-driven UI - підходом до мобільної розробки [Електронний ресурс] URL: <https://dou.ua/forums/topic/49354/> (дата звернення 20.03.2026 р).
2. Керівництво по мові Котлін. [Електронний ресурс] URL: <https://kotlinlang.org/docs/home.html> (дата звернення: 20.03.2026 р).
3. Kotlin Multiplatform Mobile [Електронний ресурс] URL: <https://multiplatform.siteoly.com/kmm-book> (дата звернення: 20.03.2026 р).
4. Ktor URL: <https://ktor.io/> (дата звернення: 20.03.2026 р).

## **РОЗРОБКА ВИСОКОПРОДУКТИВНОГО ФОТОРЕДАКТОРА ДЛЯ МОБІЛЬНИХ ПЛАТФОРМ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ФРЕЙМВОРКУ METAL**

**Ванджура С.С., керівник доц. Островська К.Ю.**

**Український державний університет науки і технологій**

Сучасні мобільні пристрої вимагають застосування передових технологій для обробки графічних даних, особливо при реалізації складних алгоритмів обробки зображень в режимі реального часу, що обумовлює використання фреймворку Metal як уніфікованого, низькорівневого та маловитратного API для GPU, що надає прямий доступ до обчислювальної потужності графічних процесорів Apple та дозволяє ефективно здійснювати паралельну обробку даних.

Мінімізація накладних витрат за рахунок багатопоточності та перед-компіляції ресурсів робить Metal оптимальним вибором для розробки обчислювально-інтенсивних надходжень, серед яких фоторедактори займають особливе місце, оскільки застосування Metal забезпечує інтеграцію традиційних алгоритмів графічного рендерингу з обчислювально складними процесами обробки зображень за рахунок єдиної парадигми, що поєднує завдання 3D-графіки та паралельної обробки даних, що дозволяє використовувати єдиний набір інструментів для реалізації широкого функціоналу, включаючи динамічну корекцію кольору, накладання складних фільтрів, реалізацію ефектів постобробки та застосування алгоритмів машинного навчання, оптимізованих для роботи на GPU.

Дана інтеграція сприяє зниженню затримок та підвищенню чуйності приглушення, що критично для мобільних платформ, де ресурси обмежені і вимоги до продуктивності постійно зростають. З точки зору програмної інженерії застосування Metal дозволяє оптимізувати розподіл обчислювальних завдань між центральним процесором та графічним процесором, а пряий доступ до апаратних ресурсів через низькорівневі API Metal відкриває можливості для паралельної обробки зображень, що прискорює виконання алгоритмів та підвищує ефективність використання пам'яті, що особливо актуально при обробці зображень з високою роздільною здатністю та складними багатошаровими композиціями, де традиційні методи обробки виявляються недостатньо ефективними. З економічною і ринковою точок зору розробка високопродуктивного фоторедактора на базі Metal представляє інтерес для індустрії мобільних застосунків, оскільки наявність застосунків, що забезпечує якісну обробку зображень з мінімальними затримками і високою обчислювальною ефективністю, є конкурентною перевагою, що дозволяє не тільки задовольнити поточні потреби користувачів, але і передбачити майбутні вимоги до мобільної графіки, відкриваючи перспективи для інтеграції інноваційних технологій, таких як автоматизована обробка зображень з використанням алгоритмів глибокого навчання.

Актуальність даної розробки визначається сукупністю технологічних та ринкових факторів, починаючи від необхідності підвищення продуктивності і оптимізації обробки зображень і закінчуючи стратегічним розвитком конкурентоспроможних мобільних застосунків, а застосування фреймворку Metal надає розробникам потужні інструменти для реалізації сучасних методів обробки зображень, що робить цей напрямок дослідження високопріоритетним у контексті сучасної мобільної інженерії.

## **РОЗРОБКА TELEGRAM-БОТА СЛУЖБИ ТЕХНІЧНОЇ ПІДТРИМКИ З ВИКОРИСТАННЯМ PYTHON**

**Дерев'янюк М.Д., керівник доц. Дмитрієва І.С.**

**Український державний університет науки і технологій**

У сучасних умовах автоматизація процесів обслуговування клієнтів, особливо у сфері технічної підтримки, набуває дедалі більшої актуальності. Одним із найефективніших інструментів у цьому напрямку є використання чат-ботів. Вони сприяють швидкій взаємодії з користувачами, знижують навантаження на співробітників та підвищують якість обслуговування. Застосування таких платформ, як Telegram, для створення та впровадження чат-ботів стає розумним вибором завдяки їхній доступності, широкому функціоналу та простоті інтеграції.

Метою цієї роботи стало створення Telegram-бота для технічної підтримки з використанням мови програмування Python. Ключове завдання розробки полягало в автоматизації процесу обробки користувацьких запитів, що дозволяє помітно підвищити ефективність комунікації між клієнтами та службою підтримки. Для реалізації функціональності бота було обрано спеціалізовані бібліотеки, такі як `python-telegram-bot` і `aiogram`, що значно спростило процес розробки та забезпечило зручність під час налаштування й подальшої експлуатації програми.

У процесі розробки створено базові модулі, налаштовано системи обробки команд і текстових запитів, а також додано зручне меню з інтерактивними кнопками для поліпшення навігації користувачів. Для зберігання даних про користувачів і їхні запити було інтегровано базу даних, що дозволило здійснювати аналіз отриманої інформації та її подальшу обробку. Значна увага приділена стабільності та безпеці роботи системи. Розроблено механізми для обробки потенційних помилок, перевірки

коректності введених даних, а також заходи з обмеження доступу до адміністративних функцій.

Таким чином, застосування мови програмування Python у поєднанні з платформою Telegram підтвердило свою ефективність у створенні чат-ботів для автоматизації сервісних процесів. У подальшому розвиток проєкту може включати впровадження технологій штучного інтелекту, таких як обробка природної мови (NLP), що дозволить не лише покращити якість взаємодії з користувачами, але й значно розширити функціональні можливості системи.

## **ВИКОРИСТАННЯ ВЕБТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗВО**

**Єлісєва Ю.С., керівник доц. Дмитрієва І.С.**  
**Український державний університет науки і технологій**

Сучасний розвиток інформаційного суспільства активно стимулює впровадження вебтехнологій у різні сфери діяльності, особливо в освітній процес закладів вищої освіти. Використання веборієнтованих інструментів створює нові можливості для підвищення доступності освіти, забезпечує гнучкість навчання, стимулює інтерактивність і дозволяє розробляти індивідуальні освітні траєкторії для здобувачів освіти. У межах цифрової трансформації освіти інтеграція вебтехнологій стає ключовим чинником розвитку сучасного освітнього середовища.

Мета дослідження полягає в аналізі особливостей використання вебтехнологій у освітньому процесі закладів вищої освіти, а також у визначенні рівня їхньої ефективності для підвищення якості освітніх послуг.

У ході роботи досліджено основні принципи впровадження вебтехнологій в освітній процес та ідентифіковано найефективніші інструменти, які знаходять широке застосування в цій сфері. До таких інструментів належать системи управління навчанням (LMS), вебплатформи для дистанційного навчання, хмарні сервіси, онлайн-редактори, засоби відеоконференцій та інтерактивні освітні ресурси.

Використання систем управління навчанням, таких як Moodle чи Google Classroom, надає змогу оптимізувати процес управління навчальними матеріалами, забезпечити постійний зворотний зв'язок між викладачами й студентами, а також проводити ефективний контроль знань і моніторинг успішності. Хмарні технології на кшталт Google Drive або Microsoft OneDrive сприяють спільній роботі з документами, зручному зберіганню освітніх матеріалів і доступу до них у будь-який момент з різних пристроїв.

Особливу роль відіграють вебтехнології у реалізації дистанційного та змішаного навчання. Використання платформ для відеоконференцій (Zoom, Microsoft Teams, Google Meet) дозволяє проводити онлайн-лекції, семінари та консультації в режимі реального часу. Інтерактивні інструменти (Всеосвіта, Kahoot, Quizizz) сприяють активізації навчальної діяльності студентів, підвищують їхню мотивацію та залученість до освітнього процесу.

У результаті дослідження визначено основні переваги використання вебтехнологій у ЗВО: забезпечення відкритості та доступності освіти; підтримка індивідуалізації навчання; розширення можливостей самостійної роботи студентів; підвищення ефективності комунікації між учасниками освітнього процесу; інтеграція різних форм і методів навчання.

Разом з тим, впровадження вебтехнологій супроводжується певними викликами, серед яких: необхідність підвищення цифрової компетентності викладачів і студентів; забезпечення кібербезпеки; технічні обмеження та нерівний доступ до ресурсів; потреба в оновленні навчально-методичного забезпечення.

Практична цінність роботи полягає в тому, що отримані результати можуть бути використані для вдосконалення освітнього процесу у закладах вищої освіти, розробки електронних курсів і впровадження інноваційних методів навчання. Використання вебтехнологій допомагає створити сучасне освітнє середовище, яке відповідає потребам студентів і вимогам ринку праці. Таким чином, впровадження вебтехнологій стає необхідною умовою для модернізації вищої освіти, підвищуючи її якість, конкурентоспроможність і адаптацію до сучасних викликів цифрового суспільства.

## **СТВОРЕННЯ UI/UX ДИЗАЙНУ ДЛЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПЛАТФОРМИ «TUTORSP»** **Пінкін Я.Г., керівник доц. Дмитрієва І.С.** **Український державний університет науки і технологій**

У даній роботі представлено результати розробки адаптивного UI/UX-дизайну для навчальної платформи «TutorSp», спрямованої на покращення ефективності дистанційного навчання та вдосконалення користувацького досвіду. Актуальність дослідження обумовлена швидким зростанням цифрової освіти та необхідністю створення інтуїтивно зрозумілих, доступних і функціональних інтерфейсів, що враховують потреби різних категорій користувачів.

У ході роботи проведено аналіз розвитку дистанційного навчання та визначено роль UI/UX-дизайну у вдосконаленні сучасних освітніх платформ. Встановлено, що якісно спроектований інтерфейс є ключовим елементом для залучення користувачів, підвищення їхньої мотивації та загальної результативності навчального процесу. Особлива увага приділялася типовим проблемам дистанційного навчання, таким як складна навігація, перевантаженість інтерфейсів і недостатня адаптація платформ під різні пристрої. Аналіз відгуків користувачів наявних рішень дозволив визначити основні вимоги до функціональності та дизайну освітніх платформ.

Виходячи з аналізу актуальних платформ, були розроблені підходи до створення інтерфейсу для «TutorSp». Проведене дослідження цільової аудиторії допомогло сформуванню узагальненого образу користувача, врахувавши потреби як студентів, так і викладачів. Було визначено логічну структуру організації інформації на платформі, а також розроблено карту веб-сайту, яка забезпечує зручну навігацію та послідовний процес взаємодії із системою. При виборі інструментів для проектування враховувалися їхні можливості та зручність у створенні прототипів і дизайнів інтерфейсу.

Результатом роботи став адаптивний UI/UX-дизайн платформи «TutorSp», що включає основні сторінки та сценарії взаємодії користувачів. Розроблена візуальна концепція із застосуванням гармонійної кольорової гами сприяє легкому сприйняттю інформації, мінімізує когнітивне навантаження та забезпечує комфорт при роботі з платформою. Інтерфейс оптимізований для коректного відображення на різних пристроях, включаючи комп'ютери, планшети та смартфони.

Отримані результати підтверджують доцільність впровадження сучасних засад UI/UX-дизайну в розробку освітніх онлайн-платформ. Запропонований дизайн має практичну цінність і може слугувати базою для створення повнофункціональної системи дистанційного навчання, яка відповідає актуальним потребам користувачів.

## **РОЗРОБКА 3D МОДЕЛІ АРТ ГАЛЕРЕЇ З ВИКОРИСТАННЯМ BLENDER**

**Бакун А.К., керівник доц. Дмитрієва І.С.**

**Український державний університет науки і технологій**

У дослідженні висвітлено результати створення 3D-моделі артгалереї за допомогою Blender Eevee. Проєкт актуальний через зростання попиту на віртуальні платформи, які забезпечують доступ до культурного контенту незалежно від місцезнаходження. У процесі роботи поєднано теоретичні знання з 3D-моделювання та практику створення цифрових сцен, що дозволило вдосконалити навички в моделюванні, текстурованні та освітленні.

Blender обрано як універсальний інструмент із широкими можливостями для 3D-моделювання, анімації та візуалізації. Завдяки Eevee досягнуто балансу між реалістичністю сцени і швидкістю рендерингу. Особливу увагу приділено вибору референсів та створенню концепції галереї, що забезпечило її естетичність і функціональність. Проєктування включало оптимальне розташування експозиційних об'єктів, освітлювальних приладів і декоративних елементів для гармонійного дизайну.

Розробка простору охоплювала моделювання інтер'єру, мистецьких об'єктів, вибір матеріалів і текстур. Текстуровання особливо відзначено як ключовий елемент реалістичності, адже воно визначає взаємодію світла з поверхнями. Налаштування освітлення також було важливим: поєднання загального та акцентного світла виділяє експонати та створює атмосферу.

Одним із досягнень є створення відеотуру галереєю із використанням анімації камери, рендерингу та монтажу. Це рішення дозволяє користувачам дистанційно взаємодіяти з простором і ознайомлюватися з експонатами. Результати проєкту підтверджують потенціал сучасних 3D-технологій у створенні віртуальних культурних просторів і перспективність ініціатив у цифровому мистецтві та освіті.

## **РОЗРОБКА ВЕБЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ПОШУКУ ЗАГУБЛЕНИХ ТВАРИН З ІНТЕГРОВАНИМ ЧАТ-БОТОМ ДЛЯ ДОПОМОГИ ВЛАСНИКАМ**

**Парижняк К.В., керівник доц. Дмитрієва І.С.**

**Український державний університет науки і технологій**

У роботі представлено вебзастосунок, який комплексно вирішує проблему безпритульних тварин, об'єднуючи функції адоптації, пошуку загублених і знайдених улюбленців та інформування через чат-бот. Актуальність обумовлена зростанням кількості безпритульних тварин і низькою ефективністю наявних систем їх обліку та пошуку.

Мета розробки — підвищення ефективності адоптації та пошуку тварин через створення цифрової платформи. Вебзастосунок має зрозумілий інтерфейс, використовує геолокацію для виявлення тварин, забезпечує автоматичні сповіщення та інформування через чат-бот.

Реалізовано систему авторизації з розподілом ролей (гість, користувач, волонтер, адміністратор) на основі Flask-Login і RBAC. Основні функції включають модуль адоптації із заявками на опіку, адміністрування анкет для волонтерів, а також оголошення про загублених і знайдених тварин із геолокацією та візуалізацією на карті.

Застосунок побудовано на PostgreSQL для стабільного та масштабованого зберігання даних. Забезпечено безпеку через хешування паролів, захист від атак XSS, CSRF і SQL-ін'єкцій, а також використання HTTPS. Інтерфейс адаптується до різних пристроїв, а впровадження Docker спрощує розгортання. Логування полегшує моніторинг і діагностику.

Результати підтвердили успішність поставлених цілей та практичну користь системи. Подальший розвиток включає покращення чат-бота за допомогою інтелектуальних алгоритмів, інтеграцію із соцмережами, розробку мобільних додатків і розширення функцій геолокації. Запропоноване рішення сприятиме ефективнішій допомозі безпритульним тваринам і матиме значний соціальний вплив.

**РОЗРОБКА ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ СПОРТИВНИХ ЗМАГАНЬ**  
**Сніжко А.В., керівник доц. Дмитрієва І.С.**  
**Український державний університет науки і технологій**

Мета роботи полягала у розробці функціонального та зручного інструменту для проведення змагань з плавання різного формату, де впровадження повністю автоматизованих систем хронометражу та реєстрації часу є неможливим. У процесі розробки було застосовано сучасні технології та програмні фреймворки, серед яких React для створення клієнтської частини програми, Node.js для серверної логіки та PostgreSQL як систему управління базами даних.

Проектування програми базувалося на засадах використання інформаційних систем, математичних моделей і алгоритмів, що забезпечило ефективну організацію й управління спортивними змаганнями. Інтеграція React.js сприяла створенню інтуїтивного та динамічного інтерфейсу користувача, який полегшує виконання навігаційних завдань і взаємодію зі спортивною інформацією.

Node.js було обрано для реалізації серверної частини завдяки його високій продуктивності, гнучкості та можливості використання єдиної мови програмування – JavaScript – для обох складових програми, що значно оптимізувало процес розробки та подальше обслуговування коду.

Рішення на основі PostgreSQL надало змогу ефективно управляти спортивними даними, характеризуючись високою швидкістю доступу до інформації та надійністю операцій із базами даних.

У підсумку реалізований вебзастосунок зробив студентські спортивні змагання більш організованими, ефективними й доступними для учасників та організаторів. Система дозволяє користувачам швидко реєструватися для участі в змаганнях, переглядати розклад, результати й статистичні дані. Одночасно організатори мають у своєму розпорядженні зручні інструменти для управління подіями та обробки інформації.

**РОЗРОБКА ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ КОНТРОЛЮ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ**  
**Грінченко В.М., керівник доц. Дмитрієва І.С.**  
**Український державний університет науки і технологій**

Метою проекту було розроблення вебзастосунку для моніторингу споживання макро- та мікронутрієнтів, який завдяки цифровізації процесів та автоматизації введення, редагування й аналізу даних значно спрощує використання харчового щоденника.

У межах розробки впроваджено функціональний інструментарій для відстеження нутрієнта, інтеграцію каталогу харчових продуктів із динамічним пошуком за назвою або штрих-кодом, механізми для створення рецептів і планування раціону, а також можливість персоналізованого формування меню, генерації звітів та статистичного аналізу.

Архітектурно додаток базується на принципах клієнт-серверної взаємодії та мікросервісного підходу. Серверна сторона реалізована за допомогою інструментів

Visual Studio 2022, Asp.Net Core, Entity Framework Core та Asp.Net Core Identity. Клієнтська частина створена з використанням Angular.

Результатом стало створення багатофункціональної платформи для управління харчуванням, яка відповідає сучасним тенденціям збереження здорового способу життя. Вебзастосунок забезпечує оптимізацію процесу ведення харчового щоденника та гнучко адаптується до індивідуальних потреб користувачів, сприяючи досягненню ними поставлених цілей.

## ALZHEIMER'S DISEASE DETECTION AND CLASSIFICATION USING EEG DATA: A SIGNAL PROCESSING AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPROACH

**Mohammed Owahidur Rahman, supervisor Dr hab. Elzbieta Olejarczyk  
AGH University of Krakow, Poland**

**Background:** Alzheimer's disease (AD) is a progressive neurodegenerative disorder characterized by cognitive decline and impaired brain function [1]. Early and accurate diagnosis remains a major clinical challenge.

**Aim:** This study aims to present an artificial intelligence (AI) and signal processing–based approach for the detection and classification of Alzheimer's disease using electroencephalography (EEG) data.

**Materials and Methods:** The dataset used in this study consists of resting-state EEG recordings (eyes closed) from 88 subjects, including patients with Alzheimer's disease, Frontotemporal Dementia (FTD), and cognitively normal individuals [2]. Neuropsychological evaluation was performed using the Mini-Mental State Examination (MMSE). EEG signals were recorded using a 19-channel system following the international 10–20 electrode placement standard. Several quantitative features were extracted to characterize brain activity. These include changes in EEG amplitude ( $\Delta$ EEGA), which capture signal variability and slowing patterns.[3]. EEG coherence, reflecting functional connectivity between brain regions; and Higuchi Fractal Dimension (HFD), a nonlinear measure of signal complexity [4]. Four classification algorithms were applied, including Optimizable Decision Trees, Ensemble RUSBoosted Trees, Optimizable K-Nearest Neighbors (KNN), and Deep Neural Networks (DNN). Feature selection was performed using Common Spatial Patterns (CSP) to enhance class discrimination. Model performance was evaluated using four metrics: sensitivity, specificity, precision, and false discovery rate. We also performed hyperparameter optimization, and 5-fold cross-validation is used to avoid overfitting.

**Results:** The results suggested that AD patients exhibit reduced EEG complexity and altered connectivity patterns compared to healthy controls. The Optimizable KNN classifier achieved the best performance, with a sensitivity of 91.6% for AD detection (Table 1). The DNN model also demonstrated strong classification capability, achieving an AUC of 0.9576 for the AD class (Figure 1).

**Conclusions:** The findings confirm that EEG-based biomarkers, particularly amplitude variation, coherence, and fractal dimension, provide reliable indicators for Alzheimer's disease detection. The integration of signal processing techniques with machine learning and deep learning methods offers a promising, non-invasive, and cost-effective approach that could be reliable for early diagnosis and classification of neurodegenerative disorders.

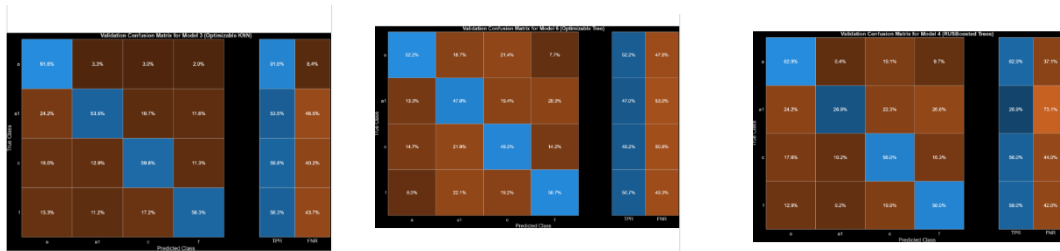


Table 1. Confusion Matrix for Optimizable KNN, Optimizable tree and Ensemble RUS Boosted Tree in three classes

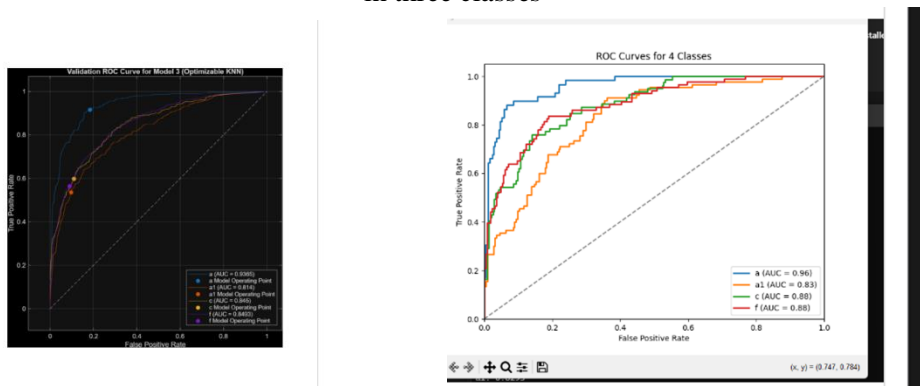


Figure 1: ROC curves for Optimizable KNN (left) and DNN in three classes.

Class Label Description:

a, a1 → Healthy; c → Alzheimer’s Disease (AD) ;f → Frontotemporal Dementia (FTD)

### References

1. A. H. Al-Nuaimi et al., “Higuchi Fractal Dimension of the Electroencephalogram as a Biomarker for Early Detection of Alzheimer’s Disease,” *Proc. IEEE EMBC*, 2017, pp. 2320–2324.
2. Miltiadous, A., Tzimourta, K. D., Afrantou, T., Ioannidis, P., Grigoriadis, N., Tsalikakis, D. G., Angelidis, P., Tspouras, M. G., Glavas, E., Giannakeas, N., & Tzallas, A. T., “A dataset of EEG recordings from: Alzheimer’s disease, Frontotemporal dementia and Healthy subjects,” OpenNeuro, 2023. DOI: 10.18112/openneuro.ds004504.v1.0.8
3. J. Jeong, “EEG dynamics in patients with Alzheimer’s disease,” *Clinical Neurophysiology*, vol. 115, pp. 1490–1505, 2004.
4. F. M. Smits et al., “Electroencephalographic fractal dimension in healthy ageing and Alzheimer’s disease,” *PLoS One*, vol. 11, 2016.

## PREDICTION OF PRETERM LABOR USING THE MODIFIED PAN-TOMPKINS METHOD: AN EMERGING BIOMARKERS

Mohammed Owahidur Rahman, supervisor Dr hab. Elzbieta Olejarczyk  
AGH University of Krakow, Poland

**Background:** Preterm labor remains a major global health challenge, contributing significantly to neonatal morbidity and mortality. Early and accurate prediction is essential for timely clinical intervention. One promising non-invasive biomarker is the T/QRS amplitude ratio derived from fetal ECG (fECG) signals, which reflects fetal myocardial repolarization relative to depolarization [1].

**Aim:** This study aims to develop and evaluate a non-invasive method for early prediction of preterm labor using beat-wise analysis of the T/QRS amplitude ratio extracted from abdominal fetal ECG signals, supported by advanced signal processing techniques [1-3].

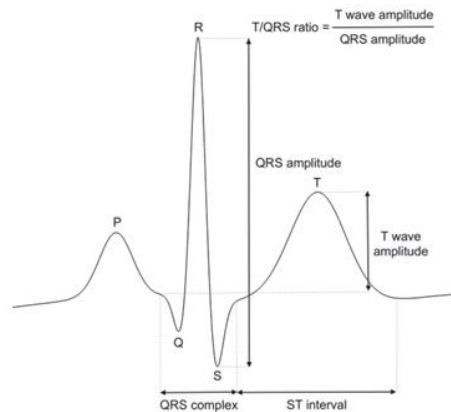
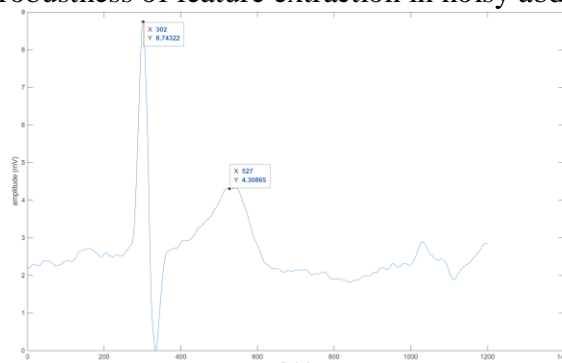


Figure 1. ECG parameters. The T/QRS value is the quotient of the T wave amplitude and the QRS amplitude (adapt from [1]).

**Materials:** The study was performed using publicly available five-minute multichannel fetal ECG recordings, with cardiologist-verified annotations of all fetal heart beats, from five women in labor, from the Medical University of Silesia, Poland. Each record contains four signals from the maternal abdomen and a simultaneously recorded reference direct fetal ECG from the fetal scalp. All signals are sampled at 1000 Hz with 16-bit resolution.

**Methods:** This study proposes a novel framework for preterm labor prediction based on the beat-wise analysis of the T/QRS ratio extracted from abdominal maternal ECG recordings. The pipeline employs a Modified Pan-Tompkins algorithm for accurate average QRS detection, enabling isolation of fetal QRS complexes and T-waves. The T/QRS ratio is computed for each beat and analyzed for its predictive capability in distinguishing preterm from term labor cases.

**Results:** Preliminary results show that abnormal elevation or suppression in T/QRS ratios correlates with early signs of uterine activity and potential fetal stress. The use of Modified Pan-Tompkins enables consistent detection of high-resolution QRS complexes and T waves, improving the robustness of feature extraction in noisy abdominal recordings.



**Conclusion:** The proposed Matching Pursuit offers a promising non-invasive tool for early prediction of preterm labor. It also establishes the foundation for real-time fetal monitoring in wearable systems, with potential to outperform existing standards like ST Analysis in flexibility and safety.

### References

1. O. Hulsboom, *Relative ST analysis for intrapartum fetal monitoring*. Eindhoven, The Netherlands: Eindhoven University of Technology, 2022. doi: 10.6100/4qyq-pc13.
2. M. O. Rahman, P. Augustyniak, and E. Olejarczyk, "QRS detection using the Modified Pan-Tompkins algorithm," in *Proc. IEEE Int. Workshop on Metrology for Industry 4.0 & IoT (MetroInd4.0 & IoT)*, Florence, Italy, May 29–31, 2024, pp. 328–332.
3. Abdominal and Direct Fetal ECG Database. <https://physionet.org/content/adfecgdb/1.0.0/>

## **РОЗРОБКА 3D-МОДЕЛІ ЛАБОРАТОРНИХ ПРИМІЩЕНЬ ЗАСОБАМИ GIMP ТА 3Ds MAX**

**Заїграєв О. О., керівник доц. Дмитрієва І.С.**

**Український державний університет науки і технологій**

На сучасному етапі розвитку цифрових технологій спостерігається значне зростання значення тривимірного моделювання у різних галузях. 3D-технології широко застосовуються у кіноіндустрії, анімації, створенні відеоігор, архітектурному проектуванні, освіті та наукових дослідженнях. Особливої уваги заслуговує розробка віртуальних моделей лабораторних приміщень, які знаходять застосування в освітньому процесі, проведенні симуляцій експериментів, візуалізації складних процесів та забезпеченні безпеки під час підготовки фахівців.

Основною метою цієї роботи є створення реалістичної 3D-моделі лабораторного комплексу із використанням сучасних програмних засобів. Для цього застосовувалися графічний редактор GIMP для створення та обробки текстур, а також система тривимірного моделювання 3Ds Max для розробки сцени, моделювання об'єктів і візуалізації. 3Ds Max забезпечує розширений функціонал для створення складних геометричних об'єктів, роботи з матеріалами, освітленням та виконання рендерингу. GIMP — доступний безкоштовно й ефективний інструмент для обробки растрової графіки.

Розробка 3D-моделі виконувалася поступово, з дотриманням чіткого плану. На початковій стадії було визначено концепцію лабораторного комплексу та підготовлено ескізи майбутньої сцени. Особливий акцент зроблено на ергономічності приміщень, оптимальному розташуванню обладнання, функціональному зонуванню простору та забезпеченні відповідності реальним умовам роботи лабораторій.

На наступному етапі розпочалося безпосереднє моделювання об'єктів, включаючи приміщення, меблі, лабораторне обладнання та інженерні мережі. Для кожного елементу була детально опрацьована геометрія з урахуванням масштабів і необхідного рівня деталізації. Після цього здійснювалося текстурування моделей за допомогою матеріалів, створених у GIMP, що дозволило досягти високого рівня реалістичності.

Окрему увагу приділено налаштуванню системи освітлення, адже воно є ключовим фактором у створенні достовірного сприйняття тривимірного простору. Використовувалися різні типи штучного освітлення, які відтворюють умови роботи лабораторії. Завершальна частина роботи включала візуалізацію сцени та створення демонстраційного відеоролика для оцінки якісних характеристик моделі й просторової організації об'єкта.

Практична цінність отриманих результатів полягає у можливості використання розробленої моделі в освітньому процесі, зокрема для вивчення дисциплін, пов'язаних із комп'ютерною графікою, моделюванням та віртуальними середовищами. Крім того, запропонований підхід може бути застосований для створення цифрових двійників лабораторій, що є перспективним напрямом розвитку сучасних інформаційних технологій.

Отже, використання GIMP та 3Ds Max дозволяє ефективно реалізувати процес створення тривимірних моделей складних об'єктів, забезпечуючи високу якість візуалізації та широкі можливості подальшого застосування результатів у науковій та освітній діяльності.

**CLASSIFICATION OF ELECTROCARDIOGRAM (ECG) SIGNALS USING DENDRITIC LEAKY INTEGRATE-AND-FIRE AND SPIKING NEURAL NETWORK MODELS**  
**Mohammed Owahidur Rahman, supervisor: Dr hab. Elzbieta Olejarczyk**

**Abstract**

**Aim:**This study aims to classify electrocardiogram (ECG) signals into multiple categories, including normal and arrhythmic beats, using dendritic Leaky Integrate-and-Fire (dALIF) and Leaky Integrate-and-Fire (LIF)-based Spiking Neural Network (SNN) models [2-3]. The primary objective is to evaluate the enhanced capability of dALIF neurons in capturing spatiotemporal dependencies in ECG data. **Materials and Methods:** The publicly available PTB-XL ECG database of 10-second 12-lead ECG signals from 18869 patients were used in this study. Five different classes: healthy controls normal (NORM), conduction disturbance (CD), hypertrophy (HYP), ST-T change (STTC), and myocardial infarction (MI) were considered. The signals were recorded with a sampling frequency of 100 Hz. The V2 lead was chosen for further analysis. First, signals were resampled to 1,800 Hz. The continuous recordings were then segmented into individual heartbeats of approximately 556 ms (1,000 time steps) to enable beat-by-beat classification. Finally, all segments were normalised to a voltage range of 0–0.6 V to ensure consistency and compatibility with system input requirements. A total of 2,000 heartbeats were utilized and categorized into five classes: NORM (1,000 samples), CD (500 samples), and HYP, MI, and STTC (250 samples each). This class distribution reflects clinically relevant imbalance while maintaining sufficient representation for robust model training. Three SNN configurations were evaluated: a hybrid model with 60 dLIF and 40 dALIF neurons (dLIF–dALIF), a fully dLIF-based model (100 dLIF neurons), and a fully dALIF-based model (100 dALIF neurons). Each model was trained for 100 epochs using the Adam optimiser with a learning rate of 0.01. To ensure robustness, training was repeated 10 times with different random initialisations, and the average performance across runs was reported. **Results:**The dALIF configuration achieved the highest classification specificity across all runs, demonstrating improved performance due to enhanced spatiotemporal processing capabilities. Confusion matrix analysis further indicates superior classification of both normal and ischemic beats, particularly for the Norm and MI classes. **Conclusions:**This study proposes a memristor-based dALIF model for physiological signal processing, demonstrating strong performance in ECG classification. The model achieved an specificity 85% and an AUC of 0.50, indicating high predictive capability. These results highlight the potential of combining bio-inspired SNN models with memristor-based hardware for developing low-power, high-efficiency system-on-chip solutions. Such approaches are promising for next-generation portable medical devices.

Table 1. dLIF for ECG detection without delay layer: Test accuracy (%) in each of 10 runs.

Run	60 dLIF + 40 dALIF (%)	100 dLIF (%)	100 dALIF (%)
1	82.57	72.85	77.97
2	82.81	70.77	83.07
3	81.24	74.54	82.97
4	77.16	74.16	84.58
5	84.31	73.48	79.89
6	81.88	75.05	86.6
7	83.38	70.85	85.08

8	85.35	72.67	77.9
9	86.05	76.44	81.88
10	82.35	77.92	76.85
<b>Average</b>	<b>82.71</b>	<b>73.87</b>	<b>81.68</b>

Table 2. Confusion matrices for ECG classification: dALIF

Class	Sensitivity	Specificity	Precision
CD	0.363	0.681	0.202
HYP	0.157	0.858	0.198
MI	0.162	0.863	0.203
NORM	0.136	0.836	0.157
STTC	0.148	0.896	0.210

### References

1. P. Wagner, N. Strodthoff, R. Bousseljot, W. Samek, T. Schaeffter, PTB-XL, a large publicly available electrocardiography dataset (version 1.0.3). PhysioNet, 2022. <https://doi.org/10.13026/kfzx-aw45>.
2. Cui, J., *Neurophysiological Signals Analysis with Nanoelectronic System Platforms*, Master of Engineering thesis, School of Biomedical Engineering, Faculty of Engineering, The University of Sydney, Sydney, Australia, Feb. 2025.
3. Tian, Y., "Spiking Synchrony as a Learning Signal for Spiking Neural Networks," Master of Philosophy thesis, School of Biomedical Engineering, Faculty of Engineering, The University of Sydney, Sydney, Australia, 24 Feb. 2026.

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПЛАНУВАННІ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Мелешко В. А., керівник доц. О कोरोков А.М.

Український державний університет науки і технологій

У сучасних умовах цифрової трансформації транспортної галузі системи штучного інтелекту (ШІ) стають ключовим інструментом підвищення ефективності планування та організації залізничних перевезень. Головний аргумент цього дослідження полягає в тому, що впровадження ШІ є необхідною умовою для підвищення стійкості та конкурентоспроможності залізничних систем, про що свідчить досвід країн Європейського Союзу, де ці технології активно формують інтегровану, стійку та конкурентоспроможну транспортну систему.

Досвід ЄС свідчить, що застосування ШІ охоплює всі рівні управління залізничним транспортом – від стратегічного планування до оперативного диспетчерського регулювання. Зокрема, в рамках європейських дослідницьких ініціатив (наприклад, AI4RAILS) активно розробляються рішення для прогнозування стану транспортної системи, оптимізації графіків руху поїздів, планування роботи рухомого складу та локомотивних бригад. Використання алгоритмів машинного навчання дозволяє значно підвищити точність прогнозування попиту на перевезення, затримок та пікових навантажень, що є критично важливим для ефективного управління пропускнуною спроможністю мережі.

Одним із ключових напрямів є застосування ШІ для інтелектуального управління рухом поїздів у реальному часі. Сучасні системи аналізують великі масиви даних

(історичні, метеорологічні, технічні) і формують рекомендації для диспетчерів або автоматично коригують графіки руху з метою мінімізації затримок та підвищення надійності перевезень. У провідних європейських залізничних компаніях, таких як Deutsche Bahn, ШІ вже використовується як інструмент комплексної оптимізації всієї логістичної ланки, включаючи планування перевезень і управління ресурсами. Важливу роль відіграє також використання ШІ для предиктивного обслуговування інфраструктури та рухомого складу. На основі аналізу даних датчиків і історії експлуатації системи здатні прогнозувати можливі відмови та оптимізувати графіки ремонту, що дозволяє переходити від планово-попереджувального до стан-орієнтованого обслуговування. Це безпосередньо впливає на підвищення безпеки руху та зниження експлуатаційних витрат.

Окремо слід відзначити розвиток європейських ініціатив щодо стандартизації та масштабування ШІ-рішень у залізничній галузі. Спільні проєкти за участю провідних операторів інфраструктури (SNCF, DB, SBB, ADIF та ін.) спрямовані на створення єдиних підходів до управління даними, впровадження MLOps-практик та забезпечення прозорості алгоритмів. Це дозволяє забезпечити сумісність систем у межах транс'європейської транспортної мережі (TEN-T) та підвищити ефективність міжнародних перевезень.

Для України впровадження систем ШІ у плануванні залізничних перевезень є особливо актуальним в умовах воєнного стану. Залізничний транспорт виконує критично важливі функції: евакуацію населення, забезпечення військової логістики, експорт продукції (зокрема зернових) та підтримку економіки. В таких умовах необхідні максимальна адаптивність і стійкість транспортної системи. Використання європейського досвіду може бути реалізоване за кількома напрямками. По-перше, впровадження систем прогнозування навантаження та оптимізації маршрутів дозволить ефективніше перерозподіляти потоки в умовах пошкодженої інфраструктури та обмеженої пропускної спроможності. По-друге, застосування ШІ для оперативного управління перевезеннями дає можливість швидко реагувати на зміну обстановки (руйнування колій, загрози безпеці, зміни логістичних маршрутів). По-третє, предиктивна аналітика технічного стану інфраструктури є критично важливою в умовах підвищеного навантаження та обмежених ресурсів на ремонт.

Водночас впровадження ШІ в Україні потребує вирішення ряду проблем, зокрема забезпечення якості та доступності даних, розвитку цифрової інфраструктури, підготовки фахівців та гармонізації нормативної бази з європейськими стандартами. Як показує досвід ЄС, саме наявність якісних даних є ключовою передумовою ефективності ШІ-рішень.

Таким чином, доцільність використання систем штучного інтелекту у плануванні та організації залізничних перевезень підтверджується європейським досвідом. Адаптація таких технологій в Україні не лише підвищить ефективність транспортної системи, але й стане ключовим чинником забезпечення стійкості та конкурентоспроможності залізничного транспорту в умовах війни та післявоєнного відновлен

## **РОЗРОБКА БРАУЗЕРНОГО РОЗШИРЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ ТЕКСТУ ІЗ ЗОБРАЖЕНЬ**

**Бутов М.В., керівник ас. Стаднік А.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

Стрімкий розвиток цифрових технологій та зростання обсягів контенту в мережі Інтернет призвели до того, що значна частина текстової інформації поширюється не у вигляді HTML-тексту, а у форматі растрових зображень. Скріншоти документів,

відсканована документація, інфографіка, рекламні банери, субтитри на зображеннях – усі ці формати є розповсюдженими в сучасному вебi, однак залишаються недоступними для стандартних браузерних інструментів копіювання та пошуку. Проблема особливо гостро відчувається у таких сферах, як наукова робота, журналістика, юридична практика та освіта, де фахівцям часто доводиться працювати з оцифрованими матеріалами, доступними лише у графічному вигляді. Традиційні методи – ручне перенабирання тексту або використання окремих десктопних застосунків – є трудомісткими та незручними в контексті щоденної роботи з браузером. Таким чином, існує очевидна потреба у легкому, інтегрованому у браузер інструменті, що дозволяв би миттєво отримувати текст із будь-якої виділеної ділянки веб-сторінки без переходу до сторонніх сервісів.

Метою роботи є проектування та реалізація браузерного розширення `Img2Txt` для `Google Chrome`, що забезпечує інтерактивне виділення довільної прямокутної ділянки веб-сторінки, захоплення її як зображення та автоматичне розпізнавання тексту засобами оптичного розпізнавання символів (OCR) на стороні сервера з подальшим відображенням результату користувачеві.

Розширення реалізовано відповідно до специфікації `Chrome Extension Manifest V3`, що є актуальним стандартом розробки розширень для браузера `Google Chrome` та забезпечує підвищений рівень безпеки й продуктивності порівняно з попередніми версіями. Архітектура системи побудована за клієнт-серверним принципом і включає два незалежних компоненти. Клієнтська частина реалізована мовою `JavaScript` та складається з таких модулів: `content.js` – контент-скрипт, що впроваджується безпосередньо на веб-сторінку та відповідає за відображення інтерактивного інструменту виділення, захоплення обраної ділянки у вигляді растрового зображення та його передачу до фонового скрипта; `background.js` – службовий скрипт, що функціонує у фоновому режимі та виконує роль посередника між контент-скриптом і сервером, обробляє події розширення та керує передачею даних; `popup.html` і `popup.js` – компоненти інтерфейсу користувача, що реалізують спливаюче вікно розширення, через яке ініціюється процес сканування та відображається фінальний текстовий результат. Серверна частина системи розроблена мовою `Python`. Сервер приймає зображення від клієнта, виконує його попередню обробку для підвищення якості розпізнавання – нормалізацію яскравості, усунення шуму, бінаризацію – після чого застосовує OCR-алгоритм для вилучення текстового вмісту. Отриманий текст повертається клієнту у відповіді на `HTTP`-запит. Взаємодія між клієнтською та серверною частинами реалізована через `REST API` з використанням протоколу `HTTP`. Зображення передається на сервер у форматі `base64` у тілі `POST`-запиту, що забезпечує сумісність із браузерними обмеженнями безпеки та не потребує додаткових дозволів для роботи з файловою системою.

Розроблене розширення `Img2Txt` надає користувачеві зручний механізм отримання тексту із графічного вмісту будь-якої веб-сторінки. Сценарій використання виглядає наступним чином: користувач активує розширення через піктограму на панелі інструментів браузера, після чого на сторінці з'являється інструмент виділення. Обравши потрібну прямокутну ділянку, користувач ініціює захоплення, і відповідний фрагмент зображення автоматично відправляється на сервер. Після завершення OCR-обробки розпізнаний текст відображається у вікні `popup`, звідки його можна скопіювати для подальшого використання. Розширення коректно обробляє зображення з текстом, набраним різними шрифтами та у різних регістрах. Клієнт-серверна архітектура дозволила винести обчислювально-інтенсивну OCR-обробку за межі браузера, що позитивно впливає на швидкодію та не перевантажує клієнтський пристрій.

У результаті роботи було розроблено браузерне розширення `Img2Txt`, що реалізує

функцію оптичного розпізнавання тексту із виділених ділянок веб-сторінок. Запропоноване рішення усуває суттєвий недолік стандартних браузерних інструментів – неможливість взаємодії з текстом, вбудованим у зображення – і надає користувачеві простий та інтуїтивно зрозумілий спосіб вилучення такого тексту безпосередньо під час перегляду сторінок. Практична цінність розробки підтверджується широким колом потенційних застосувань: від академічної та дослідницької роботи до повсякденного використання у сфері освіти, журналістики та діловодства. Використання клієнт-серверної архітектури забезпечує гнучкість системи та можливість її масштабування без модифікації клієнтської частини. Перспективи подальшого розвитку проєкту включають: впровадження підтримки рукописного тексту на основі нейромережевих моделей; реалізацію офлайн-режиму з використанням локально розгорнутих OCR-моделей; розширення сумісності з іншими браузерами (Firefox, Edge); а також додавання функції структурованого виведення – збереження розпізнаного тексту з урахуванням його розташування та форматування на вихідному зображенні.

## **ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ДОГЛЯДУ ЗА ДОМАШНІМИ ТВАРИНАМИ**

**Андрєєв В.Р., керівник ас. Стаднік А.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

Сучасний світовий ринок цифрових рішень у сфері догляду за домашніми тваринами (pet-tech) переживає етап стрімкої трансформації та демонструє стійкий потенціал для зростання. За даними Американської ветеринарної медичної асоціації, 67% домогосподарств США утримують домашніх тварин [6], а основна аудиторія їхніх власників – покоління 25-45 років, яке звикло до онлайн-бронювання в усіх сферах та очікує аналогічного цифрового сервісу від ветеринарних клінік. Ринок демонструє антициклічну стійкість: витрати на утримання тварин залишаються стабільними навіть під час економічних рецесій, що підтверджується активністю венчурних інвесторів – PetDesk залучив \$12 млн у раунді Series B [1], Vetster – понад \$30 млн [2, 3], Booksy – \$70+ млн Series C [4, 5]. Незважаючи на наявність цих потужних закордонних продуктів, аналіз виявив критичні недоліки для українського ринку: PetDesk та Vetster географічно прив'язані до США та Канади, VetBooker і Petsapp – до ринку Великої Британії, тоді як вітчизняна платформа JetVet (понад 450 клінік) орієнтована переважно на B2B-сегмент і не забезпечує повноцінного мобільного досвіду для власника тварини.

Метою даної роботи є проектування та реалізація повностекової платформи «Zoozilance» – двосторонньої системи, що з'єднає власників домашніх тварин із ветеринарними клініками. Власникам надається можливість записатись на прийом безпосередньо зі смартфона та зберігати повну медичну інформацію про улюбленця в єдиному місці, тоді як клінікам платформа забезпечує зручний веб-кабінет для управління розкладом, послугами та статусами записів, що знижує навантаження на адміністрацію та відкриває канал залучення нових клієнтів. Ключовою архітектурною особливістю є охоплення усіх платформ: нативні мобільні застосунки для iOS та Android для власників тварин, а також веб-адмінпанель для клінік, що формує цілісну екосистему навколо ветеринарного обслуговування.

Функціональний обсяг системи охоплює трьохкроковий процес запису (вибір тварини, дата і час у межах робочого графіку клініки, підтвердження), управління профілями тварин з детальними медичними даними (вид, порода, стать, дата народження, вага, нотатки), ведення документальної медичної історії з підтримкою форматів PDF, JPEG, PNG, HEIC та WebP, а також повний цикл управління записами від статусу «очікує підтвердження» до «завершено» з прикріпленням лікарських

нотаток і результатів обстеження. Для клінік реалізовано налаштування профілю з галереєю, переліком телефонів і посиланням на сайт, гнучке управління каталогом послуг із підтримкою трьох моделей ціноутворення (фіксована ціна, за результатами огляду, діапазон) та автоматичне просування статусів записів за розкладом.

Технічна архітектура проекту реалізована у вигляді трьох взаємопов'язаних компонентів. Мобільний iOS-застосунок розроблено в середовищі Xcode з використанням мови Swift 5.x, декларативного фреймворку SwiftUI та архітектурного патерну The Composable Architecture (TCA). TCA забезпечує суворе однонаправлене управління станом через структуру @Reducer + @ObservableState, ізольовану обробку side-effects та ієрархічну навігацію на основі StackState, що гарантує передбачуваність поведінки системи та спрощує тестування кожного функціонального модуля незалежно. Усі звернення до зовнішніх сервісів інкапсульовано у TCA-клієнтах із DependencyKey, що забезпечує підмінюваність реалізацій між production та mock-середовищами. Веб-адмінпанель побудована на Next.js 16 з TypeScript, Tailwind CSS v4 та бібліотекою компонентів shadcn/ui, реалізує патерн Server Component-Client Component для оптимального балансу між серверним рендерингом та інтерактивністю. Спільним бекендом слугує Supabase (PostgreSQL, EU West) – BaaS-платформа, використання якої дозволяє скоротити час виходу MVP на ринок до 3-6 місяців порівняно з розробкою власної серверної інфраструктури, що є суттєвою конкурентною перевагою на динамічному vet-tech ринку. Supabase надає реляційну базу даних із 14 таблицями, Row Level Security-політиками для розмежування доступу між роллю власника тварини та адміністратора клініки, а також окремі сховища для аватарів, клінічних матеріалів і медичних документів.

Візуальна концепція мобільного застосунку базується на принципах мінімалізму, адаптивності та емоційного дизайну. Інтерфейс побудовано з використанням карткових компонентів, що структурують інформацію про тварину, заплановані записи та доступні клініки у лаконічні, легко сприйнятні блоки. Для покращення навігації статуси записів мають систему кольорового кодування: жовтий для записів, що очікують підтвердження, зелений для підтверджених, сірий для завершених, – що дозволяє власнику миттєво оцінити поточний стан без зайвих дій. При проектуванні елементів керування було дотримано вимог Apple Human Interface Guidelines, зокрема забезпечено розмір інтерактивних зон не менше 44×44 pt для комфортної взаємодії однією рукою. Використання м'яких заокруглених форм, фотографії тварини як центрального елемента профілю та нативних компонентів DatePicker і Picker для введення структурованих даних сприяє формуванню приємного користувацького досвіду та забезпечує консистентність інформації в базі даних. У підсумку, розроблена система «Zoozilance» являє собою повностекове двостороннє рішення, яке поєднує нативний мобільний досвід для власника тварини, зручний веб-інструментарій для клінік та надійний хмарний бекенд, адаптований до реалій вітчизняного ринку.

Список використаних джерел

1. PetDesk. PetDesk Raises \$12M in Series B Funding Round [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://petdesk.com/blog/petdesk-news-pet-care-startup-raises-12m-in-series-b-funding-round> (Business Wire, 2019).
2. Kensington Capital Partners. Vetster Raises \$30 Million in Series B [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [kcpl.ca/vetster-raises-30-million-in-series-b](https://kcpl.ca/vetster-raises-30-million-in-series-b) (2022).
3. Betakit. Vetster Raises \$30 Million in Series B [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://betakit.com/vetster-raises-30-million-in-series-b-partners-with-investor-pet-meds/> (2022).
4. AIN.UA. Booksy Closes a \$70M Series C Round to Continue International

Expansion [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://en.ain.ua/2021/01/28/booksy-closes-a-70m-series-c-round-to-continue-international-expansion/> (2021).

5. Booksy Biz. Booksy Announces \$70 Million in Funding Round and Merger with Versum [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://biz.booksy.com/en-gb/blog/booksy-announces-70-million-in-funding-round-and-merger-with-versum> (2021).

6. American Veterinary Medical Association (AVMA). U.S. Pet Ownership Statistics [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [avma.org/resources/tools/reports-statistics/us-pet-ownership-statistics](https://www.avma.org/resources/tools/reports-statistics/us-pet-ownership-statistics) (2025).

7. Wellfound. PetDesk – Funding & Investors [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [wellfound.com/company/petdesk/funding](https://www.wellfound.com/company/petdesk/funding).

8. PetsApp. PetsApp Announces Latest Funding Round of \$4.4M [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://petsapp.com/blog/today-petsapp-announces-its-latest-funding-round-of-usd4-4m> (Tech.eu, 2021).

## КЕРУВАННЯ ВІЗУАЛЬНИМ СТИЛЕМ FLUTTER-ЗАСТОСУНКІВ ЧЕРЕЗ THEMEDATA

**Піскунова А. Ю., керівник доц. Куроп'ятник О. С.**  
**Український державний університет науки і технологій**

На початку розробки проєктів на Flutter розробники можуть зіткнутися з проблемою, коли використання жорстко заданих значень кольорів та шрифтів безпосередньо у віджетах призводить до неможливості швидкого редизайну або впровадження нової теми застосунку. Існує декілька рішень для швидкої зміни дизайну, такі як власна система об'єктів конфігурації, створена через InheritedWidget (для максимальної кастомізації), пряме використання стилів або використання ThemeData-об'єкта.

Одним з найбільш доцільних рішень для редизайну є використання вбудованого об'єкта ThemeData, який дозволяє винести ці візуальні аспекти в єдине місце. Він дає середній рівень гнучкості та є простим у використанні.

Клас ThemeData визначає загальний візуальний стиль усього застосунку. Він базується на декларативному підході, де стиль визначається один раз у віджеті MaterialApp, а всі дочірні компоненти автоматично успадковують ці параметри через дерево віджетів. Принцип роботи цього механізму можна порівняти з використанням зовнішніх каскадних таблиць стилів у веб-розробці. Як і там, ThemeData дозволяє розробнику відокремити логіку побудови інтерфейсу від його візуального представлення. Замість прямого вказання кольору для кожного елемента розробник призначає елементам логічні ролі через ColorScheme. Це гарантує, що при зміні основного акцентного кольору він оновиться одночасно на всіх компонентах, зберігаючи цілісність дизайну.

Отримати доступ до цих налаштувань в будь-якій частині дерева віджетів дозволяє метод Theme.of(context), який пов'язує компоненти інтерфейсу з актуальною конфігурацією теми.

Підхід на основі ThemeData успішно використано для створення дизайну проєкту «Кросплатформений застосунок-помічник для догляду за тваринами». Було створено цілісну систему стилів, що охоплює всі ключові модулі: від карток профілів тварин до інтерактивних графіків показників ваги та хронологічної стрічки «Історії тварини». Порівняно з іншими підходами, використання ThemeData дозволило значно скоротити час на розробку інтерфейсу: замість опису стилю для кожного окремого віджета картки

тварини чи графіка годування, було налаштовано глобальні типи cardTheme та textTheme.

За необхідності можливо розширити використання ThemeData, утворивши Custom Theme Extensions, які дозволяють додати власні параметри, яких немає в стандартному наборі. Проте такий підхід є більш складним у реалізації, ніж на основі ThemeData-об'єктів.

Таким чином, використання єдиного джерела стилістичних даних у глобальному об'єкті ThemeData не лише забезпечує гармонійність інтерфейсу та легке масштабування проекту без ризику порушення єдності дизайну, а й дозволяє миттєво оновлювати кольорову гаму, шрифти та форми усіх елементів додатка одночасно, шляхом зміни лише однієї змінної.

## **ЗАСТОСУВАННЯ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТА ВПОРЯДКУВАННЯ ВЕЛИКИХ ТЕКСТОВИХ ДАНИХ**

**Борщенко В.О., керівник доц. Єгоров О.Й.**

**Український державний університет науки і технологій**

Сучасні великі мовні моделі (Large Language Models, LLM) стали важливим інструментом для автоматизованої обробки значних обсягів текстової інформації. Завдяки здатності глибоко розуміти зміст, вони можуть виконувати семантичний аналіз, систематизувати дані та виокремлювати структурні компоненти тексту – від окремих речень і абзаців до повноцінних розділів чи діалогів. Це відкриває можливість ефективної роботи з текстовими потоками в реальному часі та значно спрощує інтеграцію таких рішень у навчальні, аналітичні й інформаційні платформи.

Під час обробки великих текстових масивів важливо не лише ідентифікувати факти або класифікувати документи, а й організувати інформацію у зрозумілу та логічну структуру. До ключових завдань належать: сегментація неструктурованого тексту на речення та абзаци; виділення тематичних блоків і підтем; формування ієрархії розділів; виявлення та маркування діалогів у художніх і розмовних текстах; а також створення стислих резюме, анотацій і конспектів.

Такі можливості забезпечуються завдяки навчанню моделей на масштабних текстових корпусах, що охоплюють різноманітні стилі, жанри та мови. Більшість сучасних LLM побудовані на архітектурі Transformer, яка дозволяє ефективно враховувати довготривалі залежності в тексті. Завдяки механізму self-attention моделі можуть працювати з великими контекстами – від тисяч до десятків тисяч токенів, що є критично важливим для аналізу об'ємних документів.

Вибір конкретної моделі залежить від доступних обчислювальних ресурсів і вимог до довжини контексту, яка може варіюватися від декількох тисяч до сотень тисяч токенів. Процес навчання таких моделей зазвичай включає кілька етапів:

1. Попереднє навчання (pretraining) – формування базових мовних знань шляхом передбачення наступного слова на великих текстових масивах.

2. Донавчання (fine-tuning) – адаптація моделі до конкретних галузей, таких як право, медицина чи технічна документація.

3. Навчання з підкріпленням на основі людських оцінок (RLHF) – удосконалення якості відповідей з урахуванням зрозумілості, точності та релевантності.

Для задач структуризації особливо корисним є інструкційне донавчання (instruction tuning), яке дозволяє моделі ефективно виконувати завдання на основі чітко сформульованих запитів. Завдяки цьому навіть без спеціалізованих датасетів LLM можуть досить точно визначати логічну структуру тексту.

Важливим фактором також є якість формулювання запитів: чіткі інструкції, визначений формат відповіді та уникнення неоднозначностей суттєво покращують результати обробки.

Таким чином, великі мовні моделі відкривають нові можливості для автоматизації аналізу та структуризації великих текстових масивів. Вони дозволяють ефективно виділяти ключові смислові блоки, формувати ієрархію та розпізнавати діалогові елементи, що підвищує продуктивність сучасних інформаційних систем. Подальший розвиток цього напрямку пов'язаний із розширенням контекстних можливостей моделей та вдосконаленням підходів до інженерії запитів, що безпосередньо впливають на якість результатів.

## **АНАЛІЗ СУЧАСНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ МОВЛЕННЯ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ**

**Кравченко Т.О., керівник доц. Єгоров О.Й.**

**Український державний університет науки і технологій**

Розвиток сучасних веб-технологій зробив можливим виконання розпізнавання мовлення безпосередньо в браузері або клієнтських застосунках без необхідності використання спеціалізованого програмного забезпечення. Завдяки еволюції JavaScript API, підвищенню продуктивності браузерних рушіїв та активному використанню хмарних AI-рішень, обробка голосових даних у реальному часі стала доступною для широкого спектра застосувань – від освітніх сервісів і голосових асистентів до інклюзивних технологій та інтерактивних мультимедійних систем.

Сьогодні для побудови систем автоматичного розпізнавання мовлення застосовують кілька базових архітектурних підходів, кожен з яких має свої сильні сторони та обмеження:

1. Використання Web Speech API. Це найпростіший спосіб інтегрувати голосове введення у веб-додаток. API дозволяє отримувати результати розпізнавання практично в реальному часі, включаючи як проміжні, так і фінальні транскрипції. Його головна перевага – легкість впровадження: для запуску достатньо мінімального обсягу JavaScript-коду. Водночас існують і недоліки: обмежена мовна підтримка, варіативна якість розпізнавання залежно від браузера, а також відсутність можливостей гнучкого налаштування чи розширення словників. Через це Web Speech API частіше використовується для прототипування або простих рішень, ніж для складних продукційних систем.

2. Серверне розпізнавання з потоковою передачею аудіо. У цьому підході клієнтська частина відповідає лише за захоплення та передачу аудіо, тоді як основна обробка відбувається на сервері. Аудіопотік, зазвичай через WebSocket, передається до серверної інфраструктури, де його обробляють ASR-моделі. Це можуть бути як локально розгорнуті рішення, так і хмарні сервіси. Така архітектура забезпечує високу точність, підтримку багатьох мов і діалектів, можливість адаптації під конкретні предметні області та хорошу масштабованість. Водночас вона вимагає стабільного інтернет-з'єднання, наявності серверних ресурсів і продуманої інфраструктури для обробки поточкових даних та балансування навантаження.

3. Локальне (офлайн) розпізнавання у браузері. Цей підхід передбачає виконання повного циклу розпізнавання безпосередньо на пристрої користувача. Для цього моделі машинного навчання компілюються у WebAssembly і запускаються в браузері. Використання WebGPU або WebGL дозволяє задіяти апаратне прискорення, що значно зменшує затримку обробки. Основними перевагами є повна конфіденційність (оскільки аудіо не передається на зовнішні сервери), можливість роботи без інтернет-з'єднання,

стабільна затримка та незалежність від серверної інфраструктури. Водночас такий підхід висуває підвищені вимоги до обчислювальних ресурсів клієнтського пристрою.

Вибір архітектури залежить від вимог конкретного проекту. Для швидкої розробки або демонстраційних рішень доцільно використовувати Web Speech API. Для високоточних, масштабованих комерційних систем найкращим вибором залишається серверне розпізнавання зі стрімінгом аудіо. Натомість для задач, де критичними є приватність, автономність або офлайн-робота, перспективним напрямком є клієнтське розпізнавання.

## **DEVELOPMENT OF A LOW-COST, LORA-BASED WIRELESS POWER QUALITY MONITORING SYSTEM FOR RURAL INDUSTRIAL CLUSTERS IN INDIA**

**Syed Suhail Razvi<sup>1</sup>, supervisor: Prof. Huan-Liang Tsai<sup>2\*</sup>**

**Computer Science and Information Engineering, Da-Yeh University, Taiwan**

### **Abstract**

This paper presents the development of a low-cost, long-range wireless power quality monitoring system designed specifically for rural industrial clusters in India, where reliable internet connectivity and grid stability remain major challenges. Unlike existing Wi-Fi-based solutions, the proposed system employs LoRa (Long Range) communication technology to transmit power quality data over several kilometres without dependence on cloud infrastructure.

The system uses an ESP32 microcontroller paired with a LoRa transceiver module (SX1278). Non-invasive sensors-ZMPT101B for voltage and SCT-013 for current-acquire analog signals, which are processed through an ADS1115 16-bit ADC via I<sup>2</sup>C protocol. Real-time onboard calculations include RMS voltage and current, active power, total harmonic distortion (THD), voltage sag and swell events, frequency deviations, and cumulative energy consumption. Data is transmitted locally to a gateway receiver (Raspberry Pi) and displayed on a simple offline dashboard using Grafana, eliminating the need for continuous internet connectivity.

The system was field-tested over eight weeks in a small-scale steel rolling cluster in Odisha, India (15 machines, 45 kW peak load). Results showed accurate detection of voltage sags (8 events below 190V), THD levels exceeding 8% during peak hours, and frequency fluctuations between 49.2-50.8 Hz. These power quality issues were correlated with machine downtime and product rejection rates, enabling the factory owner to reschedule high-precision operations during periods of stable power. The intervention reduced energy-related production losses by approximately 18%, translating to monthly savings of ₹12,000.

Total component cost of the proposed system is below ₹3,800 (46 USD), significantly lower than commercial power quality analysers (₹50,000–₹1,50,000). The system operates reliably under temperatures up to 50°C and requires no active internet connection, making it suitable for remote and rural industrial applications. This work contributes to India's smart manufacturing and rural electrification goals under the Production Linked Incentive (PLI) scheme for industrial modernization.

**Keywords:** LoRa, Power Quality Monitoring, Rural Industry, ESP32, THD, Voltage Sag, Low-Cost IoT, India

### **References:**

- [1] Augustin, A., Yi, J., Clausen, T., & Townsley, W. M. (2016). A study of LoRa: Long range & low power networks for the Internet of Things. *Sensors*, 16(9), 1466.
- [2] Bacco, M., Berton, A., Gotta, A., & Casoni, M. (2018). IEEE 802.15.4 vs LoRaWAN: An experimental comparison for IoT applications in agriculture. *IEEE International Conference on Communications (ICC)*, 1-6.

- [3] Central Electricity Authority, India. (2025). *Annual Report on Power Quality and Voltage Stability in Rural Industrial Feeders*. Ministry of Power, Government of India.
- [4] Kalaivani, K., & Jagadeesh kumar, M. (2024). IoT-based power quality monitoring system for small-scale industries using ESP32 and cloud analytics. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 14(2), 1245-1256.
- [5] Tsai, H. L., Le, P. T., & Hsieh, W. H. (2023). Design and evaluation of wireless power monitoring IoT system for AC appliances. *Energies*, 16, 163, 1-28.

## **ГРАДАЦІЙНА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ НЕБЕЗПЕКИ МАРШРУТУ ДЛЯ ПІДСИСТЕМИ СПОВІЩЕННЯ ОРГАНІВ РЕАГУВАННЯ У СКЛАДІ ЦИФРОВОЇ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ВІДСТЕЖЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ**

**Тарасов В.О., керівник проф. Зеленько Ю.В.**  
**Український державний університет науки та технологій**

У зв'язку з реформуванням залізничного транспорту, зміною технології та інформаційного забезпечення перевезень актуальність проблеми вдосконалення управління безпекою перевезень небезпечних вантажів (НВ) суттєво підвищується. Найважливішим чинником під час перевезення НВ є дотримання всіх умов перевізного процесу, які відповідають вимогам нормативно-технічної документації. Існуючі системи моніторингу (GPS-трекінг, АСУ ВП) орієнтовані переважно на логістичну ефективність і не забезпечують автоматичної градаційної оцінки небезпеки на маршруті та своєчасного сповіщення органів реагування. Це зумовлює необхідність розробки цифрової багатофункціональної централізованої системи відстеження та супроводження НВ, ключовим елементом якої є математична модель градації небезпеки маршруту.

Дана робота виконується в рамках дисертаційного дослідження на тему «Розробка цифрової багатофункціональної централізованої системи відстеження та супроводження небезпечних вантажів». *Об'єкт дослідження* - перевезення небезпечних вантажів залізничним транспортом. *Предмет* - організація процедури відстеження та супроводження перевезень НВ та забезпечення безпеки їх перевезень. *Мета* - удосконалення процедури управління безпекою перевезень НВ з використанням сучасних інформаційних технологій.

*Нормативна база.* Перевезення НВ в Україні регулюється комплексом документів: Закон України «Про перевезення небезпечних вантажів» від 06.04.2000 № 1644-III визначає правові, організаційні та економічні засади діяльності; Закон «Про приєднання України до ДОПНВ» від 02.03.2000 № 1511-III забезпечує імплементацію вимог ADR; Правила дорожнього перевезення НВ (наказ МВС від 04.08.2018 № 656) встановлюють порядок видачі свідоцтв допуску ТЗ та погодження маршрутів з Нацполіцією; Правила перевезення НВ залізничним транспортом (наказ Мінтрансз'язку від 25.11.2008 № 1430) регулюють залізничні перевезення на території України. На міжнародному рівні діють ADR (Європейська угода, 1957 р.) та RID (Регламент до COTIF), які визначають 9 класів небезпеки та уніфіковані вимоги до класифікації, упаковки, маркування й документації. Контроль здійснює Державна служба України з безпеки на транспорті (Укртрансбезпека).

*Градаційна модель оцінки небезпеки маршруту.* Запропонована модель здійснює автоматичну класифікацію рівня загрози на кожній ділянці маршруту. Маршрут розбивається на елементарні сегменти, для кожного з яких обчислюється комплексний індекс ризику  $R$  на основі зважених параметрів: класу НВ за ADR/RID ( $K_1$ ), фізико-хімічних характеристик речовини ( $K_2$ ), щільності населення в зоні сегмента ( $K_3$ ),

наявності водойм та екологічно чутливих територій ( $K_4$ ), близькості об'єктів критичної інфраструктури - мостів, тунелів, трубопроводів ( $K_5$ ), стану транспортної інфраструктури ( $K_6$ ), метеорологічних умов у реальному часі ( $K_7$ ), показників бортових сенсорів - температури, тиску, цілісності контейнера ( $K_8$ ).

Інтегральний індекс  $R = \sum(\alpha_i \cdot K_i)$ , де  $\alpha_i$  — вагові коефіцієнти, визначені експертним методом. На основі порогових значень  $R$  система присвоює сегменту один із рівнів: «низький» (штатний режим), «середній» (посилений контроль), «високий» (превентивне сповіщення ДСНС), «критичний» (негайне аварійне реагування). Динамічна складова моделі перераховує індекс у реальному часі при зміні показників сенсорів або зовнішніх умов, що принципово відрізняє її від статичних систем реєстрування типу BIREG (Угорщина) та SENT (Польща).

*Технічна реалізація* передбачає збір телеметрії з GPS-трекерів та бортових сенсорних пристроїв (датчики температури, тиску, витоку, відкриття контейнера), інтегрованих через мобільний додаток перевізника. Сервер моніторингу обчислює індекс  $R$  для кожного сегмента, контролює відхилення від маршруту та при перевищенні порогових значень формує повідомлення для ДСНС із зазначенням типу НВ, класу небезпеки, координат та рекомендацій щодо протоколу реагування. Веб-платформа на базі Magento 2 забезпечує оптимізацію роботи системи «відправник–перевізник–одержувач»: верифікацію учасників, автоматичне формування документів відповідно до Правил № 656 та № 1430, побудову маршрутів з урахуванням обмежень для НВ. Можливе впровадження: Міністерство інфраструктури України, Державна служба України з безпеки на транспорті, логістичні компанії.

*Висновки.* Градаційна модель оцінки небезпеки маршруту дозволяє здійснювати динамічну оцінку ризику на кожній ділянці шляху, автоматично визначати необхідний рівень реагування та скоротити час сповіщення органів ДСНС від хвилин до секунд. Модель є ядром цифрової багатофункціональної централізованої системи відстеження та супроводження НВ, що забезпечує відповідність чинному законодавству України та міжнародним стандартам ADR/RID і об'єднує відправників, перевізників, одержувачів та державні структури в єдиному цифровому середовищі.

Список використаних джерел:

1. Закон України «Про перевезення небезпечних вантажів» від 06.04.2000 № 1644-III (ред. від 01.01.2024).
2. Закон України «Про приєднання України до Європейської угоди про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів (ДОПНВ)» від 02.03.2000 № 1511-III.
3. Правила дорожнього перевезення небезпечних вантажів: наказ МВС від 04.08.2018 № 656.
4. Правила перевезення небезпечних вантажів залізничним транспортом: наказ Мінтрансв'язку від 25.11.2008 № 1430.
5. European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR). United Nations, 1957.
6. Convention concerning International Carriage by Rail (COTIF). Appendix C – RID.

**КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ ВАРТІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО  
УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ (НА ПРИКЛАДІ ТОВ «ЛАВР-КО»)**

**Харченко Д. М., керівник ст. викл. Климкович Т. О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Трансформація парадигми корпоративного управління в умовах динамічної ринкової економіки зумовлює перехід від традиційних бухгалтерських показників, як-от чистий прибуток, до інтегральної концепції вартісно-орієнтованого управління (Value-Based Management– VBM). Для вітчизняних суб'єктів господарювання впровадження VBM-інструментарію набуває критичного значення через нерозвиненість національного фондового ринку. За відсутності об'єктивних ринкових котирувань акцій, внутрішнє моделювання стає єдиним релевантним джерелом інформації про реальну економічну ефективність бізнесу.

Об'єктом дослідження є процеси стратегічного та операційного управління ТОВ «Лавр-Ко» – офіційного представника європейських брендів Novol та Alma-Color в Україні. Предметом дослідження виступають методи, алгоритми та програмні засоби автоматизації VBM. Використання середовища WinForms (C#) для розробки спеціалізованого аналітичного інструментарію дозволяє подолати методологічний розрив між теоретичними моделями оцінки та практичними потребами менеджменту, забезпечуючи надійну цифрову підтримку управлінських рішень.

Згідно з методологією, система VBM охоплює три фундаментальні компоненти: процес створення вартості (аналіз факторів), безпосереднє управління (орієнтація менеджменту на цінність) та вимірювання (кількісна оцінка). Реалізація цих компонентів у межах стейкхолдерської теорії дозволяє збалансувати інтереси власників, персоналу та кредиторів, що є необхідною умовою стійкого зростання ринкової капіталізації.

Вибір методики оцінювання є ключовим етапом, що визначає точність прогнозування. У науковій практиці виділяють декілька основних методичних підходів, кожен з яких має власну часову перспективу.

Особливого значення набуває подолання «ліквідаційної перспективи» традиційного бухгалтерського обліку. Для прогнозування стратегічного потенціалу найбільш точним визнано метод дисконтованих грошових потоків (DCF). На відміну від витратного підходу, що фіксує понесені витрати, DCF базується на очікуваннях інвестора щодо майбутніх доходів, що відповідає економічній сутності бізнесу як генератора грошових коштів.

Розробка власного програмного модуля на базі WinForms (C#) виступає як система підтримки прийняття рішень (DSS), що автоматизує розрахунок складних вартісних показників (WACC, EVA, DCF). Модельний експеримент для ТОВ «Лавр-Ко» дозволив оцінити ефективність стратегії оптимізації діяльності підприємства, що спеціалізується на дистрибуції лакофарбових матеріалів.

Результати моделювання:

Метод чистих активів: Вартість підприємства зросла на 504 тис. грн. Це в п'ять разів перевищує приріст попереднього року (99 тис. грн).

Метод DCF: Розрахункова вартість бізнесу склала 3 933 тис. грн.

Стратегічний прогноз: Навіть за песимістичним сценарієм, темпи зростання вартості становитимуть не менше 5,5% щорічно.

Ключовий інсайт («SoWhat?» фактор) полягає в тому, що вартість за DCF суттєво перевищила вартість чистих активів. Це свідчить про високий внутрішній потенціал підприємства, який було активізовано через оптимізацію структури балансу. Для ТОВ «Лавр-Ко» критичним фактором стало скорочення зайвих складських запасів (шпаклівок, лаків, ґрунтів), що дозволило перейти від «накопичувальної» моделі до ефективного управління потоками цінності. Програмний продукт підтвердив свою готовність до моніторингу реальних управлінських трансформацій.

Проведене дослідження підтверджує наукову та практичну значущість автоматизації вартісних моделей за наступними напрямками:

Стратегічна інтеграція: Впровадження VBM у систему управління ТОВ «Лавр-Ко» дозволяє нівелювати конфлікт інтересів стейкхолдерів та сконцентруватися на довгостроковому зростанні капіталізації замість короткострокового прибутку.

Автоматизація як вимога часу: Розроблений WinForms-додаток забезпечує оперативність розрахунків EVA та DCF, що є критичним в умовах високої волатильності українського ринку.

Економічний ефект: Запропоновані заходи з бюджетування та оптимізації запасів забезпечили п'ятикратне зростання темпів приросту вартості порівняно з ретроспективним періодом.

Універсальність: Створена комп'ютерна модель є адаптивним інструментом для підвищення інвестиційної привабливості вітчизняних підприємств, дозволяючи об'єктивно оцінювати бізнес навіть за відсутності активного фондового ринку.

Чому лише 5% українських компаній впровадили VBM? Відповідь проста: це складно розраховувати вручну. Саме тому автоматизація — це не розкіш, а місток до ефективності. Використання програмних модулів (як-от розроблений нами інструмент на базі Win Forms/C#) дозволяє перетворити сухі цифри звітності на живий прогноз вартості. Програма бере на себе складну математику WACC та DCF, залишаючи менеджера головною — прийняття стратегічних рішень.

### **Перелік посилань**

1. Кузьмін О. Є. Формування і використання інформаційної системи управління економічним розвитком підприємства : монографія / О. Є. Кузьмін, Н. Г. Георгіаді. – Л. : Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2006. – 368 с.

2. Мартін Д., Петті В. VBM – управління, що базується на вартості: Корпоративна відповідь революції акціонерів / Пер. з англ.; За наук. ред.. О.Б. Максимової, І.Ю. Шарапової. – Дніпропетровськ: Баланс Бізнес Букс, 2006. – 272 с.

3. Мендрул О.Г. Управління вартістю підприємств. Монографія. - К.: КНЕУ, 2022. - 272 с.

### **ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ УПРАВЛІННЯ МАРКЕТИНГОМ НА ПІДПРИЄМСТВІ** **Пристрельский В. Є., керівник проф. Савчук Л. М.** **Український державний університет науки і технологій**

Процес управління маркетингом – це розроблений послідовний комплекс маркетингових дій, спрямованих на реалізацію маркетингових функцій та принципів, у результаті яких мають бути виявлені і задоволені потреби споживачів, а фірма повинна отримати очікуваний прибуток [1].

Управління маркетинговою діяльністю на підприємстві – це система різних видів діяльності, що являють широкий комплекс заходів стратегічного й тактичного характеру, пов'язаних між собою і спрямованих на ефективне здійснення ринкової діяльності підприємства та досягнення його основної мети – задоволення потреб

споживачів товарів і послуг і отримання на цій основі найбільшого прибутку. Це поняття враховує складність процесу управління маркетингом, його призначення і сутність, воно підкреслює системність цього процесу, бо управління маркетингом має здійснюватись системно і комплексно [2].

Управління маркетингом може здійснюватися з позицій п'яти підходів:

- вдосконалення виробництва;
- товару;
- інтенсифікації комерційних зусиль;
- маркетингу;
- соціально-етичного маркетингу.

1. Концепція вдосконалення виробництва стверджує, що споживачі будуть прихильні до товарів, які широко поширені і доступні за ціною, а як наслідок – компанія повинна зосередити свої зусилля на вдосконаленні виробництва і підвищенні ефективності системи розподілу. Застосування цієї концепції підходить в двох ситуаціях: коли попит на товар перевищує пропозицію і коли собівартість товару дуже висока і її необхідно понизити, для чого потрібно підвищити продуктивність.

2. Концепція вдосконалення товару стверджує, що споживачі прихильно відноситимуться до товарів, що пропонують найвищу якість, кращі експлуатаційні характеристики і властивості, тому компанія повинна зосередити свої зусилля на постійному вдосконаленні товару. Негативний момент даної концепції є те, що споживачі насправді задовольняють не потребу в конкретному товарі, а свої потреби, які можуть бути задоволені товарами іншого роду.

3. Концепція інтенсифікації комерційних зусиль стверджує, що споживачі не купуватимуть товари компанії в достатній кількості, якщо компанія не зробить достатніх зусиль у сфері збуту і стимулювання. Сфера застосування згаданої концепції – просування на ринок товарів так званого пасивного попиту (страховки, енциклопедичні словники та ін.).

4. Концепція маркетингу стверджує, що запорукою досягнення мети організації є визначення потреб цільових ринків і забезпечення бажаної задоволеності ефективнішим і продуктивнішим, ніж у конкурентів способами. Орієнтація в даній концепції йде на потреби клієнтів.

5. Концепція соціально-етичного маркетингу стверджує, що завдання компанії – встановлення потреб і інтересів цільових ринків і забезпечення бажаної задоволеності ефективнішими і продуктивнішими способами з одночасним зміцненням благополуччя споживача і суспільства в цілому. Дана концепція намагається вирішити протиріччя між задоволенням справжніх потреб клієнтів і їх довготривалим благополуччям.

З описаних підходів можна виявити основні принципи управління маркетингом на підприємстві, які наведено на рисунку.

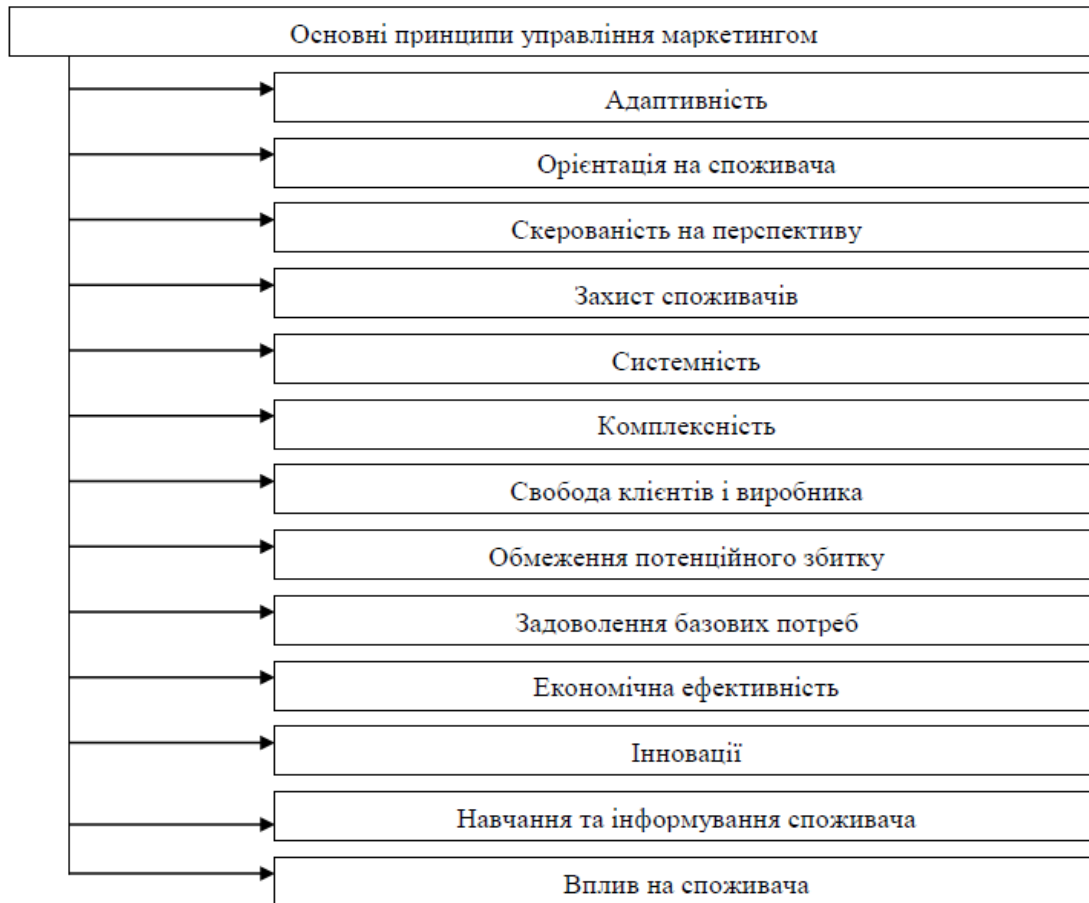


Рисунок – Основні принципи управління маркетингом на підприємстві

Описані вище принципи визначають напрями діяльності підприємств, що виконуються в рамках управління маркетингової діяльності, склад і направленість її основних функцій, для яких властивий еволюційний розвиток на підприємствах. Розробка та реалізація маркетингових заходів потребують створення допоміжних систем маркетингу. До них належать, зокрема, система планування маркетингу, система організації служби маркетингу та системи маркетингового контролю і оцінки ефективності маркетингових заходів. Гармонійне поєднання і взаємодія цих допоміжних підсистем значною мірою зумовлюють ринковий успіх підприємства.

#### Перелік посилань

1. Бондаренко В. М. Основні принципи стратегічного маркетингового планування на підприємстві [Текст] / В. М. Бондаренко, З. О. Тягунова. // Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. – 2015. – №1. – С. 95.
2. Волкова М. В. Напрями вдосконалення маркетингової діяльності підприємства [Текст] / М. В. Волкова. // Економіка та управління підприємствами. Глобальні та національні проблеми економіки. – 2017. – №16. – С. 281–286.

## МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСЯГІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОДУКЦІЇ В СУЧАСНИХ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМАХ

Васильєва М. О., керівник ст. викл. Клімкович Т. О.

Український державний університет науки і технологій

У межах парадигми економічної кібернетики сучасне підприємство розглядається як складна стохастична система зі зворотним зв'язком. У такому контурі управління прогнозування обсягів реалізації виконує функцію регулятора, що забезпечує стабільність системи та мінімізує її ентропію. Науково обґрунтований прогноз стає фундаментом для побудови збалансованого каскаду планів – від стратегічних цілей до оперативних графіків виробництва. Розвиток суб'єкта господарювання має бути не стихійним, а керованим процесом, де прогноз продажів виступає базисом для фінансового бюджетування та маркетингової політики.

Прогнозування розвитку підприємства – це ітераційний процес розробки наукових суджень про потенційні якісні та кількісні трансформації економічної системи, а також визначення альтернативних траєкторій досягнення цільових станів. Критична значущість моделювання попиту полягає у забезпеченні інформаційної прозорості: лише через зниження невизначеності майбутнього попиту менеджмент може оптимізувати складські запаси та виробничі потужності. Оскільки якість управлінських рішень прямо корелює з точністю аналізу, вибір адекватного інструментарію прогнозування потребує глибокого вивчення внутрішньої структури факторів впливу.

Ефективна система підтримки прийняття рішень (СППР) базується на виборі методів прогнозування, що відповідають специфіці об'єкта та глибині доступної ретроспективної інформації. Методологічний апарат поділяється на дві ключові категорії:

Якісні (неформалізовані) методи:

- Метод експертних оцінювань (Дельфі, мозковий штурм, метод «635»).
- Метод опитування та аналізу намірів споживачів.
- Метод сценаріїв (песимістичний, стабільний, перспективний).
- Метод управлінських суджень.

Кількісні (формалізовані) методи:

- Методи екстраполяції трендів.
- Методи адаптивного згладжування (ковзна середня, експоненціальне згладжування).
- Кореляційно-регресійний аналіз (казуальне моделювання).
- Аналіз сезонної декомпозиції часових рядів.

Порівняльна характеристика ключових підходів до прогнозування наведена у таблиці.

Таблиця. Порівняльна характеристика ключових підходів до прогнозування

Метод / Підхід	Сфера застосування	Умови ефективності та параметри якості
Експертних оцінювань (Дельфі, мозковий штурм)	Оцінка перспектив нових ринків, дефіцит точних статистичних даних.	Використання коефіцієнта конкордації ( $W \in [0; 1]$ ) для оцінки узгодженості; висока компетентність експертів (К).
Екстраполяції та часових рядів	Короткостроковий прогноз показників зі стійкою інерційною динамікою.	Збереження основної тенденції минулого; відсутність різких структурних зрушень у

		зовнішньому середовищі.
Кореляційно-регресійний аналіз (казуальні моделі)	Виявлення функціональних зв'язків між попитом та факторами (ціна, маркетинг).	Оцінка тісноти зв'язку за шкалою Чеддока (висока/тісна при $r \in [0.7; 0.9]$ ); статистична значущість параметрів.

Оскільки неформалізовані методи часто характеризуються суб'єктивізмом, а прості методи екстраполяції не враховують циклічність реалізації сезонних товарів (наприклад, металопродукції), виникає необхідність переходу до кількісної декомпозиції часового ряду для ізоляції структурних компонент від випадкового шуму.

Концепція декомпозиції часового ряду ( $Y_t$ ) передбачає його розкладання на чотири базові компоненти:

1. Тренд ( $T_t$ ): головна довгострокова тенденція розвитку.
2. Сезонна компонента ( $S_t$ ): регулярні коливання з постійним періодом (наприклад, кварталним).
3. Циклічна компонента ( $C_t$ ): довготривалі флуктуації, зумовлені кон'юнктурними циклами економіки.
4. Випадкова компонента ( $E_t$ ): стохастичні збурення, що не піддаються формалізації.

У кібернетичному моделюванні критично важливо правильно ідентифікувати тип взаємодії компонент. В адитивній моделі ( $Y_t = T_t + S_t + E_t$ ) амплітуда сезонних коливань залишається стабільною незалежно від рівня тренду. У мультиплікативній моделі ( $Y_t = T_t \cdot S_t \cdot E_t$ ) розмах сезонності змінюється пропорційно до зростання або спадання основного тренду. Вибір моделі здійснюється шляхом візуального та статистичного аналізу амплітуди: якщо коливання «розширюються» разом із трендом, пріоритет надається мультиплікативній формі. Така ідентифікація є обов'язковим етапом, що передує алгоритмічній реалізації моделі. [1]

Впровадження математичних моделей у практику стратегічного планування дозволяє трансформувати систему управління з реактивної на проактивну. Кібернетичний підхід забезпечує радикальне зниження інформаційної ентропії, надаючи ОПР (особам, що приймають рішення) інструмент для об'єктивного аналізу майбутнього стану підприємства.

Отже, застосування сучасних алгоритмів прогнозування в рамках СППР є ключовим чинником мінімізації ризиків та максимізації фінансових результатів підприємства, що забезпечує його стійку конкурентну перевагу в умовах ринкової турбулентності. Прогнозування попиту є фундаментом, на якому тримається вся операційна діяльність. Без науково обгрунтованого прогнозу будь-яке планування перетворюється на «ворожіння на кавовій гущі». Головним внутрішнім замовником таких розрахунків виступає Комерційний директор, оскільки саме він координує економічне планування, спрямоване на раціональну діяльність.

#### Перелік посилань

1. Аналіз господарської діяльності: теорія, методика, розбір конкретних ситуацій: Навч. посібник / За ред. К.Ф.Ковальчука. [Текст] – К.: ЦУЛ, 2012. –328 с.

## ОСНОВНІ ВІДМІННОСТІ РАНЖИРУВАННЯ ПРОЄКТНИХ РІШЕНЬ ВІД ВИЗНАЧЕННЯ ЇХ РЕЙТИНГУ

Гулевич Є. С., керівник ст. викл. Климкович Т. О.

Український державний університет науки і технологій

Ранжирування проєктних рішень - це процес визначення й упорядкування альтернативних варіантів дій або проєктів за певними критеріями, що визначаються в контексті конкретної ситуації. Цей процес допомагає приймати обґрунтовані рішення щодо вибору найбільш ефективного або оптимального варіанту для досягнення поставленої мети.

Основні етапи ранжирування проєктних рішень включають:

1. Визначення критеріїв оцінки: Важливо визначити ті критерії, які будуть використовуватися для оцінки альтернативних варіантів. Це можуть бути такі фактори, як вартість, терміни виконання, ризики, ступінь інноваційності тощо.
2. Збір інформації: Необхідно зібрати всю необхідну інформацію про кожен з альтернативних варіантів, щоб мати можливість об'єктивно порівняти їх.
3. Вагомість критеріїв: Деякі критерії можуть бути більш важливими за інші. Важливо визначити вагомість кожного критерію, щоб врахувати їх при оцінці.
4. Оцінка альтернатив: Кожен варіант аналізується з урахуванням визначених критеріїв, і для кожного з них присвоюються бали або ваги відповідно до їх відповідності кожному критерію.
5. Ранжування альтернатив: Після того, як кожен з варіантів оцінений, вони ранжуються відповідно до їх загальної ефективності або відповідності поставленим критеріям.
6. Прийняття рішення: На основі результатів ранжирування вибирається найбільш підходящий варіант або комбінація варіантів.

Ранжирування проєктних рішень може використовуватися в різних галузях, таких як управління проєктами, бізнес-аналіз, наукові дослідження тощо, для прийняття обґрунтованих рішень щодо інвестування ресурсів і досягнення поставлених цілей.

Слід відрізнити процедуру ранжирування від процедури визначення рейтингк проєктного рішення.

Визначення рейтингу проєктного рішення та його порівняння з ранжуванням рішень є схожими, але вони мають деякі відмінності.

1. Визначення рейтингу проєктного рішення:
  - Після оцінки кожного з альтернативних варіантів за визначеними критеріями, кожному рішенню присвоюється конкретне число або бал, який відображає його ефективність чи відповідність поставленим критеріям.
  - Рейтинги можуть бути виражені у числовому або графічному вигляді, що дозволяє швидко визначити, яке рішення є найкращим з усіх альтернатив.
2. Порівняння з ранжируванням рішень:
  - Ранжирування рішень полягає у впорядкуванні альтернативних варіантів від найбільш до найменш підходящого варіанту, враховуючи їх відповідність критеріям.
  - Ранжирування може використовувати бальну шкалу або інші методи для позначення рівня придатності кожного варіанту.

Основна відмінність між цими підходами полягає у формі представлення результатів: рейтинговий підхід надає конкретні числові оцінки для кожного рішення, тоді як ранжирування надає порядковий перелік альтернатив. Обидва методи є

корисними для прийняття проектних рішень, але вони можуть використовуватися в залежності від потреб і умов конкретного проекту або задачі.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА**

**Молодницька Т.М., керівник доц. Бандоріна Л.М.  
Український державний університет науки і технологій**

Оцінка логістичної інфраструктури фірми полягає у ретельному вивченні усіх ланок, що охоплюють закупівлю, складування, перевезення та збут товарів.

Головна мета такого аналізу — знайти ті етапи чи операції, що гальмують загальний потік або є невиправдано затратними. Нинішнє ділове середовище вимагає, щоб логістична діяльність була максимально оптимізована, адже саме вона прямо впливає на собівартість продукції та здатність компанії миттєво задовольняти попит споживачів.

Ключова ціль зосереджується не лише на вивченні фактичного положення справ у логістичному ланцюгу, а також у формуванні дієвих пропозицій для його покращення. Суть цього процесу полягає у застосуванні економіко-математичних підходів, побудові моделей та використанні сучасних ІТ-засобів.

У межах даного дослідження, пильна увага приділяється питанню управління складськими запасами, адже саме вони становлять вагому частку у загальних витратах. Раціональне керування досягається через вирахування найбільш доцільного розміру партії для замовлення, беручи до уваги попит та зведення до мінімуму витрат, пов'язаних із їхнім зберіганням. Застосування адекватних математичних моделей дає змогу знайти золоту середину між нестачею товарів та накопиченням надлишків.

Окрім того, суттєву вагу має відшліфування логістики транспортування. Шляхом упорядкування шляхів переміщення, добору найбільш вигідних схем відправлення, а також раціонального залучення транспортних засобів витрати та прискорити своєчасність надходжень. Тут знаходять своє місце методики оптимізації трас та розподілу обсягів вантажів.

Також потребують вдосконалення й управління складські операції, що зумовлено необхідністю кращої організації складських процедур, ефективнішого використання наявних просторів та інтеграції автоматизованих систем контролю. Такий підхід забезпечує прискорення виконання замовлень і мінімізацію похибок у щоденній діяльності.

Важливого значення набуває вдосконалення механізму дистрибуції товарів, що гарантує оперативну відповідність потребам клієнтів. Еластичне формування графіків постачання та спроможність реагувати на коливання ринкового ландшафту сприяють покращенню якості обслуговування й утриманню позицій компанії серед конкурентів.

Ключовим засобом для покращення роботи слугує запровадження новітніх інформаційних комплексів, що здатні об'єднати усі етапи логістики в уніфіковану, підлеглу контролю структуру. Завдяки цьому досягається зростання відкритості у проведенні операцій, пришвидшується комунікація та посилюється нагляд за переміщенням матеріальних активів.

Отож, удосконалення логістичної системи підприємства спирається на цілісний метод, який об'єднує аналітичне дослідження, створення моделей та автоматизацію робочих процесів. Запровадження цих рекомендацій допоможе зменшити фінансові видатки, покращити результативність функціонування компанії та укріпити її становище серед конкурентів.

## **РОЗРОБКА МОДЕЛІ СИСТЕМИ ЕФЕКТИВНОГО РОЗПОДІЛУ РОБІТ**

**Краснов Є.Ю., керівник доц. Лозовська Л.І.**

**Український державний університет науки і технологій**

Ефективний розподіл робіт є одним із ключових факторів підвищення продуктивності діяльності підприємств у сучасних умовах розвитку цифрової економіки. У процесі функціонування організацій виникає необхідність раціонального використання трудових ресурсів, що передбачає оптимальне призначення завдань виконавцям з урахуванням їх компетенцій, завантаженості та специфіки роботи. Неefективний розподіл робіт призводить до перевантаження окремих працівників, зниження якості виконання завдань та зростання витрат часу, що негативно впливає на загальні результати діяльності підприємства.

Сучасні підходи до організації праці все більше орієнтуються на використання економіко-математичних методів та інформаційних технологій. У цьому контексті особливого значення набуває застосування моделей оптимізації, які дозволяють формалізувати процес розподілу робіт та підвищити обґрунтованість управлінських рішень. Використання методів дослідження операцій, математичного програмування та системного аналізу відкриває можливості для створення ефективних алгоритмів призначення завдань, що враховують множину обмежень та критеріїв.

Розробка моделі системи ефективного розподілу робіт передбачає врахування ряду важливих факторів, серед яких рівень кваліфікації виконавців, їх досвід, поточне навантаження, складність завдань та терміни їх виконання. Важливим аспектом є також врахування пріоритетності робіт та можливих ризиків, пов'язаних із їх несвоєчасним виконанням. Застосування комплексного підходу до аналізу цих факторів дозволяє створити більш гнучку та адаптивну систему управління.

Особливу роль у процесі розподілу робіт відіграють інформаційні системи, які забезпечують автоматизацію збору, обробки та аналізу даних. Сучасні програмні рішення дозволяють оперативно оцінювати стан виконання завдань, визначати вузькі місця в організації праці та приймати ефективні управлінські рішення. Використання таких систем сприяє підвищенню прозорості процесів, зменшенню впливу людського фактору та покращенню координації між виконавцями.

У межах дослідження передбачається побудова економіко-математичної моделі, яка описує процес розподілу робіт як оптимізаційну задачу. Цільова функція моделі може бути спрямована на мінімізацію витрат часу або максимізацію ефективності використання ресурсів. При цьому враховуються обмеження, пов'язані з доступністю працівників, часовими рамками та специфікою виконання завдань. Такий підхід дозволяє отримати оптимальні або наближено оптимальні рішення у складних умовах багатокритеріальності.

Важливим напрямом є також розробка алгоритмічного забезпечення реалізації запропонованої моделі. Застосування сучасних мов програмування та аналітичних інструментів дозволяє створити програмні рішення, які можуть бути інтегровані в інформаційні системи підприємств. Це відкриває можливості для практичного використання результатів дослідження та їх адаптації до різних сфер діяльності.

Таким чином, розробка моделі системи ефективного розподілу робіт є важливим завданням економічної кібернетики, що спрямоване на підвищення ефективності управління трудовими ресурсами. Використання економіко-математичних методів та сучасних інформаційних технологій дозволяє значно покращити процес прийняття рішень, забезпечити раціональний розподіл навантаження та підвищити конкурентоспроможність підприємств у сучасному економічному середовищі.

### Список використаних джерел.

1. Бурда М.І., Кравченко В.О. Економіко-математичне моделювання. Київ: КНЕУ, 2018. – С. 45–62.
2. Таха Х.А. Вступ до дослідження операцій. Київ: Вільямс, 2017. – С. 210–235.
3. Пономаренко В.С. Інформаційні системи і технології в економіці. Харків: ХНЕУ, 2021. – С. 89–105.

## МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРЕДИКТОРІВ ЕКОНОМІЧНОЇ СИСТЕМИ

**Шаповал С.В., керівник доц. Мухіна Н.А..**  
**Український державний університет науки і технологій**

Одним із важливих інструментів дослідження складних систем, до яких відносяться різноманітні економічні системи, є системний аналіз. В даній доповіді розглянуто питання, яким чином на базі відношення толерантності відновлюється структура економічної системи. Алгоритми структурного моделювання дозволяють визначити набори незалежних змінних – предикторів без попередньої параметричної ідентифікації математичної моделі.

Зауважимо, що на сьогодні ця задача зводиться до побудови регресії відгука від усіх можливих наборів змінних, В такому випадку задача стає практично неосяжною, навіть при невеликій розмірності множини показників, що описують досліджуваний об'єкт, оскільки, якщо число змінних дорівнює  $p$ , то необхідно будувати  $(2^p - 1)$  рівнянь регресії.

Одним з можливих шляхів подолання подібних труднощів є покрокова регресія, (пряма або зворотня), коли предиктори один за іншим включаються до моделі до тих пір, доки не буде досягнута задана точність. В цьому випадку проблема полягає у тому, які саме показники і в якій послідовності необхідно включати в структуру математичної моделі.

Для оцінки якості побудованої моделі з метою вибору найкращої моделі на практиці використовують аналіз залишків, коефіцієнт детермінації  $R^2$ , коефіцієнт множинної кореляції  $R$ ,  $F$  – відношення, довірчі інтервали для отриманих оцінок параметрів моделі.

Таким чином, найкраща модель визначається в результаті її параметричної ідентифікації, але на цьому шляху дослідника очікує маса неприємностей.

Перш за все, задача стає, практично, неосяжною, навіть при невеликій кількості показників, що описують досліджуваний об'єкт. Інша проблема полягає в ефекті мультиколінеарності, що виникає в процесі параметричної ідентифікації моделі, наприклад, методом найменших квадратів. До речі, і сам метод найменших квадратів, який є головним інструментом регресійного аналізу, має купу жорстких обмежень, практично вимірюючи «середню температуру по палаті».

Структурне моделювання складних систем є перспективним та позбавленим багатьох існуючих проблем.

## СПЕЦИФІКА ФОРМУВАННЯ МАРКЕТИНГОВИХ СТРАТЕГІЙ ПІДПРИЄМСТВ З ІНОЗЕМНИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОСТІ

Воробйов Ю.Я., керівник доц. Чернова Н.С.

Український державний університет науки і технологій

Підприємства з іноземними інвестиціями відіграють важливу роль у структурі національних економік, забезпечуючи зростання продуктивності, створення доданої вартості та інтеграцію у міжнародні ринки, а також виступаючи каналами трансферу сучасних управлінських практик, технологій і маркетингових підходів. Водночас специфіка їхньої діяльності полягає у поєднанні різних, а подекуди й суперечливих логік функціонування – корпоративної логіки материнської компанії та інституційно-ринкової логіки країни перебування.

Проблематика формування маркетингових стратегій підприємств у міжнародному контексті широко представлена в працях з міжнародного бізнесу, менеджменту та маркетингу. Водночас значна частина наявних досліджень зосереджена або на загальних питаннях конкурентоспроможності та маркетингових інструментів, або на корпоративному управлінні транснаціональних компаній без належного аналізу маркетингу як управлінського механізму. Недостатньо уваги приділяється саме управлінським проблемам, що виникають у процесі реалізації маркетингових стратегій на підприємствах з іноземними інвестиціями, особливо в умовах обмеженої раціональності.

Підприємства з іноземними інвестиціями функціонують у межах подвійного інституційного поля. З одного боку, вони інтегровані у корпоративну структуру міжнародної компанії та підпорядковуються її стратегічним цілям, стандартам і політикам. З іншого боку, такі підприємства є суб'єктами національного ринку, що змушує їх адаптуватися до локальних економічних, правових і соціокультурних умов.

Ця подвійна архітектура зумовлює специфічні вимоги до системи менеджменту, яка має забезпечувати баланс між централізованим контролем і локальною автономією. Маркетинг у цьому контексті виконує не лише функцію комунікації з ринком, а й роль інструменту координації між корпоративним центром і локальним підрозділом.

Локальні менеджери підприємств з іноземними інвестиціями, як правило, краще обізнані з особливостями національного ринку, споживчих уподобань і конкурентного середовища. Водночас вони змушені діяти в межах корпоративних стандартів, стратегічних пріоритетів і політик, сформованих материнською компанією. У реальній практиці транснаціональних корпорацій ця дилема рідко розв'язується шляхом формального перерозподілу повноважень або простого посилення контролю з боку штаб-квартири, що породжує напруження між потребою швидкої адаптації маркетингових рішень до локального контексту та необхідністю дотримання уніфікованих корпоративних підходів.

### Використані джерела:

1. Isenberg L., Kreiter S., Helm R. et al. Marketing control in international headquarters-subsidiary working relationships of industrial goods firms: the role of environmental context. *Journal of Business Economics*. 2022. № 92. P. 1035–1064. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11573-021-01078-1>
2. Hultman M., Oghazi P. On the (in)effectiveness of standardized versus adapted international promotion strategies: Evidence from entrepreneurial firms. *Journal of Business Research*. 2024. Vol. 170. 114351. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114351>.

3. Blind K., Jastram S. M., Müller J.-A. Subsidiary strategy and importance of standards: An institutional development of the integration-responsiveness framework. *European Management Journal*. 2025. Vol. 43, Issue 6. P. 933–944. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.emj.2024.10.001>

## ПІДСЕКЦІЯ «ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ»

### ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ КОНСАЛТИНГОВИХ ФІРМ

Туник І. О., керівник проф. Савчук Л. М.

Український державний університет науки і технологій

У динамічному ринковому середовищі успішність функціонування підприємств значною мірою визначається станом їх інформаційної безпеки. Інформаційна безпека є невід’ємним складником системи економічної безпеки суб’єкта господарювання. Виробничі процеси вимагають від підприємств адаптації та пошуку шляхів зниження загроз діяльності, зумовлених ризиками та невизначеністю.

Стрімкий розвиток інформаційних технологій та якісні зміни кібератак вимагають пошуку нових підходів до організації системи захисту інформаційних систем. Останніми роками питання інформаційної безпеки увійшло до числа головних пріоритетів менеджменту великих компаній, оскільки керівники усвідомлюють реальну небезпеку ризиків, пов’язаних із кіберінцидентами та витоком даних.

Консалтингова фірма надає консультаційні послуги, пов’язані з конфіденційними даними клієнтів (стратегії, фінансова інформація, результати досліджень), забезпечення надійного захисту інформаційних ресурсів є життєво необхідним. Актуальність теми підтверджується тим, що аналіз замовлень клієнтів фірми свідчить про наявність потреб у дослідженні та удосконаленні стану інформаційної безпеки підприємства. Нездатність фірми забезпечити інформаційну безпеку може призвести до порушення стратегічної стійкості, дезорганізації економічної безпеки клієнтів та самої фірми.

Можливість зовнішнього і внутрішнього втручання в інформаційну систему може вплинути на конфіденційність, цілісність та доступність інформації. [10] Для консалтингової фірми несанкціоноване розкриття інформації може призвести до:

- Розголошення відомостей, що становлять комерційну таємницю.
- Розриву (або погіршення) ділових відносин із партнерами/клієнтами.
- Зриву переговорів, втрати вигідних контрактів.
- Нанесення шкоди авторитету та діловій репутації фірми.

Організаційна структура консалтингових фірм побудована як правило за проєктним принципом. Головною структурною одиницею управління є консультаційний проєкт, що здійснюється проєктною групою (командою). Це створює специфічні вимоги до інформаційної безпеки:

- Консультаційний проєкт має специфічні цілі, певні терміни початку і закінчення робіт та обмеження у ресурсах. Це означає, що інформаційні масиви, які створюються в рамках одного проєкту, є критично важливими протягом обмеженого часу і повинні бути надійно ізольовані від інших проєктів.

- Менеджер проєкту визначає чисельний та персональний склад команди консультантів, розподіляє роботи та визначає матрицю відповідальності. Це вимагає чіткого контролю доступу (дозвільної системи) до інформаційних баз.

- Менеджер проекту контролює надання необхідної документації. Консультанти можуть бути об'єднані з різних функціональних підрозділів (Виробництво, Фінанси, Персонал, Маркетинг).

Ключові загрози, пов'язані з консалтинговою діяльністю:

1. Внутрішні загрози (Інсайдерські ризики):

- Неналежні умови збору, збереження та обробки інформаційних потоків.
- Несанкціонований, неконтрольований та необмежений доступ до інформації широкого кола її споживачів.
- Втрата комерційної таємниці через порушення змісту інформаційних масивів посадовими особами.
- Безконтрольне, несвідоме користування та винесення різних носіїв інформації працівниками.

2. Зовнішні загрози (Недобросовісна конкуренція):

- Неправомірне збирання комерційної таємниці протиправним способом.
- Схилення до розголошення комерційної таємниці співробітників.
- Неправомірне використання комерційної таємниці (впровадження у виробництво або врахування під час планування підприємницької діяльності).
- Дії конкурентів, спрямовані на порушення стійкості фірми.

Для забезпечення ефективності консалтингової діяльності, фірмі необхідно підтримувати відповідний рівень інформаційної безпеки.[18, 20]

Процес забезпечення інформаційної безпеки повинен включати:

1. Оцінку програмно-технічної захищеності інформації.

2. Оцінку надійності персоналу (наприклад, оцінка коефіцієнта недбалості персоналу).

3. Оцінку інформації, що надається особам, які приймають рішення.

Таким чином, особливості роботи консалтингової фірми вимагають, щоб система управління інформаційною безпекою була орієнтована не лише на технічний захист (оскільки фірма надає послуги в сфері інформаційних технологій), але й на ретельну організацію роботи з конфіденційними даними клієнтів та суворий контроль за дотриманням правових норм щодо комерційної таємниці.

#### **Перелік посилань**

1. Бучик С. С., Шалаєв В. О. Аналіз інструментальних методів визначення ризиків інформаційної безпеки інформаційно-телекомунікаційних систем. Наукоємні технології № 3(35), 2017. С. 215–226.

2. Наум В. І. Процес управління ризиками інформаційної безпеки та методи їх оцінки. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції (м. Київ, 23 лютого 2023 року). Київ, 2023.

3. Особливості організації інформаційної безпеки сучасного підприємства.

URL: <http://ibo.tneu.edu.ua/index.php/ibo/article/view/124/12344>.

## **ТЕХНОЛОГІЇ ЦИФРОВОГО HR: ОПТИМІЗАЦІЯ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ**

**Левченко М. Ю., керівник ст. викл. Петречук Л.М.**

**Український державний університет науки і технологій**

Великі підприємства стикаються з численними викликами в управлінні персоналом. Збільшення кількості працівників, складна організаційна структура та висока конкуренція на ринку праці потребують ефективних інструментів для управління кадрами. Системи управління персоналом (HRMS, Human Resource Management Systems) дозволяють автоматизувати ключові HR-процеси від рекрутингу та адаптації нових працівників до управління продуктивністю та навчанням.

Сучасні системи управління кадрами базуються на наступних процесах: автоматизація рекрутингу; управління персоналом і облік співробітників; аналіз даних і прогнозування; навчання та розвиток персоналу; комунікація та взаємодія. HR-системи значно спрощують обробку даних і автоматизують складні процеси, однак ефективність управління персоналом на великому підприємстві значною мірою залежить від професійної експертизи HR-фахівців. Саме вони інтерпретують результати алгоритмів, визначають релевантність кандидатів, оцінюють продуктивність співробітників та приймають стратегічні рішення щодо розвитку персоналу [1].

Базою для професійної експертизи HR-фахівців є:

1. Рекрутинг і підбір персоналу, що передбачає аналіз резюме; відбір релевантних кандидатів; побудову shortlist кандидатів на основі скорингових моделей; проведення структурованих інтерв'ю з використанням чек-листів компетенцій; оцінку soft skills через поведінкові інтерв'ю та відеоаналіз.

2. Оцінка продуктивності і потенціалу, яка проводиться через використання KPI і OKR для оцінки ефективності співробітників; прогнозування продуктивності та плинності кадрів за допомогою моделей машинного навчання; визначення ключових талантів через аналіз взаємозв'язків у командах та соціальної мережі підприємства (Social Network Analysis, SNA).

3. Управління розвитком та навчанням, які передбачають формування персоналізованих програм навчання на основі оцінки компетенцій.

4. Мотивація та утримання персоналу, які формуються через оцінку залученості та задоволеності працівників через опитування та аналітику.

5. Алгоритми і методи прийняття рішень – скорингові моделі та рейтинги кандидатів; класифікація та кластеризація співробітників за компетенціями та ролями; аналіз соціальної мережі (SNA) для оцінки командної взаємодії

Сучасні системи управління кадрами на великих підприємствах забезпечують комплексну автоматизацію HR-процесів, покращують точність прийняття рішень і підвищують ефективність управління персоналом. Однак алгоритми і методи є лише допоміжними важелями, остаточне рішення в управлінні кадрами повинно бути пов'язане з професійним досвідом HR-фахівця, його здатністю оцінювати людський фактор, корпоративну культуру та стратегічні пріоритети підприємства.

#### **Використані джерела**

1. Шкробот М.В. Сучасні технології управління персоналом. Електронний ресурс. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/87324de2-07d3-4742-a715-454fc28117ad>, дата звернення 02.04.2026

## **РОЛЬ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ У ПРИЙНЯТТІ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ**

**Караченцов Д. О., керівник ст. викл. Петречук Л.М.  
Український державний університет науки і технологій**

В умовах сучасного бізнес-середовища, що характеризується високим рівнем конкуренції та швидкими змінами ринкових умов, прийняття ефективних управлінських рішень стає критичним фактором успіху підприємства. Традиційні методи управління, засновані переважно на досвіді та інтуїції керівників, вже не здатні забезпечити належний рівень оперативності та точності. Саме тому все більшого значення набувають інтелектуальні інформаційні системи (ІС), які інтегрують методи аналізу за допомогою штучного інтелекту для підтримки процесів та прогнозування бізнес-потреб.

Інтелектуальною інформаційною системою є програмний комплекс, здатний автоматично збирати, обробляти та аналізувати великі обсяги даних із різних джерел, виявляти закономірності та формувати рекомендації для осіб, які приймають фінальне рішення – це можуть бути ERP-системи, CRM-платформи, зовнішні бази даних, тощо. На відміну від класичних інформаційних систем, ІС використовують алгоритми машинного навчання, нейронні мережі та методи інтелектуального аналізу даних (Data Mining), що дозволяє їм адаптуватися до нових умов та підвищувати точність прогнозів.

Основними перевагами застосування ІС у процесі прийняття управлінських рішень є: оперативна обробка великих масивів структурованих та неструктурованих даних, які фізично людина не могла б обробити, або витратила у десятки разів більше часу; виявлення прихованих тенденцій та взаємозв'язків, які неможливо помітити вручну; побудова прогнозних моделей для оцінки можливих сценаріїв розвитку ситуації; автоматизація рутинних аналітичних процедур, що вивільняє час керівників для стратегічних завдань.

На рисунку 1 представлено узагальнену схему процесу прийняття управлінських рішень із використанням інтелектуальних технологій, а також порівняння традиційного підходу з підходом, що базується на штучному інтелекті (ШІ).



Рис.1. – Схема прийняття управлінських рішень з використанням ШІ

Серед найпоширеніших методів ШІ, що застосовуються в управлінських ІС, варто виділити: регресійний аналіз та дерева рішень для класифікації та прогнозування; рекурентні нейронні мережі (LSTM) для аналізу часових рядів та прогнозування попиту; кластерний аналіз для сегментації клієнтів та ресурсів; методи обробки природної мови (NLP) для аналізу неструктурованих текстових даних [1].

Практичне впровадження ІС на підприємствах демонструє значний економічний ефект. За даними досліджень, компанії, що використовують AI-інструменти для підтримки прийняття рішень, підвищують ефективність операційних процесів на

20–35%, скорочують час на підготовку аналітичних звітів у 3–5 разів та зменшують кількість помилкових рішень на 25–40% [2].

Цілком вірогідно, що у найближчому майбутньому такі системи будуть використовуватися повсюдно, а компанії, які не змогли інтегрувати такі рішення будуть програвати конкурентам.

Таким чином, інтелектуальні інформаційні системи є потужним інструментом підвищення якості управлінських рішень на сучасних підприємствах. Інтеграція методів штучного інтелекту в системи управління ресурсами дозволяє перейти від реактивного до проактивного управління, своєчасно виявляти загрози та можливості, оптимізувати розподіл ресурсів. Подальший розвиток цього напрямку пов'язаний із вдосконаленням алгоритмів глибокого навчання, розвитком технологій пояснюваного ШІ (Explainable AI) та інтеграцією генеративних моделей у бізнес-процеси підприємств.

#### Використані джерела

1. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4th ed. Pearson, 2021. 1115 p.
2. McKinsey Global Institute. The state of AI: How organizations are rewarding AI-driven value. McKinsey & Company, 2024.

### ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ АЛГОРИТМИ ВЗАЄМОДІЇ З КОРИСТУВАЧАМИ В ТЕКСТОВИХ І ГОЛОСОВИХ СИСТЕМАХ

Волок Я. О., керівник ст.викл. Петречук Л.М.

Український державний університет науки і технологій

Штучний інтелект (ШІ) є важливою складовою сучасної цифрової економіки та активно використовується для вдосконалення бізнес-процесів підприємств. Його впровадження (рис. 1) дозволяє підвищити ефективність роботи, зменшити витрати, створити нові можливості для розвитку підприємств та покращити якість обслуговування клієнтів.

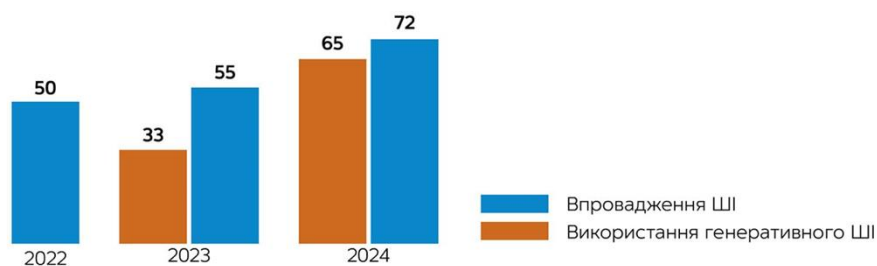


Рис.1. – Динаміка впровадження ШІ в світі, % [1]

Одним із основних напрямів використання ШІ є автоматизація рутинних завдань. Це стосується обробки даних, ведення документації, бухгалтерського обліку та логістики. Завдяки цьому працівники можуть зосередитися на більш складних і творчих завданнях, що підвищує загальну продуктивність підприємства. Особливу роль у автоматизації відіграють чат-боти. Це програми, які працюють на основі алгоритмів штучного інтелекту та здатні взаємодіяти з користувачами в текстовому або голосовому форматі. Чат-боти широко застосовуються у сфері обслуговування клієнтів,

оскільки можуть відповідати на типові запитання, допомагати з оформленням замовлень, надавати інформацію про товари чи послуги.

Для створення чат-ботів використовуються різні алгоритми штучного інтелекту. Зокрема, застосовуються методи обробки природної мови (Natural Language Processing, NLP), які дозволяють боту «розуміти» запити користувача. До таких методів належать алгоритми класифікації тексту (наприклад, на основі наївного баєсівського класифікатора або логістичної регресії), які визначають намір користувача (intent recognition). Також використовуються моделі машинного навчання, зокрема дерева рішень і нейронні мережі, що допомагають обирати найбільш релевантну відповідь.

Сучасні чат-боти часто базуються на глибинному навчанні (deep learning), зокрема на рекурентних нейронних мережах (RNN) та трансформерах (transformer models), які дозволяють враховувати контекст розмови. Крім того, застосовуються алгоритми обробки тексту, такі як токенізація, векторизація (Word2Vec, TF-IDF), що перетворюють текст у числовий формат для подальшого аналізу. Завдяки цьому чат-боти можуть навчатися на основі попередніх діалогів і поступово покращувати якість відповідей [2].

Використання чат-ботів забезпечує цілодобову підтримку клієнтів (24/7), скорочує час очікування відповіді та зменшує навантаження на персонал, що є важливим фактором підвищення ефективності бізнесу. Чат-боти на основі алгоритмів штучного інтелекту є ефективним інструментом автоматизації взаємодії з клієнтами та оптимізації бізнес-процесів. Їх новизна полягає у здатності до навчання на основі даних і адаптації до поведінки користувачів, що підвищує якість сервісу та ефективність управлінських рішень. Це робить чат-боти важливим фактором розвитку цифрової економіки та конкурентоспроможності підприємств.

Водночас використання чат-ботів супроводжується певними труднощами, зокрема обмеженим розумінням складних або нестандартних запитів користувачів і залежністю від якості навчальних даних. Крім того, існують ризики, пов'язані із захистом персональних даних та необхідністю постійного вдосконалення алгоритмів.

#### **Використані джерела**

1. McKinsey Global Survey on AI. Електронний ресурс. URL: <https://www.reportlinker.com/market-report/Consumer-Electronics/133013>, дата звернення 03.04.2026

2. Підходи до створення інтелектуальних чат-ботів. Електронний ресурс. URL: [https://www.researchgate.net/publication/333977996\\_Pidhodi\\_do\\_stvorennia\\_intelektualnih\\_chat-botiv](https://www.researchgate.net/publication/333977996_Pidhodi_do_stvorennia_intelektualnih_chat-botiv). Дата звернення 03.04.2026

### **ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ПІДБОРУ ПЕРСОНАЛУ**

**Бондар В. Р., керівник ст. викл. Іващенко Ю.С.**

**Український державний університет науки і технологій**

Сучасні інтелектуальні технології прогнозування та оптимізації процесів роботи з персоналом використовують алгоритми штучного інтелекту (ШІ), підвищуючи ефективність HR-процесів та забезпечуючи більш об'єктивну оцінку кандидатів і співробітників. Системи на основі алгоритмів машинного навчання здатні аналізувати резюме, відсіювати неактуальні кандидатури та виділяти найбільш відповідних за заданими критеріями.

Процес автоматизації підбору персоналу за допомогою ШІ охоплює кілька важливих етапів, кожен із яких базується на використанні сучасних алгоритмів обробки даних (рис. 1).



Рис. 1 – Схема аналізу бази резюме: алгоритмічний pipeline III

Першим етапом в підборі персоналу є збір та аналіз резюме кандидатів. Перед будь-яким аналізом резюме проходить через алгоритми обробки природної мови: tokenization – розбиття тексту на слова/фрази; lemmatization / stemming – приведення слів до базової форми; stop-word removal – видалення слів типу «and», «the», «with»; named entity recognition – витяг сутностей (навички, компанії, дати). Алгоритмами є CRF (Conditional Random Fields), нейронні мережі типу BERT.

Далі, щоб алгоритм «розумів» текст, його переводять у вектори – векторизація тексту (перетворення у числа) за різними методами, які оцінюють важливості слова в документі відносно всієї колекції документів: TF-IDF, Word Embeddings.

Порівняння резюме з вакансією відбувається через семантичний пошук та метод косинусової схожості, який показує, наскільки два об'єкти (зазвичай тексти або вектори) подібні за напрямком, незалежно від їх довжини.

Класифікація кандидатів відбувається за алгоритмами Logistic Regression, Random Forest, Gradient Boosting (XGBoost одна з найточніших моделей у HR-аналітиці) і через нейронні мережі. Застосувавши алгоритми регресії та ймовірності звільнення прогнозують успішність кандидата. Розглянутий pipeline за короткий термін формує кінцевий результат – shortlist кандидатів, рейтинг, рекомендації.

Застосування інтелектуальних систем в підборі персоналу має суттєві переваги: можливість обробки великих обсягів даних і стандартизація процесу рекрутингу, значне скорочення часу на обробку резюме та проведення первинного відбору, зменшення навантаження на HR-фахівців, підвищення об'єктивності оцінювання кандидатів і зменшенню впливу людського фактору.

Водночас існують і певні недоліки: коштовність систем; алгоритмічна упередженість, що виникає через некоректні/неповні навчальні дані; надмірна автоматизація, яка може призвести до втрати індивідуального підходу та людського контакту, що є важливим у процесі найму. Тому для досягнення найкращих результатів необхідно поєднання можливості технологій із професійним досвідом HR-фахівців.

## **РОЗРОБЛЕННЯ МОДУЛЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АНАЛІТИКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА: БІЗНЕС-МОДЕЛЬ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНА СТРУКТУРА**

**Соколенко І.Ф., керівник доц. Бандоріна Л.М.**

**Український державний університет науки і технологій**

У сучасних умовах жорсткої ринкової конкуренції та роботи під індивідуальні замовлення промислові підприємства потребують оперативного та точного аналізу виробничих процесів [1; 2]. Саме тому виникає потреба у розробці спеціалізованого аналітичного модуля, який інтегрується в існуючу інформаційну систему підприємства без повної заміни програмного забезпечення.

На прикладі ПП «Завод Металомонтаж» запропоновано бізнес-модель, що дозволяє керівництву оперативно та ефективно контролювати завантаження

виробничих ділянок, рівень витрат матеріалів та відхилення від планових обсягів випуску металоконструкцій (350–400 тонн на місяць) [1; 2].

Основна бізнес-модель модуля ґрунтується на засадах ощадливого виробництва («lean production») та принципах економічного управління виробництвом. Модуль не замінює наявні системи (1С та AutoCAD), а логічно доповнює їх, автоматично збираючи дані з виробничих журналів, внутрішніх баз даних та Excel-звітів. Це дає можливість сформувати єдину комплексну аналітичну картину діяльності підприємства без значних фінансових витрат на впровадження повноцінної корпоративної ERP-системи [3; 4]. Ключова користь запропонованої моделі полягає в тому, що вона швидко перетворює розрізнені дані на зрозумілі показники, за допомогою яких керівництво може приймати обґрунтовані рішення без затримок.

Функціональна структура модуля складається з чотирьох ключових блоків.

Перший блок забезпечує збір і попередню систематизацію первинної інформації: дані про клієнтські замовлення, надходження матеріалів, фактичне завантаження ділянок і витрати ресурсів автоматично фіксуються з різних джерел.

Другий блок виконує обробку зібраних даних засобами SQL-запитів. Запити дозволяють об'єднувати інформацію за періодами, видами продукції та виробничими ділянками, проводячи необхідне агрегування показників (зокрема, розрахунок загального обсягу випуску по кожній лінії за обраний місяць).

Третій блок відповідає за розрахунок основних аналітичних індикаторів: коефіцієнта завантаження обладнання, питомих витрат матеріалів на одиницю продукції, відхилення фактичного випуску від плану та продуктивності працівників по кожній із ділянок.

Четвертий блок формує підсумкові звіти в Excel із вбудованими графіками та діаграмами. Завдяки цьому керівництво отримує наочну інформацію про перевантажені або простоюючі ділянки, перевитрати матеріалів (сталі, фарби тощо), а також практичні рекомендації щодо оптимального розподілу наступних замовлень.

Практичне застосування модуля підтверджує його високу ефективність. Наприклад, система автоматично виявляє, що витрата сталі на деталь перевищує норматив на 5 %, і негайно сигналізує про можливі проблеми на механічній ділянці. Аналіз завантаження дозволяє раціонально розподіляти замовлення між великогабаритними та малогабаритними лініями, а регулярні щомісячні звіти допомагають прогнозувати потребу в матеріалах на майбутній період.

Таким чином, розроблена бізнес-модель аналітичного модуля є практичним і економічно виправданим рішенням для сучасних промислових підприємств [4]. Вона дозволяє перейти від фрагментарного ручного аналізу до системного щоденного моніторингу ключових виробничих показників без суттєвих інвестицій. Модуль органічно інтегрується в існуюче програмне середовище, використовує наявні джерела даних і надає керівництву потужний інструмент для оперативного реагування на відхилення, оптимізації ресурсів та підвищення загальної ефективності виробництва.

#### **Перелік посилань:**

1. Офіційний сайт ПП «Завод Металомонтаж». URL: <https://www.com-mm.com> (дата звернення: 07.04.2026).
2. YouControl: аналітична система з витягами з ЄДР [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://youcontrol.com.ua/catalog/company\\_details/32172886](https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/32172886) (дата звернення: 07.04.2026).
3. Педенко К. А. Розробка інформаційної системи управління виробництвом металоконструкцій : магістер. дис. ... магістра спец. 122 «Комп'ютерні науки» / К. А. Педенко ; Нац. техн. ун-т України «Київ. політехн. ін-т ім. Ігоря Сікорського». Київ,

2024. 98 с. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/8860a093-587e-49a5-b699-4b0642c2b2b7/content> (дата звернення: 25.02.2026).

4. Ушакова І. О., Плеханова Г. О. Інформаційні системи та технології на підприємстві [Електронний ресурс]. Харків: ХНЕУ, 2009. 128 с. URL: [https://duikt.edu.ua/uploads/1\\_1938\\_42342768.pdf](https://duikt.edu.ua/uploads/1_1938_42342768.pdf) (дата звернення: 07.04.2026).

## **АСПЕКТИ РОЗРОБКИ КОРИСТУВАЦЬКИХ ІНТЕРФЕЙСІВ АДМІНІСТРАТИВНИХ ПАНЕЛЕЙ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ КОНТЕНТОМ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ**

**Куліш К. А., керівник доц. Бандоріна Л.М.**

**Український державний університет науки і технологій**

У сучасних умовах цифровізації промислового сектору для ПП «Металомонтаж» (м. Дніпро) критично важливим постає питання оперативного управління вебконтентом. Специфіка діяльності підприємства, що спеціалізується на виготовленні та монтажі складних металоконструкцій, вимагає розробки індивідуальної інформаційної системи (ІС). Це обумовлено необхідністю динамічного відображення технічних параметрів виробів, актуальних прайс-листів та візуалізації портфоліо реалізованих об'єктів, що важко реалізувати за допомогою стандартних шаблонних рішень.

В основу проектування системи покладено реляційний підхід до організації даних, що базується на принципах цілісності та мінімізації надлишковості. На етапі системного аналізу предметної області було визначено ключові сутності майбутньої бази даних: «Послуги», «Технічні характеристики», «Проекти» та «Медіа-ресурси». Особлива увага приділена розробці зв'язків типу «один-до-багатьох» між категоріями робіт та конкретними замовленнями, що дозволяє гнучко структурувати контент сайту залежно від потреб користувача [1].

Для забезпечення високої продуктивності ІС при опрацюванні запитів модель даних нормалізована до третьої нормальної форми (3NF). Це дозволяє уникнути аномалій при оновленні інформації про вартість металопрокату або зміні статусів об'єктів будівництва. Фізична реалізація моделі передбачає використання засобів SQL, що гарантує надійність збереження даних та можливість подальшої інтеграції системи з іншими модулями автоматизації підприємства [2].

Особлива увага при проектуванні приділяється забезпеченню безпеки та розмежуванню рівнів доступу до бази даних. Оскільки ПП «Металомонтаж» оперує комерційною інформацією, архітектура системи передбачає створення окремих ролей для адміністратора контенту та технічного персоналу. Це дозволяє мінімізувати ризики випадкової втрати даних або несанкціонованої зміни технічних специфікацій металоконструкцій на зовнішньому веб-ресурсі. Застосування сучасних методів автентифікації на рівні взаємодії з СУБД гарантує стабільну роботу системи навіть при високій інтенсивності оновлення інформаційних блоків [1, 2].

Практичне значення запропонованої реляційної моделі полягає у можливості швидкої адаптації структури вебсайту до змін на ринку будівельних послуг. Завдяки модульній побудові даних, підприємство отримує інструмент для оперативного виведення нових видів монтажних робіт у публічний простір без необхідності перепроєктування всієї бази. Впровадження такої ІС управління контентом дозволить ПП «Металомонтаж» не лише оптимізувати внутрішні витрати на ІТ-супровід, а й значно покращити взаємодію з потенційними замовниками через надання актуальної та структурованої технічної інформації у режимі реального часу.

Запропонована архітектура даних створює фундамент для впровадження системи управління контентом, яка адаптована під бізнес-процеси промислового підприємства. Результатом реалізації даного підходу стане скорочення часу на адміністрування веб-ресурсу та підвищення якості інформаційного обслуговування клієнтів. Перспективним напрямом подальших досліджень є розробка алгоритмів автоматичного формування звітів на основі накопичених у системі даних про реалізовані проєкти.

#### **Перелік посилань:**

1. Северянов П. С. Проектування інформаційних систем управління контентом: навчальний посібник. Харків: ХНУРЕ, 2020. 156 с.
2. Пасічник В. В., Резніченко В. А. Організація баз даних та знань. Київ: BHV, 2006. 384 с.

### **ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ**

**Волошин О.К., керівник доц. Лозовська Л.І.**

**Український державний університет науки і технологій**

У сучасних реаліях, коли світ потерпає від глобальних політичних конфліктів та війн, а світова система знаходиться на межі фінансової та економічної кризи, вкрай важливо мати сучасні технології в аналітиці та прогнозуванні майбутніх і потенційних загроз у сфері економічної галузі, бізнесу та господарської діяльності. Одним із ключових елементів цього процесу є розвиток методів аналітики та спеціалізованого програмного забезпечення, що активно змінюють традиційні підходи до складської логістики.

З кожним роком обсяги логістичної інформації зростають у геометричній прогресії, тому виникає потреба у вдосконаленні інструментів для її обробки та аналізу в умовах високого рівня невизначеності. Сучасні статистичні технології забезпечують розробників потужними методами для роботи з масивами даних, дозволяючи швидко виявляти закономірності, прогнозувати майбутні тенденції та робити обґрунтовані висновки щодо поповнення запасів навіть у періоди нестабільності.

Аналітика в системах управління запасами — це не просто набір технологій, а цілий комплекс методів, алгоритмів та математичних моделей, що створюють унікальні можливості роботи з інформацією у масштабах, які раніше були недоступними. Використання мов програмування з високою продуктивністю, таких як C++, надає інструменти для побудови складних математичних моделей та швидкої обробки критичних потоків даних у режимі реального часу.

Особлива увага при розробці програмних рішень приділяється реалізації алгоритмів прогнозування, таких як аналіз часових рядів та імітаційне моделювання складських процесів. Це дозволяє системі не лише констатувати поточний стан запасів, а й розраховувати оптимальну точку замовлення та страховий запас з урахуванням імовірнісних коливань попиту. Такий підхід забезпечує високу відмовостійкість інформаційної системи та точність розрахунків, що є критично важливим для стабільної роботи підприємства в умовах динамічного ринку.

Програмні модулі, застосовані у логістиці, допомагають підприємствам оптимізувати внутрішні процеси, покращувати стратегії постачання та знижувати фінансові ризики, пов'язані з надлишком або дефіцитом товарів у кризові періоди. Великий обсяг даних дозволяє аналізувати динаміку ринку та зміни у поведінці

споживачів, що допомагає компаніям залишатися життєздатними та адаптивними до глобальних викликів сьогодення.

Таким чином, розвиток програмного забезпечення для управління запасами є надзвичайно важливим етапом у модернізації економіки та впровадженні інновацій. Це дозволяє приймати більш обґрунтовані рішення, точно прогнозувати потенційні загрози та розширювати можливості прикладних досліджень. В майбутньому роль таких систем тільки зростатиме, роблячи світ більш прогнозованим та технологічно захищеним.

#### **Список використаних джерел.**

1. Олещенко Л.М. Технології оброблення великих даних. навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 166 с.
2. Кислова О.М. Великі дані в контексті дослідження сучасного суспільства. – Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Соціологічні дослідження сучасного суспільства: методологія, теорія, методи». 2019. Вип. 42. С. 59–68.
3. Григорак М. Ю., Костюченко Л. В. Інтелектуалізація логістики : монографія. Київ : НАУ, 2015. 212 с.
4. Stroustrup B. Programming: Principles and Practice Using C++. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ : Addison-Wesley, 2014. 1312 p.
5. Каніщев І. А., Лозовська Л. І. Аналіз сучасних систем та моделей управління запасами підприємства в умовах невизначеності. Наукові перспективи. 2025. № 12 (66)

### **РОЗРОБКА МОДУЛЮ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕВІРКИ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ**

**Денисенко Д.В., керівник доц. Лозовська Л.І.**

**Український державний університет науки і технологій**

Розробка модуля інформаційної системи для перевірки якості продукції є критично важливим етапом модернізації сучасного виробничого підприємства, оскільки автоматизація процесів контролю дозволяє суттєво мінімізувати вплив людського фактора та забезпечити стабільно високий рівень відповідності товарів встановленим стандартам. В умовах глобальної конкуренції та жорстких вимог міжнародних регламентів, таких як серія ISO 9000, створення спеціалізованого програмного забезпечення стає не просто допоміжним інструментом, а стратегічною необхідністю для виживання бізнесу. Об'єктом розробки у даному контексті виступає цілісний цикл управління якістю, що охоплює вхідний контроль сировини, моніторинг проміжних етапів виготовлення та фінальну перевірку готових виробів. Предметом дослідження та проектування є алгоритмічні рішення, математичні моделі та архітектурні підходи, які дозволяють трансформувати розрізнені вимірювальні дані у структуровану інформацію для прийняття управлінських рішень.

Функціональна структура такого модуля повинна базуватися на принципах оперативності та точності, що передбачає пряму інтеграцію з цифровим вимірювальним обладнанням, датчиками та контролерами для автоматичного збору показників без ручного введення. Програмне забезпечення має здійснювати автоматичне порівняння отриманих параметрів із еталонними значеннями, закладеними в технічних умовах або державних стандартах, та миттєво сигналізувати про виявлені відхилення. Важливою складовою є впровадження методів статистичного управління процесами (SPC), що дозволяє не лише констатувати факт появи браку, а й прогнозувати тенденції до погіршення якості на основі аналізу контрольних карт

Шухарта чи гістограм розподілу. Це перетворює систему контролю з пасивного інструменту фіксації помилок на активний механізм запобігання дефектам.

З технічної точки зору розробка модуля вимагає застосування сучасних архітектурних шаблонів, зокрема мікросервісної архітектури або класичної тривірневої моделі «клієнт-сервер», де централізована база даних забезпечує надійне зберігання всієї історії перевірок та результатів випробувань. Така структура дозволяє легко масштабувати систему та інтегрувати її в загальну екосистему ERP або MES-систем підприємства, забезпечуючи наскрізний рух інформації між виробничими цехами, складами та відділом технічного контролю. Особлива увага при проектуванні приділяється створенню гнучкого модуля звітності, який здатний автоматично генерувати паспорти якості, сертифікати відповідності та аналітичні звіти для вищого керівництва, візуалізуючи динаміку відсотка браку та ефективність роботи окремих ліній.

Економічний ефект від впровадження такого модуля полягає у суттєвому скороченні витрат на рекламу та повторну переробку невідповідної продукції, а також у підвищенні загальної пропускної здатності контрольних точок за рахунок пришвидшення обробки даних. Окрім прямої вигоди, цифровізація перевірки якості створює фундамент для формування «цифрового двійника» продукції, що підвищує прозорість бізнес-процесів та зміцнює довіру з боку кінцевих споживачів та партнерів. Таким чином, розробка модуля інформаційної системи перевірки якості є комплексним інженерним завданням, що поєднує в собі глибоке знання галузевих стандартів, навички проектування складних баз даних та володіння передовими методами інтелектуального аналізу даних.

#### **Список використаних джерел.**

1. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи управління якістю. Вимоги. Київ: ДП УкрНДНЦ, 2016.
2. Гілл Д. Керування якістю. Магістерський курс. Київ: Видавничий дім Києво-Могилянська академія, 2010.
3. Лазарев О. С. Проектування інформаційних систем. Навчальний посібник. Київ: КНУТД, 2018.

### **РОЗРОБЛЕННЯ АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ПОКАЗНИКІВ КЛІЄНТСЬКОГО СЕРВІСУ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ**

**Давиденко Б.М., керівник доц. Удачина К.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Посилення конкуренції на ринку електронної комерції та зростання очікувань споживачів вимагають системного контролю якості клієнтського сервісу. У практиці інтернет-магазинів велика кількість звернень із різних каналів комунікації ускладнює оперативне виявлення проблем у роботі служби підтримки, що знижує задоволеність клієнтів і негативно впливає на повторні продажі. Розроблення аналітичної системи моніторингу дає змогу формалізувати оцінювання сервісних процесів і підвищити обґрунтованість управлінських рішень. Практичною базою дослідження визначено інтернет-магазин ZooComplex, у межах проходження виробничої практики.

Показники клієнтського сервісу доцільно розглядати як сукупність кількісних та якісних характеристик взаємодії з покупцем. Для комплексної оцінки запропоновано використовувати середній час першої відповіді (FRT, First Response Time), середній час розв'язання звернення (RT, Resolution Time), рівень дотримання угоди про рівень сервісу (SLA, Service Level Agreement), частку повторних звернень, індекс

задоволеності клієнтів (CSAT, Customer Satisfaction Score), індекс лояльності клієнтів (NPS, Net Promoter Score), частку негативних відгуків і коефіцієнт утримання клієнтів (RR, Retention Rate). Застосування вказаних метрик дозволяє аналізувати не лише швидкість реагування, а й результативність і стабільність процесів обслуговування.

Запропонована система передбачає модуль збору даних із системи замовлень, чату, e-mail-каналу та мобільного застосунку, а також модуль агрегації зовнішніх відгуків користувачів із App Store і Google Play. Далі дані надходять до модуля очищення і нормалізації, аналітичного модуля для розрахунку ключових показників ефективності (KPI, Key Performance Indicators) та виявлення відхилень і модуля візуалізації для формування дашбордів і звітів. Перевагою такого підходу є зменшення суб'єктивності в оцінюванні сервісу, забезпечення прозорості ключових процесів і можливість порівняння фактичних значень показників із цільовими орієнтирами.

Для підвищення ефективності моніторингу можуть використовуватися як описові, так і прогнозні методи аналізу, зокрема ковзні середні, кореляційний аналіз і моделі прогнозування навантаження на службу підтримки. Це дозволяє своєчасно виявляти ризики погіршення якості сервісу у пікові періоди та раціонально планувати ресурси. Упровадження аналітичної системи моніторингу показників клієнтського сервісу інтернет-магазину сприяє скороченню часу реагування на звернення, підвищенню рівня виконання угоди про рівень сервісу (SLA, Service Level Agreement) та зростанню задоволеності клієнтів, що в підсумку підсилює конкурентну позицію підприємства.

## **РОЗРОБЛЕННЯ ВЕБПЛАТФОРМИ ДЛЯ ОНЛАЙН-НАВЧАННЯ З АДАПТИВНИМ КОНТЕНТОМ**

**Школа С. В., керівник доц. Удачина К.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Швидке поширення дистанційної освіти змушує нас по-новому глянути на те, як саме організовано навчання в онлайн-середовищі. Зараз платформ вистачає, але більшість із них досі працюють за досить лінійною моделлю: дають один і той самий матеріал усім підряд, не надто зважаючи на те, хто саме знаходиться по інший бік екрана. Через таку надмірну стандартизацію ефективність навчання часто падає. Частина студентів просто не встигає розібратися зі складними темами, тоді як іншим стає нудно через занадто легкі завдання, що зрештою нівелює інтелектуальне навантаження.

Адаптивне навчання – це якраз той шлях, що може виправити ситуацію. Його ідея полягає в тому, щоб система сама підлаштовувалася під конкретного користувача, змінюючи параметри процесу залежно від його рівня знань, темпу чи результатів тестування. Такий підхід дозволяє вибудувати індивідуальну траєкторію, де матеріал засвоюється набагато глибше. Якщо проаналізувати сучасні освітні ресурси, то певні елементи адаптивності там уже пробують впроваджувати. Звісно, це додає інтерактивності та робить курси більш доступними, проте ці рішення все ще мають доволі обмежений характер. Головними проблемами залишаються недостатня гнучкість самих систем та складність у налаштуванні дійсно робочих адаптивних механізмів.

Окремим аспектом, який заслуговує на увагу, є технічна складність реалізації таких динамічних систем. Побудова вебплатформи, здатної в реальному часі обробляти масиви поведінкових даних і миттєво коригувати навчальну траєкторію, потребує вибору гнучких інструментів розробки. Використання сучасних фреймворків дозволяє не лише ефективно керувати контентом, а й інтегрувати модулі аналітики безпосередньо в архітектуру ресурсу. Це важливо, адже будь-яка затримка в реакції

системи на дії користувача може знизити рівень його залученості. Таким чином, успіх адаптивного навчання залежить не тільки від якості самих алгоритмів, а й від того, наскільки продуманою та масштабованою буде технічна база проєкту.

На мою думку, виходом може стати активне використання аналізу поведінкових даних. Йдеться не лише про підсумкові оцінки, а й про час, витрачений на виконання завдань, кількість повторних спроб чи специфіку помилок. На основі цих маркерів вебплатформа може динамічно змінювати складність матеріалу або навіть саму структуру курсу. Ще більше перспектив тут відкриває машинне навчання. Воно дозволяє не просто реагувати на поточні результати, а й прогнозувати успішність студента в майбутньому. Це створює умови для проактивного коригування навчання, коли система пропонує допомогу ще до того, як користувач остаточно заплутається. Зрештою, впровадження платформ із адаптивним контентом – це логічний крок у розвитку технологій, де поєднання аналітики та персоналізації дозволяє досягти реально вищих результатів у дистанційній освіті.

## **РОЗРОБЛЕННЯ МОДУЛЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСЯГІВ ПРОДАЖІВ У СФЕРІ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ**

**Квітковський С. В., керівник доц. Удачина К.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Стрімкий розвиток електронної комерції та висока волатильність споживчого попиту зумовлюють потребу в автоматизованих інструментах прогнозування. Впровадження спеціалізованого модуля дозволить оперативно коригувати маркетингові стратегії, оптимізувати складські запаси, мінімізувати логістичні витрати та підвищити точність фінансового планування підприємства.

Процес аналізу обсягів продажів можна розглядати як динамічне дослідження ринкових транзакцій у часі. Це складний показник, що залежить від сезонності, поведінкових факторів цільової аудиторії, ефективності рекламних кампаній та конкурентного середовища на маркетплейсах.

Для аналізу та прогнозування продажів використовуються різні методи та моделі.

Аналіз часових рядів (ARIMA): дозволяє виявити закономірності на основі історичних даних про продажі та прогнозувати майбутні показники. Перевагою є простота у використанні для стабільних ринків, проте метод може не враховувати різкі стрибки попиту через зовнішні чинники.

Кореляційно-регресійний аналіз: використовується для встановлення зв'язку між обсягом продажів та ціновими чинниками або рекламним бюджетом. Допомагає визначити найбільш впливові фактори росту, але вимагає високої якості вхідних статистичних даних.

Методи машинного навчання (Random Forest, XGBoost): дозволяють будувати високоточні моделі прогнозування, обробляючи великі масиви неструктурованих даних. Основною перевагою є здатність виявляти нелінійні залежності, а недоліком – висока обчислювальна складність при роботі з Big Data.

Інтелектуальний аналіз поведінки (Data Mining): метод об'єктивно групує клієнтів за паттернами купівельної активності, що дозволяє сегментувати прогнози для різних товарних категорій.

Окрім традиційних підходів, сучасні модулі включають використання інтегрованих систем моніторингу з автоматизованим збором даних із CRM-систем, веб-аналітики та зовнішніх API торговельних майданчиків. Це забезпечує комплексність

аналізу та дозволяє створювати адаптивні моделі прогнозування, що самостійно коригуються у режимі реального часу.

## **РОЗРОБЛЕННЯ МОДУЛЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ БІЗНЕС-ПРОЄКТІВ**

**Олійник Д. Д., керівник доц. Удачина К.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Розроблення модуля інформаційної системи оцінювання інвестиційної привабливості бізнес-проектів є актуальним завданням у сучасних умовах цифровізації економіки та посилення конкуренції за інвестиційні ресурси. Сьогодні інвестори змушені працювати з великими обсягами різномірної інформації, що ускладнює процес аналізу та прийняття ефективних рішень. Традиційні підходи до оцінювання інвестиційної привабливості часто виявляються недостатньо гнучкими, трудомісткими та схильними до суб'єктивності, що знижує якість управлінських рішень. У зв'язку з цим зростає потреба у створенні сучасних інформаційних систем, здатних автоматизувати процес оцінювання, підвищити його точність і забезпечити підтримку прийняття рішень на основі об'єктивних даних.

Метою даного дослідження є розроблення модуля інформаційної системи, який дозволяє здійснювати комплексне оцінювання інвестиційної привабливості бізнес-проектів із використанням сучасних економіко-математичних методів та інформаційних технологій. Для досягнення поставленої мети необхідно проаналізувати існуючі підходи до оцінювання, визначити основні критерії та показники, що характеризують інвестиційну привабливість, сформувати структуру і функціональні можливості модуля, обґрунтувати вибір методів оцінювання, розробити алгоритми обробки даних і прийняття рішень, а також реалізувати програмний продукт і провести його тестування.

У процесі розроблення модуля доцільно застосовувати комплексний підхід, що поєднує методи фінансового аналізу, такі як розрахунок чистої приведеної вартості, внутрішньої норми дохідності, рентабельності інвестицій і періоду окупності, із методами багатокритеріального оцінювання, зокрема зваженою сумою показників та методом аналізу ієрархій. Важливу роль відіграють також статистичні методи, включаючи нормалізацію даних і кореляційний аналіз, а також методи експертних оцінок. На їх основі можуть бути побудовані інтегральні та скорингові моделі оцінювання, що дозволяють ранжувати бізнес-проекти за рівнем інвестиційної привабливості з урахуванням ризиків. Реалізація такого модуля має базуватися на системному та процесному підходах, що забезпечують узгодженість його функціонування в межах інформаційної системи, а також на модульному принципі, який гарантує гнучкість і можливість подальшого розширення.

Запропонований модуль доцільно орієнтувати на універсальність і адаптивність, забезпечивши можливість використання різних методів оцінювання залежно від специфіки проекту, налаштування вагових коефіцієнтів, а також інтеграцію інструментів аналізу ризиків. Важливою складовою є створення зручного інтерфейсу для введення, обробки та візуалізації даних, а також забезпечення сумісності з іншими інформаційними системами та базами даних. Перспективним напрямом розвитку є інтеграція методів машинного навчання для підвищення точності прогнозування та автоматизації прийняття рішень.

Отже, розроблення модуля інформаційної системи оцінювання інвестиційної привабливості бізнес-проектів сприятиме підвищенню обґрунтованості інвестиційних

рішень, зменшенню впливу суб'єктивних факторів і скороченню часу аналізу. підтримки управлінських рішень у сфері інвестиційної діяльності.

## **РОЗРОБКА МОДУЛЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РЕАЛІЗАЦІЄЮ ПРОДУКЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА**

**Мазур К. А., керівник доц. Бандоріна Л.М.**

**Український державний університет науки і технологій**

У сучасному бізнес-середовищі підприємства функціонують в умовах високої конкуренції та постійних змін попиту, що вимагає швидкої обробки інформації та ефективного управління процесами реалізації продукції. Використання інформаційних систем дозволяє значно підвищити рівень автоматизації та забезпечити прозорість операцій, пов'язаних із продажами [1].

Модуль управління реалізацією продукції призначений для підтримки повного циклу збутової діяльності підприємства. До його основних функцій належать реєстрація замовлень клієнтів, облік реалізованої продукції, контроль виконання замовлень та формування звітів щодо результатів продажів. Це дає змогу систематизувати інформаційні потоки та зменшити навантаження на персонал [2].

Важливим аспектом розробки є побудова зручного інтерфейсу користувача та забезпечення швидкого доступу до необхідних даних. Крім того, модуль повинен підтримувати інтеграцію з іншими компонентами інформаційної системи, що дозволяє уникнути дублювання інформації та забезпечує узгодженість даних між підрозділами підприємств [3].

Застосування такого програмного рішення сприяє підвищенню точності обліку, скороченню часу обробки замовлень і покращенню контролю за процесом реалізації. У результаті підприємство отримує інструмент для більш ефективного управління продажами, що позитивно впливає на фінансові показники та розвиток бізнесу.

Таким чином, розробка модуля інформаційної системи управління реалізацією продукції є доцільною та актуальною задачею, яка дозволяє підвищити якість управління та забезпечити стабільне функціонування підприємства в сучасних умовах.

Додатково при проектуванні модуля доцільно передбачити механізми розмежування прав доступу користувачів, що забезпечує безпеку даних і контроль дій персоналу. Це особливо важливо для підприємств із великою кількістю співробітників, де доступ до інформації має бути чітко регламентований відповідно до посадових обов'язків [1].

Не менш важливим є впровадження інструментів аналітики, які дозволяють здійснювати оцінку ефективності реалізації продукції за різними показниками: обсягами продажів, динамікою попиту, клієнтською активністю. Використання таких інструментів сприяє виявленню тенденцій та прийняттю обґрунтованих управлінських рішень.

Також варто враховувати можливість масштабування системи, оскільки зі зростанням підприємства збільшується кількість даних та користувачів. Гнучка архітектура модуля дозволяє адаптувати його до нових умов без значних витрат на доопрацювання або повну заміну програмного забезпечення [2].

Крім цього, важливу роль відіграє забезпечення надійності зберігання інформації, що реалізується за рахунок використання сучасних систем керування базами даних та регулярного резервного копіювання. Це мінімізує ризики втрати даних і гарантує безперервність роботи підприємства [3].

Отже, комплексний підхід до розробки модуля, який враховує як функціональні, так і технічні аспекти, дозволяє створити ефективний інструмент управління реалізацією продукції, що відповідає сучасним вимогам бізнесу.

### Перелік посилань:

1. Лошенко О.В. Автоматизація управління бізнес-процесами підприємства як основа гнучкості його діяльності. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/1950/1877>
2. Бужимська К.О., Царук І.М. Управління бізнес-процесами торговельного підприємства в умовах цифровізації. URL: <https://ema.ztu.edu.ua/article/view/325955>
3. Кузьменко О., Сергєєва О., Орлова В. URL: Використання інформаційних систем в управлінні торговельним підприємством. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/6107/6048>

## ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ SAP ERP ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ

Левченко М.Ю., керівник ст.викл. Петречук Л.М.  
Український державний університет науки і технологій

Процес управління кадрами на будь-якому середньому або великому підприємстві є завжди складною задачею. У сучасних умовах цифровізації підприємств важливого значення набуває впровадження інформаційних систем, спрямованих на автоматизацію даного процесу. Особливої актуальності це набуває для процедур, що потребують регулярної обробки заяв і погоджень, зокрема оформлення відпусток і лікарняних. Традиційні підходи до організації таких процесів часто супроводжуються значними витратами часу, дублюванням даних та підвищеним ризиком помилок.

Однією з провідних систем, що забезпечує комплексну автоматизацію бізнес-процесів підприємства, є SAP ERP. У її складі реалізовано модуль SAP HCM, який дозволяє ефективно організувати управління людськими ресурсами та забезпечити інтеграцію кадрових процесів з іншими підсистемами підприємства.

У межах управління персоналом важливу роль відіграє підсистема обліку робочого часу, яка включає процеси фіксації відпрацьованого часу, обліку відпусток і тимчасової непрацездатності. Використання сучасних інформаційних рішень дозволяє автоматизувати ці процеси та перевести їх у цифровий формат. Зокрема, перспективним напрямом є розробка спеціалізованих модулів, що забезпечують можливість подання заявок працівниками в електронному вигляді (рис. 1).

Подання заявки на відпустку

ПІБ співробітника: Левченко Микола Юрійович

Тип відпустки: Щорічна відпустка

Дата початку: 01.06.2024 — 10.06.2024

Дата закінчення: 10.06.2024

Коментар: Прошу надати відпустку на 10 днів.

Скасувати Подати заявку

Статус заявки: На розгляді

Рис. 1. Макет форми для заявок на відпустку

Запропонований підхід передбачає створення модуля, у якому співробітник має змогу самостійно сформулювати заявку на відпустку або лікарняний через інформаційну систему. Після цього заявка передається на розгляд керівнику, який здійснює її

погодження в онлайн-режимі. Така організація процесу дозволяє значно скоротити час обробки документів, підвищити прозорість та забезпечити контроль виконання.

Інтеграція подібного модуля з функціональністю SAP HCM дає змогу автоматично враховувати затверджені заявки у табельному обліку та при нарахуванні заробітної плати. Крім того, накопичення даних про відпустки та лікарняні відкриває можливості для подальшого аналізу, зокрема оцінки використання робочого часу, виявлення тенденцій відсутності персоналу та прийняття обґрунтованих управлінських рішень. Таким чином, автоматизація зазначених процесів має не лише операційне, а й аналітичне значення.

Отже, використання системи SAP ERP та розробка додаткових модулів, орієнтованих на автоматизацію оформлення відпусток і лікарняних, сприяють підвищенню ефективності управління персоналом, оптимізації бізнес-процесів і формуванню єдиного інформаційного середовища підприємства.

## **РОЗРОБЛЕННЯ МОДУЛЯ ОБЛІКУ ТА УПРАВЛІННЯ СКЛАДСЬКИМИ ЗАПАСАМИ ПІДПРИЄМСТВА**

**Гаращук В.І., керівник доц. Підгорна К.Д.**

**Український державний університет науки і технологій**

На багатьох підприємствах склад довгий час сприймався як допоміжна частина бізнесу – місце, де «просто лежать запаси». Але на практиці саме тут часто виникають проблеми, які потім впливають на фінанси, виробництво і навіть відносини з клієнтами. Невчасно оновлені залишки, плутанина в рухах товарів, відсутність чіткого контролю – усе це накопичується і в якийсь момент починає гальмувати роботу.

Особливо це помітно тоді, коли облік ведеться фрагментарно: частина даних – у таблицях, частина – «в голові», частина – в різних програмах, які між собою не пов'язані. У результаті підприємство не має однієї зрозумілої відповіді на просте питання: що насправді є на складі і в якій кількості.

З цієї точки зору важливо не просто фіксувати рух запасів, а бачити їх як керований ресурс. Це означає, що система має не тільки зберігати дані, а й допомагати з ними працювати: швидко знаходити потрібну інформацію, відслідковувати зміни, помічати ризикові ситуації.

Саме під це завдання і розробляється модуль обліку та управління складськими запасами. Його логіка будується навколо простих, але критичних речей: кожна операція (надходження, переміщення, списання) одразу фіксується, залишки автоматично перераховуються, а вся інформація зберігається в єдиній системі. За рахунок цього зникають типові розбіжності між «на папері» і «по факту».

Окремо важливо, що такий модуль не обмежується лише обліком. Він дає можливість бачити, де виникають надлишки, а де – ризик дефіциту, які позиції рухаються швидко, а які «зависають» на складі. Це вже інший рівень роботи із запасами – коли рішення приймаються не інтуїтивно, а на основі даних.

Отже, мова йде не просто про автоматизацію, а про зміну підходу до управління складом. Коли інформація стає прозорою і доступною в будь-який момент, підприємство отримує більше контролю над ресурсами і може реагувати на зміни значно швидше.

## **РОЗРОБЛЕННЯ МОДУЛЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБРОБКИ ЗАЯВОК НА ВИКОНАННЯ МОНТАЖНИХ РОБІТ ПІДПРИЄМСТВА**

**Зотов М.Д., керівник доц. Підгорна К.Д.**

**Український державний університет науки і технологій**

Процес обробки заявок на виконання робіт займає центральне місце в організації діяльності підприємств, що надають технічні або інженерні послуги. Саме на цьому етапі формується зв'язок між потребами замовника та фактичним виконанням робіт, визначаються строки, ресурси та відповідальні виконавці. Від узгодженості цих дій значною мірою залежить своєчасність виконання замовлень і загальна ефективність роботи підприємства.

Разом з тим, у практичній діяльності часто спостерігається фрагментарність організації цього процесу. Інформація про заявки може зберігатися у різних джерелах, що ускладнює її узгодження та оперативне використання. Відсутність єдиного підходу до реєстрації та супроводу заявок призводить до затримок у виконанні робіт, втрати частини даних або дублювання завдань.

За таких умов актуальним є створення інструменту, який забезпечує впорядковану обробку заявок і дозволяє системно контролювати їх виконання. У межах дослідження розглядається розроблення модуля інформаційної системи, орієнтованого на підтримку повного циклу роботи із заявками – від моменту їх надходження до завершення монтажних робіт.

Запропонований модуль передбачає фіксацію кожної заявки з визначенням основних параметрів, подальше відстеження її стану та закріплення відповідальних виконавців. Логіка функціонування будується на послідовному проходженні заявкою визначених етапів обробки, що дозволяє забезпечити прозорість процесу та спростити контроль за виконанням робіт.

Окрему увагу приділено можливості оперативного отримання узагальненої інформації щодо поточного стану заявок. Це створює передумови для більш обґрунтованого розподілу навантаження між виконавцями та своєчасного реагування на відхилення від запланованих строків.

Таким чином, розроблений модуль інформаційної системи сприяє впорядкуванню процесу обробки заявок, підвищує рівень контролю за виконанням монтажних робіт та забезпечує більш раціональне використання ресурсів підприємства. Його впровадження дозволяє зменшити кількість організаційних збоїв і підвищити якість обслуговування замовників.

## **РОЗРОБКА МОДЕЛІ АНАЛІЗУ ПОЗИКОВОГО КАПІТАЛУ ПІДПРИЄМСТВА**

**Бабак Є.В., керівник доц. Підгорна К.Д.**

**Український державний університет науки і технологій**

Сьогодні підприємства працюють у досить нестабільних умовах: змінюється економічна ситуація, зростають ризики, ускладнюється доступ до фінансових ресурсів. У таких умовах позиковий капітал стає не просто джерелом фінансування, а фактором, який може як підтримати розвиток підприємства, так і створити додаткові загрози. Тому важливо не лише залучати кошти, а й розуміти, як саме вони впливають на фінансовий стан і наскільки ефективно використовуються.

Зазвичай для аналізу позикового капіталу використовують кілька підходів.

Найпростіший – це розрахунок фінансових коефіцієнтів. Наприклад, визначають співвідношення позикових і власних коштів або здатність підприємства обслуговувати

борг. Це дає швидке уявлення про рівень фінансового навантаження, але не показує повної картини.

Інший підхід – аналіз змін у часі. Тут дивляться, як змінюється структура позикового капіталу: чи зростає боргове навантаження, чи, навпаки, зменшується. Такий аналіз дозволяє побачити тенденції, але сам по собі не відповідає на питання, наскільки ефективно використовуються залучені кошти.

Більш глибокі результати дають економіко-математичні методи. Наприклад, можна дослідити, як позиковий капітал впливає на прибутковість підприємства або спрогнозувати зміни у фінансовому стані. Але такі підходи потребують якісних даних і відповідних інструментів обробки.

Саме тому сьогодні все частіше використовуються інформаційні системи, які об'єднують різні методи аналізу. Вони дозволяють автоматично обробляти дані, поєднувати інформацію з різних джерел і формувати зрозумілі аналітичні звіти. У результаті керівництво отримує не просто набір показників, а основу для прийняття обґрунтованих рішень.

У підсумку можна сказати, що ефективний аналіз позикового капіталу сьогодні неможливий без поєднання класичних фінансових підходів і сучасних ІТ-рішень. Це дозволяє не тільки оцінити поточну ситуацію, а й краще прогнозувати ризики та знаходити більш збалансовану структуру фінансування.

## **РОЗРОБКА МОДУЛЮ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОПТИМАЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ РЕСУРСІВ**

**Крат Н.С., керівник доц.Лозовська Л.І.**

**Український державний університет науки і технологій**

Ефективне управління ресурсами є однією з ключових умов успішного функціонування сучасних підприємств та організацій. У мовах динамічного ринкового середовища, обмеженості часових та матеріальних активів, а також зростаючої складності бізнес-процесів, автоматизація прийняття рішень щодо розподілу ресурсів стає критичною необхідністю. Розробка спеціалізованого модуля інформаційної системи дозволяє мінімізувати вплив людського фактора, знизити витрати та підвищити загальну продуктивність системи.

Оптимальний розподіл ресурсів — це складна математична задача, що потребує застосування сучасних методів дослідження операцій, лінійного та динамічного програмування, а також генетичних алгоритмів. Модуль інформаційної системи, що розробляється, базується на створенні гнучкої математичної моделі, яка враховує специфічні обмеження конкретної предметної області (наприклад, виробництва, логістики або ІТ-сектору). Використання інтелектуальних алгоритмів дозволяє знаходити не просто допустимі, а найкращі з можливих варіантів використання наявних потужностей, фінансів чи персоналу.

Функціональність модуля передбачає інтеграцію з існуючими базами даних підприємства для отримання актуальної інформації про стан ресурсів у режимі реального часу. Ключовою особливістю розробки є можливість проведення сценаріїв «що, якщо», які дозволяють аналітикам прогнозувати наслідки різних управлінських рішень та адаптувати стратегію розподілу до можливих кризових ситуацій або різких змін попиту. Це забезпечує високу адаптивність системи до зовнішніх впливів.

Практичне значення розробки полягає у створенні інструментарію, який забезпечує прозорість розподільчих процесів та обґрунтованість кожного кроку. Застосування модуля дозволяє скоротити терміни виконання проектів, оптимізувати навантаження обладнання та збалансувати навантаження на персонал. Такий підхід

сприяє цифровій трансформації управління, перетворюючи накопичені дані на стратегічний актив для підвищення конкурентоспроможності організації.

Таким чином, розробка модуля інформаційної системи для оптимального розподілу ресурсів є актуальним завданням, що поєднує методи математичного моделювання та сучасні інформаційні технології. Впровадження таких рішень дозволяє значно покращити економічні показники діяльності та закласти фундамент для подальшої автоматизації управлінських циклів. Подальші дослідження у цьому напрямку можуть бути зосереджені на використанні штучного інтелекту для прогнозування дефіциту ресурсів ще до його виникнення.

#### **Список використаних джерел.**

1. Шелобаєв С. І. Математичні методи та моделі в економіці, фінансах, бізнесі: навчальний посібник для закладів вищої освіти. – 2000. – 367 с.
2. Вітлінський В.В., Терещенко О.О., Савчук В.К. Моделювання економіки: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2003. – 408 с.
3. Варфоломєєв В. І. Алгоритмічне моделювання елементів економічних систем: практикум. – Фінанси і статистика, 2000. – 208 с.

#### *ПІДСЕКЦІЯ «АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ»*

#### **СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО ВИМІРЮВАННЯ ДОВЖИНИ ОБСАДНИХ ТРУБ НА ТРУБОПРОКАТНОМУ СТАНІ**

**Романько М. Д., керівник проф. Потап О. Ю.**

**Український державний університет науки і технологій**

Обсадні труби є надзвичайно відповідальним виробом, що застосовується у нафтових і газових свердловинах, створення яких потребує величезних матеріальних і часових витрат, чималої кількості трудових ресурсів. Багатомільйонні збитки, що можуть з'явитись через недостатню якість обсадних труб, змушують висувати до них дуже високі вимоги.

Суворі вимоги до якості обсадних труб та необхідність формування сертифікату на кожну трубу в партії обумовлюють доцільність застосування автоматизованої системи контролю параметрів та інформаційного супроводження труб на ділянці обробки труб трубопрокатного цеху.

Невід'ємною складовою автоматизованої системи контролю параметрів та інформаційного супроводження труб має бути підсистема автоматизованого вимірювання довжини труб в потоці. При цьому точність вимірювання довжини обсадних труб має становити  $\pm 1$  см у діапазоні – від 5,0 м до 13,0 м, що відповідає похибці вимірювання 0,007 – 0,012%.

Аналіз відомих підходів до вимірювання довжини прокату і труб в після завершення прокатки у технологічному потоці визначив найбільшу перспективність способу вимірювання, який передбачає використання інформації від низки датчиків наявності труб, що розташовані вздовж траси транспортування труб.

У результаті проведених досліджень було запропоновано структуру системи автоматичного вимірювання довжини труб з мінімізованою кількістю датчиків, яка дозволяє відмовитись від використання громіздкого і важкого для обслуговування додаткового механічного і електричного обладнання. Запропоноване використання магнітного ролика у складі вимірювального рольгангу усунуло ковзання між роликами рольганга та трубою, що дозволило здійснювати точне вимірювання довжини шляхом підрахунку імпульсів кута повороту валу магнітного ролика. При цьому вдалось

обмежитись лише двома датчиками наявності труби на трасі транспортування. Цей підхід вигідно відрізняє спроектовану систему від систем-аналогів.

Проектне рішення щодо застосування для практичної реалізації системи контролерів МІС фірми Advantech дозволяє забезпечити виконання усіх функцій системи і при цьому відрізняється економічністю з огляду на капітальні витрати.

## **АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА УЗГОДЖЕНОЇ ЗМІНИ ЧАСТОТИ ОБЕРТАННЯ ГОЛОВНИХ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ БЕЗПЕРЕРВНОГО СТАНА 250**

**Федін Є. Г., керівник проф. Потап О. Ю.**

**Український державний університет науки і технологій**

Якісне налаштування швидкісного режиму прокатки дрібносортного металу є найважливішою задачею автоматизації безперервних дрібносортних станів з огляду на суттєвий вплив натягу на точність горизонтального розміру готового прокату.

Функціонування систем мінімізації натягу передбачає внесення керуючих впливів до частоти обертання окремих прокатних електродвигунів безперервних груп клітей, що порушує раніше налаштований швидкісний режим у суміжних з регульованим міжклітьових проміжках. Для забезпечення автономності управління натягом в певних міжклітьових проміжках і усунення втручань до швидкісного режиму прокатки у суміжних проміжках необхідно узгоджено змінювати частоту обертання усіх прокатних двигунів групи. При цьому як узгоджену розуміють таку зміну частоти обертання валків, яка забезпечує незмінність як абсолютного, так і відносного розузгодження швидкостей прокату в кожному з проміжків.

Аналіз відомих систем узгодженого управління швидкістю прокатних електроприводів дозволив визначити як базову систему, що була запропонована НДІАчормет (Україна, Дніпро).

Запропонований принцип дії системи передбачає поступове змінення (збільшення або зменшення) завдання частоти для кожного з електроприводів безперервної групи шляхом додавання визначеної добавки до вихідного значення уставки. Такий підхід забезпечує зберігання вихідного співвідношення частот обертання суміжних прокатних двигунів впродовж усього часу коригування швидкості.

Обраний датчик частоти обертання електроприводу ELCIS 59UMA в повній мірі забезпечує необхідну точність, надійність та достатню швидкодію, котра необхідна в системі узгодженого керування електроприводів для швидкої та точної передачі інформації оператору.

Проектне рішення щодо застосування розподіленої структури системи забезпечує високу надійність і достатню точність її роботи в умовах великої відстані між базовим промисловим комп'ютером та віддаленими підсистемами регулювання частоти електроприводів.

Проведений розрахунок надійності управляючого обчислювального комплексу (УОК) дозволив ухвалити ефективне рішення щодо резервування певних компонентів УОК, що забезпечило потрібні показники надійності системи: середній час напрацювання до відмови – 14000 годин та імовірність безвідмовної роботи за 2000 годин – 0,86.

## **РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ВИМІРЮВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ ЕНЕРГОСИЛОВИХ ПАРАМЕТРІВ НА ПРОКАТНОМУ СТАНІ 550.**

**Данильченко О.Є., керівник доц. Зінченко М.Д.**

**Український державний університет науки і технологій**

Енергосилові параметри процесу прокатки визначають важливі умови технологічного процесу, тому що утримання їх в визначених межах забезпечує безаварійну роботу обладнання прокатного стану, запобігає поломці прокатних валків та з'єднувальних муфт, перебільшенню споживання електроенергії, забезпечує задану точність розмірів прокату.

До енергосилових параметрів процесу прокатки відносяться сила прокатки, електричні параметри двигунів прокатних клітей: напруга та струм якірного кола, напруга та струм кола збудження, оберти валків, потужність.

Зараз електричні параметри двигунів вимірюються за допомогою аналогових або цифрових приборів, які встановлені в панелях машзалів прокатних станів, показання приборів візуально зчитуються черговим машзалу та записуються в журнал. Сила прокатки вимірюється тільки при проведенні експериментальних досліджень процесу прокатки. Таке становище не дозволяє оперативно реагувати на відхилення технологічного процесу, наприклад, зниження температури прокатки, що призводить до збільшення енергоспоживання, а також може привести до поломки прокатних валків..

Контроль енергосилових параметрів поділяється на два завдання: вимірювання енергосилових параметрів; реєстрація, збереження і архівація вимірюваних даних з подальшою можливістю їх переглядання та аналізу.

Перше завдання вирішується застосуванням сучасних приладів для вимірювання електричних параметрів, які послідовними інтерфейсами передаються до комп'ютера. При цьому треба виконувати гальванічне розділення вимірюваних електричних сигналів напруги, струму обертів, які мають високі потенціали, що не дозволяє їх вимірювати напряму платами АЦП.

Вимірювання сили прокатки виконується стандартними месдозами, які встановлюються під натискні гвинти і створюють електричний сигнал, якій підсилюється та надсилається до комп'ютера. Проблема полягає у встановленні месдоз в прокатні кліті під час перевалок клітей, але справа в тому, що на стані 550 прокатні кліті збираються окремо на стендах і перевалка здійснюється клітями, а не валками, що в значній мірі спрощує встановлення та експлуатацію месдоз.

Сигнали з вказаних приборів та пристроїв надсилаються на модулі введення/виведення комп'ютерів, в яких за допомогою програмного забезпечення вимірювані дані зберігаються. Програмне забезпечення дозволяє переглядати вимірювані дані в табличному та графічному виглядах, аналізувати отримані дані і робити висновки відносно аварійних ситуацій.

Запропоновані технічні рішення забезпечують якісно новий рівень контролю енергосилових параметрів прокатних станів, заснований на використанні мікропроцесорної техніки та сучасних інформаційних технологій.

## **РОЗРОБКА АСУ ТЕМПЕРАТУРОЮ НАГРІВАННЯ ЗАГОТІВОК В ЕЛЕКТРОТЕРМІЧНІЙ ПЕЧІ**

**Смельянов С.В., керівник доц. Зінченко М.Д.**

**Український державний університет науки і технологій**

Електричні печі досить широко застосовуються для нагрівання металу перед обробкою і для проведення різних видів термообробки. Джерелом тепла є електронагрівники - ніхромові, молібденові, які розташовані в робочому просторі печі

Застосування електронагріву дозволяє поліпшити технологію нагрівання металу: у робочій камері може бути легко створена будь-яка атмосфера, а також і вакуум, робочий простір цеху при завантаженні і вивантаженні виробів не забруднюється продуктами згоряння, виключається місцевий перегрів виробів внаслідок більш рівномірного розташування електронагрівників у робочому просторі печі.

Завдання керування в електропечах полягає в забезпеченні температурного й теплового режимів термообробки гальмових колодок, що необхідне для одержання необхідної якості спікання гальмівного шару колодок.

Управління піччю, підтримка заданого значення температури, реалізація заданої програми зміни температури в часі для термообробки деталей здійснюється за допомогою мікропроцесорного приладу ТРП-08ТП.

Управління нагрівальними елементами здійснюється силовими симисторами, які забезпечують безударне ввімкнення нагрівальних елементів.

Для виміру температури використовуються хромель-алюмелеві термопари, які розташовані у верхній і нижній зонах печі.

Запропоновані технічні рішення забезпечують якісно новий рівень контролю процесу термообробки гальмівних колодок, заснований на використанні мікропроцесорної техніки.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЗАВАНТАЖУВАЛЬНИМ ПРИСТРОЄМ МУФТОНАРИЗНОГО ВЕРСТАТА**

**Іванов Д.Ю., керівник доц. Шибакінський В.І.**

**Український державний університет науки і технологій**

Нафта та супутній їй продукт – газ все ще залишається основним джерелом енергії. Розробка нових, обслуговування та експлуатація вже існуючих родовищ вимагає використання обсадних труб для кріплення стінок свердловин. Муфтове з'єднання обсадних труб є найбільш поширеним для цього.

Муфти виготовляють в тому числі на муфтонарізних верстатах, які здатні виконувати потрібні операції з високою швидкістю. Проте загальна продуктивність їх часто обмежена часом, коли верстат чекає на завантаження або вивантаження відповідно заготовки та готової деталі. Мінімізація таких простоїв має забезпечити безперервність циклу роботи, тим самим підвищити продуктивність верстата, що є критично важливим для серійного та масового виробництва.

Для передачі заготовок з контейнера верстата у патрон і, навпаки, деталі з патрона у контейнер існує завантажувальний пристрій. Він уявляє собою автоматичний маніпулятор, змонтований на візку, який переміщується за допомогою електродвигуна по горизонтальних напрямних над верстатом. Маніпулятор оснащений поворотним вузлом з двома захватами – для заготовки і обробленої деталі. До складу пристрою входить, також, завантажувальний ліфт, який приводиться в рух електроприводом з контролем положення, та два жолоби для заготовок і готових деталей. На ліфті змонтований гідровиштовхувач, який, піднімаючись, виштовхує готову деталь з ліфта у

жолоб готової продукції. Наявність ліфта у позиціях «верх» і «низ» контролюється датчиками.

У позиції «низ» завантаження ліфта заготівкою з лотка заготівок виконується за допомогою важеля, що приводиться в дію при опусканні ліфта та одночасного натискання на нього. У позиції «верх» відбувається вивантаження деталі.

Завдяки наявності поворотного вузла відбувається перезавантаження верстата без проміжного переміщення завантажувального пристрою до завантажувального столу, що заощаджує час і підвищує продуктивність верстата. Завантажувальний пристрій за допомогою поворотного захвату бере одну заготівку з ліфта, виймає з патрона оброблену деталь і завантажує заготівку в патрон. Після цього пристрій вертається до ліфту і кладе оброблену деталь на стіл. Як тільки пристрій залишає робочу зону верстата, запускається цикл механічної обробки заготівки (проточка, торцювання, нарізка різьблення). Ці операції здійснюються за допомогою автоматизованого керуючого впливу у вигляді завдань на регулятори приводів подач і головного руху.

Заготівка обробляється одночасно з двох боків, з одного затиснення і на одному верстаті. Оброблену деталь гідровиштовхувач виштовхує до лотка готової продукції. Після цього ліфт опускається в позицію «низ», натискаючи на важель, завантажує на стіл з лотка заготовок нову заготовку. Ліфт підіймається в позицію «верх» і завантажувальний пристрій займає вихідне положення, очікуючи закінчення циклу обробки.

Після закінчення циклу обробки завантажувальний пристрій заїжджає в робочу зону, забирає готову муфту, завантажує нову заготовку, виїжджає з робочої зони. Цикл повторюється. Для управління цими операціями розроблена автоматизована система керування (АСК) завантажувальним пристроєм.

Метою створення АСК є забезпечення керування завантажувальним пристроєм у відповідності до алгоритму роботи, позиціонування механізмів пристрою у допуску не більше 0,01 мм та регулювання частоти обертання електродвигунів в діапазоні від 0 до 3000 об/хв при плавному пуску та гальмуванні в умовах постійного навантаження. Для цього, згідно з принципом роботи системи, розроблена функціональна схема АСК, обрані сучасні засоби автоматизації та АСР положення та швидкості з сучасними частотними перетворювачами приводів з синхронними двигунами. Згідно послідовності операцій робочого циклу розроблена блок-схема алгоритму, за якою складена програма управління. На основі аналізу вхідних та вихідних сигналів виконана компоновка УОК на базі ПЛК SIMATIC S7-1500.

Для перевірки працездатності АСК виконане імітаційне моделювання її роботи в пакеті Simulink системи Matlab. Отримані результати моделювання у вигляді кривих зміни положення  $\varphi$ , швидкості  $\omega$  та моменту при пуску і гальмуванні електродвигунів підтвердили працездатність та високу якість роботи АСК електроприводами як без навантаження так і з навантаженням.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ВОДИ В СИСТЕМІ ОБОРОТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ**

**Антоненко Д.С., керівник доц. Шибакінський В.І.**  
**Український державний університет науки і технологій**

Сучасні системи охолодження обладнання або продуктів виробництва є складовою в оборотному водопостачанні промислових підприємств, яка становить від 60% до 90% від загального водопостачання. У практиці охолодження широко використовується випарне охолодження води в градирнях.

Температура охолодженої в градирнях оборотної води істотно впливає на оптимальну роботу всього технологічного обладнання.

В роботі проаналізовані існуючі системи оборотного водопостачання металургійних та прокатних цехів і класифіцировані градирні для забезпечення певної температури води. Охолодження відбувається, в основному, за рахунок випаровування частини води, що стікає по зрошувачу у вигляді плівки або крапель під дією сили тяжіння. Доведено, що вигідніше за всіх інших, є застосування, так званих, вентиляторних градирень. Особливо враховуючи можливість ефективного використання в них АСР температури води. Такі системи дозволяють підтримувати стабільні параметри охолодження, знижувати енергоспоживання та мінімізувати необхідність суб'єктивного ручного втручання. Аналіз існуючих систем виявив необхідність їх модернізації з використанням сучасних засобів автоматизації та інформаційних технологій. Доведено, що найбільш ефективною управляючою дією для регулювання температури є зміна швидкості вентилятора.

Враховуючи основні збурюючі фактори, розроблений принцип дії АСР температури води та її функціональна схема. Обґрунтований вибір сучасних засобів автоматизації та виконана компоновка УОК на базі елементів фірми Siemens та ПЛК SIMATIC S7 – 1200. Для забезпечення підживлення води передбачена підсистема регулювання рівня води в басейні.

Система працює наступним чином.

Маючи поточні дані про температуру та вологість атмосферного повітря, витрату і температуру теплої води, а також задану температуру охолодженої води, УОК програмно реалізує алгоритм керування частотним перетворювачем привода вентилятора. Частотний перетворювач, у свою чергу, здійснює векторне керування електродвигуном вентилятора, реалізуючи уставку швидкості, сформовану в УОК.

Для підтвердження працездатності системи, вибору регуляторів та розрахунку їх налаштувань проведено дослідження роботи системи на комп'ютерній моделі в пакеті Matlab/Simulink. Дослідження довело відповідність якості регулювання заданим показникам.

Розрахункова економічна ефективність складає біля 1363500 грн/рік.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ СТАЛІ АГРЕГАТУ «ПІЧ – КІВШ» ЗАВОДУ «ІНТЕРПАЙП СТАЛЬ»**

**Давидов Д.Ю., керівник доц. Шибакінський В.І.**

**Український державний університет науки і технологій**

Сучасні технологічні схеми виробництва сталі, частіше за все, використовують дуплекс – процес. Першою ланкою при цьому йде агрегат, який забезпечує отримання рідкого напівпродукту. Це дугова сталеплавильна піч (піч-ківш) або конвертер. Другою ланкою йде агрегат ківш – піч (АКП), де отриманий на першому етапі напівпродукт доводиться до необхідних параметрів за хімічним складом, температурою, неметалевими включеннями та іншими показниками.

При організації обробки сталі в піч-ковші (АКОС) необхідно, перш за все, визначити потрібну температуру сталі на випуску з печі і час, необхідний для виробництва сталі з урахуванням подальшої схеми виробництва.

У технологічні періоди після розплавлення шихти визначальне значення набуває управління електричним режимом з урахуванням температурного стану ванни рідкого металу і вогнетривкої футеровки. Зміна температурного режиму по ходу плавки регламентована технологічною інструкцією.

З метою збереження цілісності вогнетривкої кладки і досягнення необхідної температури металу розроблена система управління електричним режимом за рахунок корекції його по температурі сталі. Таким чином мета створення системи полягає в забезпеченні регулювання електричної потужності, що подається на електроди, які знаходяться у агрегаті піч-ківш, при доведенні сталі до потрібної температури.

Ефективність досягнення поставленої мети забезпечується використанням сучасних засобів збору, обробки і представлення інформації у поєднанні з використанням високонадійних та потужних засобів мікропроцесорної техніки.

На основі аналізу роботи агрегату «піч-ківш» розроблені принцип дії та функціональна схема автоматизованої системи керування температурою. Обрані сучасні засоби автоматизації та виконана компоновка управляючого обчислювального комплексу (УОК) на базі елементів фірми Advantech.

Працездатність системи доведена моделюванням її роботи на комп'ютерній моделі в пакеті Matlab/Simulink. Якісні показники роботи системи, які відповідають поставленим вимогам, досягнуті з використанням блоку оптимізації „ Check Step Response Characteristic”.

## **МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ ФІЛЬТРАЦІЇ ЦИФРОВИХ СИГНАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ MICROCAP 12**

**Середенко О.В., керівник доц. Кисляков В.Г.**

**Український державний університет науки і технологій**

В умовах інтенсивного розвитку інформаційних і комп'ютерних технологій надзвичайно актуальним є розвиток теоретичної бази цифрової обробки сигналів з висновками, що дозволяють використовувати досягнуті та потенційні можливості обчислювальної техніки в практичній сфері.

В ході виконаних досліджень було проведено моделювання та порівняльний аналіз роботи цифрових СІХ і НІХ фільтрів в середовищі Місго-Сар під впливом сигналів з різними видами перешкод. Розглядалися два основних варіанти вхідних впливів: сигнал з накладеними високочастотними гармонічними складовими і сигнал з додаванням білого шуму.

Встановлено, що при фільтрації сигналу з високочастотними гармоніками обидва типи фільтрів забезпечують ефективне придушення позасмугових складових. При цьому НІХ-фільтр демонструє більш різкий спад амплітудно-частотної характеристики при меншому порядку фільтра, що дозволяє досягти необхідного рівня придушення з меншими обчислювальними витратами. СІХ-фільтр, у свою чергу, характеризується лінійною фазовою характеристикою, що забезпечує відсутність фазових спотворень форми корисного сигналу, однак вимагає більш високого порядку для досягнення аналогічної селективності.

При фільтрації сигналу з додаванням білого шуму виявлено, що НІХ-фільтр забезпечує більш виражене зниження рівня шуму в смузі затримання, однак супроводжується фазовими спотвореннями і можливими коливаннями в перехідному процесі. СІХ-фільтр демонструє більш згладжену поведінку в часовій області і стійку роботу, але при цьому ступінь придушення шуму за рівних умов виявляється нижчим, ніж у НІХ-фільтра.

Додатково було виконано синтез НІХ-фільтра за аналоговим прототипом з подальшим цифровим перетворенням і повторенням комплексу досліджень. Результати моделювання показали, що характеристики синтезованого НІХ-фільтра в цілому відповідають параметрам аналогового прототипу, а його частотні властивості

зберігаються в цифровій реалізації. При цьому виявлено вплив обраного методу дискретизації на точність відтворення амплітудно-частотної та фазової характеристик.

В цілому проведені дослідження підтвердило, що вибір типу цифрового фільтра повинен визначатися вимогами до фазових спотворень, крутизни частотної характеристики, стійкості та обчислювальної складності. СІХ-фільтри доцільно застосовувати в задачах, де критична лінійність фазової характеристики, тоді як НІХ-фільтри є кращими при необхідності високої селективності та мінімального порядку фільтра. Використання Micro-Cap показало свою ефективність як інструменту для аналізу та наочного дослідження динамічних і частотних властивостей цифрових фільтрів.

## **РОЗРОБКА АСР ТЕМПЕРАТУРИ У ВІДБИВНІЙ ПЕЧІ ДЛЯ ПЛАВКИ МІДІ** **Ковернік І.Ю., керівник доц. Маначин І.О.** **Український державний університет науки і технологій**

Відбивна піч плавки міді є автоматизованим агрегатом, що забезпечує рівномірний нагрів та плавку металу до заданої температури. Завдяки цьому ці печі широко застосовуються при плавці міді на металургійних та машинобудівних підприємствах.

Тепловий режим роботи такої печі характеризується розподілом температури по об'єму печі та економічністю спалювання палива. При роботі системи автоматизованого керування діють такі збурюючі впливи: зміна продуктивності печі, збурювання, завантаження і вивантаження (особливо при зміні хімічного складу лому), зміна тиску газу й повітря, що подаються в пальникові пристрої, зміна калорійності палива. Основними керуючими впливами є витрата палива (природного газу, ПУТ тощо), витрата повітря горіння.

При аналізі технічної пропозиції щодо модернізації відбивної печі, зроблений висновок, що для збагачення повітря, яке надходить у пальники технологічним киснем, необхідно розробити систему автоматичного управління тепловим режимом відбивної печі з використанням сучасних технічних засобів автоматизації. Сформульовані вимоги до САУ тепловим режимом відбивної печі. Розроблено технічне завдання на створення САУ тепловим режимом відбивної печі, функціональну схему автоматизації та інформаційне забезпечення, обрані необхідні датчики, перетворювачі й виконавчі механізми.

Тепловий режим роботи відбивної печі забезпечується підтримкою заданої температури в об'ємі печі, що реалізується відповідним управлінням витратою реагентів: палива (природного газу, ПУТ тощо) та збагаченого технологічним киснем повітря. Для ефективного автоматичного управління співвідношенням «газ-повітря-кисень» обрано ПД-регулятор.

На базі сучасного устаткування фірми Сіменс розроблено компонування управляючого обчислювального комплексу на базі програмованого логічного контролера фірми Сіменс.

Результати роботи можуть стати основою для створення автоматизованої системи управління тепловим режимом відбивної печі різних металургійних підприємств, наприклад ГАЛ-КАТ (м. Львів)

## **АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ВІДПАЛУ МЕТАЛУ У КОВПАКОВІЙ ПЕЧІ**

**Собенко А.Б., керівник доц. Рибальченко М.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Для термічної обробки металу в цехах холодної прокатки широко застосовуються ковпакові печі. Основна маса металу в них знаходиться у вигляді рулонів, але існують також ковпакові печі для відпалу бунтів дроту, листів і деяких видів сортового прокату.

За способом опалення ковпакові печі поділяються на два типи: газові та електричні. У газових печах проводиться світлий відпал металу в спеціальній захисній атмосфері. Електричні печі зазвичай застосовують для високотемпературного нагріву електротехнічних сталей і сталей спеціальних марок.

Режим роботи печі характеризується температурою нагріву і охолодження металу, економічністю спалювання палива, тривалістю нагріву, продуктивністю печі.

Ковпакова піч з точки зору автоматичного регулювання є ємнісним статичним об'єктом з великим значенням постійної часу  $T$  і малим за величиною відношенням  $\tau/T$  – менш 0,2. Для таких об'єктів застосовується позиційне регулювання, яке, крім цього, необхідно внаслідок дуже великих меж регулювання для одностопних ковпакових печей (1:12-1:15). Трестопні печі і печі для обробки листів в стопі мають межі регулювання 1:6-1:8 і менше. У таких випадках можливе застосування безперервних регуляторів.

Основними збурюючими впливами в процесі нагрівання металу є зміна характеристик садки: маси і розмірів рулону, марки металу, його товщини, щільності намотування, зміна тиску і калорійності газу, зміна тиску в печі.

Процес відпалу є критичним етапом, що визначає механічні властивості металу (пластичність, твердість, міцність). Навіть незначні відхилення від температурного графіка або порушення складу захисної атмосфери можуть призвести до браку (окислення, нерівномірність структури). Автоматизація дозволяє дотримуватися прецизійної точності температурних кривих, мінімізувати вплив «людського фактора». Ковпакові печі є енергоємними агрегатами. В умовах постійного зростання цін на енергоносії (електроенергію та природний газ), актуальним є питання оптимізації витрат палива/енергії, зменшення витрат дороговартісних захисних газів (водню та азоту) через автоматичний моніторинг герметичності та раціональну подачу суміші.

Таким чином, автоматизація ковпакових печей є не просто технічним удосконаленням, а економічною необхідністю, що забезпечує стабільну якість металу, знижує собівартість виробництва та підвищує рівень промислової безпеки.

## **АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА БЕЗПЕКИ ТА КОНТРОЛЮ ДОСТУПУ «РОЗУМНОГО БУДИНКУ»**

**Мостовенко І. Д., керівник доц. Рибальченко М.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Сучасне житло перестає бути просто фізичним простором і стає складним технологічним об'єктом. Концепція Smart Home («Розумний будинок») базується на інтеграції різних підсистем у єдине інформаційне середовище. Одним із центральних елементів цієї екосистеми є автоматизована система безпеки та контролю доступу, яка відповідає не лише за захист майна, а й за безпеку життя та здоров'я мешканців.

Система безпеки розумного будинку будується за багаторівневим принципом і зазвичай включає такі модулі: центральний контролер – «мозок» системи, який збирає

дані з усіх датчиків, аналізує їх і приймає рішення згідно з попередньо налаштованими сценаріями; сенсорна мережа – датчики руху та розбиття скла; для виявлення фізичного проникнення – геркони (магнітоконтактні датчики); контроль відкриття вікон та дверей; відеомоніторинг – ІР-камери з функціями нічного бачення та аналітикою на базі штучного інтелекту (розпізнавання облич, детекція силуетів); виконавчі пристрої – електромагнітні замки, сирени.

Традиційні методи контролю доступу, такі як ключі, картки або пін-коди, можуть бути втрачені або вкрадені. Системи на основі комп'ютерного зору забезпечують більш високий рівень безпеки завдяки біометричній ідентифікації особи, яку значно складніше підробити. Розпізнавання обличчя дозволяє ідентифікувати особу без фізичного контакту.

Система може бути налаштована на виявлення несанкціонованих спроб доступу, таких як проникнення сторонніх осіб або використання підроблених ідентифікаційних даних, і оперативно реагувати на них. Система може інтегруватися з іншими системами безпеки, підвищуючи загальну ефективність управління будівлею.

Отже, автоматизована система безпеки та контролю доступу є фундаментом сучасного інтелектуального житла. Вона перетворює пасивну охорону на активного помічника, забезпечуючи високий рівень комфорту та захищеності, що є ключовим запитом сучасного споживача в епоху цифрової трансформації.

## **АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ НАСОСНОЮ СТАНЦІЄЮ**

**Ляшко Г.О., керівник доц Рибальченко М.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Актуальність теми зумовлена стратегічною важливістю надійного водо- та теплопостачання як у промисловості, так і в житлово-комунальному господарстві. Насосна станція – це станція, яка обладнана системою насосів і допоміжним устаткуванням для перекачування води чи пульпи. До складу насосної станції входять основні і допоміжні (підпірні, резервні) насоси, мережа технологічних трубопроводів, запірна арматура і вузли перемикання.

Номенклатура та характеристики обладнання насосної станції залежать від виду продукту, який переміщується, та функціонального призначення.

Основними параметрами, які характеризують роботу насосної станції, є тиск (напір) і продуктивність. Продуктивність насоса визначається об'ємом рідини, який перекачує насосна установка за одиницю часу.

Незважаючи на високий рівень вимог до водоканалів по безперервності подачі води, рівень автоматизації на цих підприємствах дуже низький.

Під час роботи насосних установок без регулювання їхніх параметрів можуть виникати різні несприятливі ситуації. Так, наприклад, при відсутності регулювання продуктивності в напірному трубопроводі виникає надлишковий тиск, коли витрата дуже мала. У даному випадку виникають наступні проблеми:

- непродуктивні втрати електроенергії на створення надлишкового тиску;
- втрати води за рахунок надлишкової витрати, витоків на негерметичних стиках;
- великі витрати на ремонт і заміну електродвигунів, насосів і контактної апаратури у зв'язку з необхідністю прямих пусків;
- витрати на усунення аварій трубопроводів у зв'язку з надмірними напорами і гідроударами.

Таким чином, виникає завдання регулювання тиску і продуктивності насосної станції.

Автоматизація насосних станцій із використанням сучасних мікропроцесорних пристроїв є актуальною і полягає у переході від простого перекачування рідини до інтелектуального управління ресурсом, що забезпечує значну економічну вигоду, надійність інфраструктури та комфорт споживачів.

**ПРОЄКТУВАННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ У  
РОЗУМНОМУ БУДИНКУ НА БАЗІ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ І ІОТ**  
**Брагін Л. Ю., керівник ст. викл. Бурчак А. А.**  
**Український державний університет науки і технологій**

Широке впровадження розумних будинків дозволяє суттєво підвищити комфорт і зменшити когнітивне навантаження на людину, шляхом делегування деяких операцій ЕОМ. Більшість сучасних новобудов вже проектується із урахуванням того, що будуть прокладені мережі для датчиків і виконавчих механізмів, або вже мають прокладені мережі готові до використання. В таких будинках можуть бути встановлені будь-які датчики, наприклад: датчики струму і напруги (потужності), датчики витрати води, якості повітря тощо. Проте все одно залишаються системи, втручання до яких не авторизованими користувачами або інтеграторами суворо заборонено - приклад такої системи є система газопостачання. Також існує вторинне житло, яке проектувалось без вимог наявності мережі для різноманітних датчиків, де прокладка мережі, виділення місця під датчики, переробка існуючих магістралей тощо може бути досить коштовною і не завжди виправданою.

І якщо з мережею ситуацію можна виправити за допомогою безпроводних систем, наприклад, Wi-Fi, то для встановлення датчиків прямого вимірювання необхідно втручатись в розподільчу мережу будинку або квартири.

Щоб уникнути цього можна використовувати сучасні програмні методи, які дозволяють знімати покази з уже існуючих приладів обліку, без втручання в їх конструкцію. Це методи комп'ютерного зору, що можуть зчитувати показання з досить великою точністю і достатньою для побутового використання швидкістю.

**BENCHMARKING OPEN-WEIGHT LARGE LANGUAGE MODELS FOR BASH  
SHELL AUTOMATION AND SYSTEM ADMINISTRATION**  
**Ślomiński D.**

The rapid proliferation of Large Language Models (LLMs) has fundamentally transformed software development and infrastructure management. While LLMs have demonstrated remarkable proficiency in general-purpose coding and text generation, their specific application to system administration tasks within the Bash Linux shell remains an under-explored yet critical domain. As data centers expand to support computationally intensive models, the demand for efficient, locally executable tools that leverage open-weight LLMs for automating routine administrative tasks is overlooked. Existing solutions, such as GitHub Copilot, primarily target Integrated Development Environments (IDEs) for high-level programming languages, leaving a gap in dedicated, terminal-native assistants for shell scripting and command-line interface (CLI) operations.

The primary objective of this research is to develop a comprehensive framework for evaluating open-weight LLMs specifically for Bash-based tasks. This project addresses the challenge of identifying which models can reliably generate accurate shell commands based on natural language descriptions. Unlike closed-source models accessed via external APIs, open-weight models offer the distinct advantage of local deployment, ensuring data privacy and reduced latency - factors essential for sensitive system administration workflows.

To achieve these goals, three core components were engineered and implemented. First, a specialized CLI client was developed to facilitate direct interaction between the user and various LLM backends from within the Linux terminal. This tool supports chat functionality, allowing users to refine prompts iteratively, and includes features such as the ability to copy generated commands to the clipboard or execute them directly after verification. Second, a robust benchmarking framework was constructed to evaluate model performance objectively. This framework utilizes containerization technology to create reproducible, isolated environments where generated commands can be executed and validated in parallel, ensuring that testing does not compromise the host system. Third, a dataset comprising 10 basic command-line tasks was created.

Experiments were conducted on 15 different open-weight LLMs across six parameter configurations. One of the findings of this study is the variance in performance based on prompt engineering strategies. The results indicate that the effectiveness of specific system prompts is model-dependent; certain architectures responded substantially better to specific instructional framing, highlighting the necessity of tailored prompt optimization for each model.

Quantitative analysis of the dataset revealed a clear hierarchy in model performance. The evaluation metric used was pass@1, representing the probability that the model generates a correct solution on the first attempt. The top-performing model, **Yi-Coder-9B-Chat-Q6\_K\_L**, achieved a perfect score of **100.00%**, demonstrating reliability for fundamental administrative tasks. It was followed closely by **Qwen2.5-7B-Instruct-GPTQ-Int8**, which attained a score of **96.30%**. These results suggest that mid-sized, quantized open-weight models could challenge larger counterparts. The disparity between the top performers and lower-ranking models underscores the importance of selecting the appropriate architecture for CLI-based automation.

The developed CLI tool and benchmarking framework offer a reproducible methodology for future assessments of LLM evolution in the context of infrastructure automation. The findings provide a data-driven basis for adopting specific open-weight models in production environments where local execution and high accuracy are paramount.

#### **References:**

- Ashish Vaswani et al. „Attention Is All You Need”. 2023. arXiv: 1706.03762  
Mark Chen et al. „Evaluating Large Language Models Trained on Code”. 2021. arXiv: 2107.03374  
Terry Yue Zhuo et al. „BigCodeBench: Benchmarking Code Generation with Diverse Function Calls and Complex Instructions”. 2025. arXiv: 2406.15877

### **РОЗРОБКА МОДЕЛІ АВТОМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДІАГНОСТИЧНОГО КОНТРОЛЮ ТЕМПЕРАТУРИ БУКСОВИХ ВУЗЛІВ РУХОМОГО СКЛАДУ (АСДК-Б) МОВОЮ PYTHON**

**Буряк М. Г., керівник доц. Буряк С. Ю.**

**Український державний університет науки і технологій**

У сучасних умовах експлуатації залізничного транспорту особливого значення набуває підвищення рівня безпеки руху, що безпосередньо пов'язано з технічним станом рухомого складу. Одним із найбільш відповідальних елементів є буксовий вузол, несправність якого може призвести до перегріву підшипника, заклинювання осі та, як наслідок, сходження вагона з рейок. У зв'язку з цим актуальним є застосування автоматизованих систем діагностичного контролю, зокрема систем типу АСДК-Б, що

забезпечують безконтактний контроль температури букс під час руху поїзда. Впровадження таких систем дозволяє своєчасно виявляти дефекти та мінімізувати ризики виникнення аварійних ситуацій.

Метою роботи є розробка програмної моделі автоматичної системи діагностичного контролю температури буксових вузлів із використанням мови програмування Python. У роботі реалізовано алгоритм багатокритеріального діагностування, що базується на аналізі абсолютної температури букси, її відносного відхилення від середнього значення по вагону, швидкості зміни температури та прогнозу її подальшого зростання. Для формалізації логіки прийняття рішення використано ступінчасту функцію Хевісайда, що дозволяє перейти від безперервних вимірювань до дискретної оцінки стану.

Інтегральний показник стану визначається як сума часткових критеріїв, що дозволяє реалізувати принцип багатокритеріальної діагностики. При цьому аварійний стан фіксується у випадку одночасного виконання щонайменше двох діагностичних ознак, що забезпечує підвищення достовірності контролю та зменшення кількості хибних спрацювань. Для стабілізації роботи алгоритму застосовано механізм гістерезису, який виключає нестійкі переходи між станами при коливанні температури поблизу порогових значень. Додатково враховується вплив температури навколишнього середовища, що дозволяє адаптувати алгоритм до різних кліматичних умов експлуатації.

У програмній моделі реалізовано повний цикл роботи поста контролю: формування поїзда у вигляді масиву даних, поосьовий аналіз температур букс, візуалізацію результатів із використанням кольорової індикації, а також ведення журналу подій. Передбачено як автоматичний режим генерації даних для тестування алгоритму, так і ручне введення параметрів користувачем. Крім того, реалізовано режим безперервної роботи, що імітує функціонування системи протягом зміни оператора та дозволяє оцінити ефективність алгоритму в умовах потоку поїздів.

Особливістю запропонованої моделі є використання елементів прогнозування на основі лінійного тренду температури, що дозволяє виявляти потенційно небезпечні стани ще до досягнення критичних значень. Це відповідає сучасній концепції predictive maintenance, яка широко застосовується в інтелектуальних системах технічної діагностики. Використання такого підходу сприяє переходу від реактивного обслуговування до превентивного, що значно підвищує ефективність експлуатації рухомого складу.

Отримані результати свідчать про ефективність застосування комбінованих методів аналізу температурних даних для підвищення надійності діагностування буксових вузлів. Розроблена модель може бути використана в навчальному процесі, а також як основа для подальшого розвитку програмного забезпечення реальних систем контролю технічного стану рухомого складу. Перспективи подальших досліджень пов'язані з інтеграцією алгоритмів машинного навчання та обробки великих даних для підвищення точності прогнозування та адаптивності систем діагностики.

## **ВИКОРИСТАННЯ ДРОНІВ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ У ЗАЛІЗНИЧНІЙ АВТОМАТИЦІ ТА ЗВ'ЯЗКУ**

**Товстоган К. С, Смірнов А. О, керівник доц. Сердюк Т. М.  
Український державний університет науки і технологій**

У сучасних умовах розвитку технологій залізнична галузь активно впроваджує інноваційні рішення для підвищення ефективності, безпеки та надійності роботи. Одним із перспективних напрямків є використання безпілотних літальних апаратів

(БПЛА або простіше кажучи дронів) у системах автоматики та зв'язку для визначення несправностей. Це сучасний і ефективний підхід до технічного обслуговування об'єктів критичної інфраструктури. За допомогою вбудованих камер, сенсорів і тепловізорів вони дозволяють здійснювати контроль технічного стану рейок, контактної мережі, світлофорів та інших елементів системи. Це дає змогу оперативно виявляти дефекти, пошкодження або потенційно небезпечні ділянки ще до виникнення аварійних ситуацій. У поєднанні з технологіями лазерного сканування (LiDAR) можливе отримання просторових моделей об'єктів та оцінка геометричних параметрів елементів інфраструктури.

Перспективним є використання БПЛА для дистанційного моніторингу об'єктів залізничної інфраструктури, зокрема світлофорів, релейних шаф, кабельних ліній, антенних систем і пристроїв сигналізації. Завдяки застосуванню оптичних камер високої роздільної здатності забезпечується детальний візуальний контроль стану обладнання з можливістю виявлення механічних пошкоджень, таких як тріщини, деформації, корозійні ураження або обриви кабелів. Додатково застосування тепловізійних сенсорів дозволяє фіксувати аномальні температурні режими, що свідчать про можливі перевантаження, короткі замикання або деградацію елементів.

У сфері залізничного зв'язку БПЛА використовуються для перевірки стану антенних пристроїв, ретрансляторів і ліній передачі сигналу. Оснащення дронів радіочастотними аналізаторами забезпечує можливість оцінки рівня сигналу, виявлення зон згасання або інтерференції, а також локалізації несправностей у мережі зв'язку.

Особливо важливим є використання дронів у важкодоступних або небезпечних зонах, таких як мости, тунелі, гірські райони або ділянки з обмеженим доступом. У таких умовах застосування безпілотників значно знижує ризики для обслуговуючого персоналу та дозволяє скоротити час проведення інспекцій і ремонтних робіт.

Перевагами використання БПЛА є зменшення ризиків для обслуговуючого персоналу, скорочення часу проведення інспекцій, підвищення точності вимірювань та можливість доступу до важкодоступних ділянок. Крім того, автоматизація польотів за заданими маршрутами забезпечує регулярність моніторингу та накопичення даних для подальшого аналізу.

У сфері залізничного автоматики та зв'язку дрони також можуть виконувати функції тимчасових ретрансляторів сигналу і допомогти в регулюванні руху поїздів. Це є актуальним під час аварій, надзвичайних ситуацій або в місцях із нестабільним покриттям. Використання БПЛА дозволяє забезпечити безперебійну передачу інформації між об'єктами інфраструктури та диспетчерськими пунктами управління.

Крім того, дрони можуть використовуватись для доставки інструментів, запасних частин та невеликих вантажів до місця проведення технічних робіт. Це значно підвищує оперативність виконання завдань та дозволяє зменшити витрати часу і ресурсів.

Важливим аспектом є також інтеграція дронів із сучасними системами автоматизованого управління та моніторингу. Використання цифрових технологій, систем обробки даних і штучного інтелекту дозволяє аналізувати отриману інформацію та приймати більш ефективні рішення щодо технічного обслуговування об'єктів критичної інфраструктури.

Водночас застосування БПЛА супроводжується рядом обмежень, зокрема залежністю від погодних умов, обмеженим часом автономної роботи, необхідністю дотримання нормативно-правових вимог щодо використання повітряного простору, а також потребою у висококваліфікованому персоналі для обробки отриманих даних. Також незважаючи на численні переваги, впровадження дронів потребує вирішення питань нормативного регулювання, забезпечення безпеки польотів, захисту інформації

та технічної сумісності з існуючими системами. Проте з розвитком технологій ці проблеми поступово вирішуються.

Таким чином, використання дронів у залізничній автоматичній та зв'язку є важливим і перспективним напрямком розвитку галузі, що забезпечує підвищення надійності, безпеки та ефективності функціонування транспортної інфраструктури. Воно сприяє підвищенню ефективності роботи, зменшенню витрат, покращенню безпеки та забезпеченню надійності функціонування залізничного транспорту. Інтеграція систем штучного інтелекту дозволяє автоматизувати процес аналізу зібраної інформації, здійснювати ідентифікацію дефектів, порівняння з еталонними значеннями та прогнозування можливих відмов обладнання. Це сприяє переходу від планово-попереджувальної технології обслуговування до концепції превентивного технічного обслуговування, тобто обслуговування за станом об'єкта.

### **РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОННОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА ЧАСТОТИ 50/25 З КЕРУВАННЯМ ВІД ARDUINO**

**Сухоруков Д. А., керівник проф. Гаврилюк В. І.  
Український державний університет науки і технологій**

Перетворювачі частоти є важливими елементами систем живлення рейкових кіл залізничної автоматики. Зокрема, перетворювачі типу 50/25 Гц забезпечують перетворення промислової частоти мережі 50 Гц у сигнал із частотою 25 Гц, що використовується для підвищення надійності роботи систем контролю руху поїздів. Використання електронних перетворювачів дозволяє досягти стабільності параметрів сигналу та зменшити вплив зовнішніх факторів.

Основними перевагами сучасних електронних перетворювачів частоти є висока стабільність вихідної частоти, незалежність від коливань напруги живлення, підвищена енергоефективність та відсутність перекосу фаз. Це дозволяє забезпечити рівномірне навантаження та покращити якість електроживлення рейкових кіл.

Структурно перетворювач частоти складається з декількох функціональних блоків. Випрямляч здійснює перетворення змінної напруги у постійну, після чого в ланці постійного струму відбувається згладжування пульсацій за допомогою фільтрів.

Інвертор формує змінну напругу з необхідною частотою, використовуючи широтно-імпульсну модуляцію для отримання сигналу, близького до синусоїдального.

У даній роботі особливу увагу приділено розробці системи керування перетворювачем на основі платформи Arduino. Використання мікроконтролера дозволяє реалізувати гнучке керування режимами роботи інвертора, забезпечити формування ШІМ сигналів та синхронізацію ключових елементів схеми.

Для керування інвертором використано таймери Arduino, що працюють у режимі фазової корекції широтно-імпульсної модуляції. Реалізовано комплементарні сигнали керування для силових ключів, що дозволяє підвищити ефективність роботи перетворювача. Для запобігання коротким замиканням у плечах інвертора передбачено введення «мертвого часу» із застосуванням спеціалізованого драйвера транзисторів.

Розроблена система керування забезпечує стабільну роботу перетворювача та може бути використана як основа для створення сучасних електронних пристроїв живлення в системах залізничної автоматики.

Запропоноване рішення має навчальне та практичне значення і може бути розширене для складніших систем керування.

Додатково слід зазначити, що впровадження подібних перетворювачів у системи залізничної автоматики сприяє підвищенню загальної надійності та безпеки руху поїздів. Завдяки використанню сучасних електронних компонентів та

мікроконтролерного керування забезпечується швидка адаптація до змін режимів роботи, можливість діагностики несправностей і зменшення витрат на обслуговування. Це робить такі системи перспективними для подальшого розвитку та модернізації інфраструктури залізничного транспорту.

Висновок. Розроблено перетворювача частоти 50/25 з керуванням від Arduino. Перетворювач формує змінну напругу, використовуючи широтно-імпульсну модуляцію для отримання сигналу, близького до синусоїдального. Використання мікроконтролера дозволяє реалізувати гнучке керування режимами роботи інвертора, забезпечити формування ШІМ сигналів та синхронізацію ключових елементів схеми.

## **IMPLEMENTATION OF STM32-BASED CHIPS IN THE RAILWAY ECOSYSTEM**

**Chervoni O. A., supervisor as. prof. Serdiuk T. M.**

**Ukrainian State University of Science and Technologies**

The implementation of STM32 microcontrollers (based on the ARM Cortex-M architecture) in railway infrastructure is a pressing area associated with the transition from relay systems to microprocessor-based systems, the STM32 is ideal for developing embedded control and monitoring systems.

The modernization of railway infrastructure is increasingly defined by the transition from legacy relay-based logic to sophisticated digital computing environments. At the heart of this transformation lies the implementation of STM32-based microcontrollers, which serve as a versatile foundation for a wide array of railway applications. In the realm of Microprocessor Interlocking (MPI) and Automatic Train Signaling (ATS), these units function as decentralized object controllers and high-speed signal decoders. By leveraging hardware-level DSP instructions to perform Fast Fourier Transforms (FFT), they ensure the precise filtration of track circuit frequencies, which is vital for maintaining train safety and operational integrity.

The technical superiority of the STM32 platform is further evidenced by its application in rolling stock diagnostics and smart infrastructure. Through integrated communication interfaces such as CAN, UART, and RS-485, these controllers facilitate seamless real-time data exchange. This allows for the constant monitoring of critical parameters – including axle box temperatures and braking system pressures – enabling the shift toward predictive maintenance. Furthermore, in smart signal installations, these MCUs manage intelligent LED-based systems by monitoring current consumption and instantly reporting failures to dispatchers, thereby preventing dangerous "phantom" signal aspects.

Reliability and safety, governed by strict SIL (Safety Integrity Level) standards, are addressed through advanced hardware architectures and protective measures. STM32 chips support redundant "2-out-of-2" or "2-out-of-3" voting systems, where multiple MCUs independently cross-check data to eliminate erroneous commands. This hardware reliability is reinforced by self-diagnostic tools, such as CRC modules and independent watchdog timers, alongside robust galvanic isolation designed to shield sensitive electronics from high-voltage traction interference and atmospheric discharges.

Ultimately, this technological shift represents a critical transition from abstract software logic to physical hardware implementation. The principles of object-oriented modeling provide the foundational blueprint for developing "digital twins" of railway systems. By translating logical states and operational thresholds into scalable embedded code (C/C++/C#), we bridge the gap between high-level simulation and real-world hardware. This comprehensive approach ensures that safety parameters are strictly maintained while fostering the creation of resilient, energy-efficient firmware. Given its high performance, reliability,

and vast integration capabilities, the STM32 platform remains an exceptionally useful and promising solution, standing at the forefront of the digital evolution in railway engineering.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ЗАВАД НА РОБОТУ АЛСН**  
**Кондратюк К. В., Павленко В. О., керівник проф. Гаврилюк В. І.**  
**Український державний університет науки і технологій**

Однією з найбільш поширених причин виникнення збоїв у роботі АЛСН є електромагнітні завади. Ці завади можуть виникати на окремих ділянках залізниці і їх джерелом можуть бути тягові підстанції, електрорухомий склад, повздовжні лінії електроживлення пристроїв СЦБ, високовольні лінії електропередачі, що перетинають залізничну колію, намагніченість рейок та ін.

Метою даної роботи є дослідження впливу електромагнітних завад на роботу АЛСН. Контроль і регулювання сигнального струму АЛСН відбувається при періодичному контролі режимів роботи рейкових кіл, часові параметри кодів вимірюють при заміні кодових трансмітерів за допомогою спеціального контролюючого приладу, а також при наявності систематичних збоїв кодів АЛСН на дільниці.

Планова перевірка кодів АЛСН відбувається за допомогою спеціально обладнаного вагон-лабораторії. За останні роки відбулося переоснащення вимірювальної апаратури вагон-лабораторії з реєстрацію сигнального струму на комп'ютері. Але обробка записаних даних відбувається як і раніше шляхом перегляду записаних даних з візуальним аналізом. Це не дозволяє детально проаналізувати данні, визначити проблемні місця де може виникнути збої, а також на результати аналізу впливає суб'єктивний людський фактор.

Завданням дослідження є проведення спектрального аналізу сигналу АЛСН, що дозволяє визначити наявність і локалізувати у часі електромагнітні завади у сигналах АЛСН. За результатами дослідження та вимірювальних поїздок вагон-лабораторії створюються бази даних, що дозволяють автоматизувати процес пошуку рейкових кіл, в яких виявлені несправності, а також прогнозувати причини їх виникнення, що в свою чергу покращить роботу обслуговуючого персоналу залізниці.

Для проведення досліджень використано струм АЛСН, що записаний апаратурою вагон-лабораторії під час планових поїздок, а також сигнальний струм АЛСН частотою 25 Гц із штучно заданими завадами 25 і 50 Гц. Безпосереднє використання Фур'є перетворення до сигнального струму, записаного для достатньо великих проміжків часу під час поїздки вагон-лабораторії, не дає значного результату, оскільки поява короткочасної завади в сигналі струму АЛСН, що може викликати збій в роботі сигналізації, не буде помітною на загальній спектрограмі.

Проведені дослідження показали, що завади з частотою промисловою частотою 50 Гц та частотами у діапазоні 19 – 31 Гц при частоті сигнального струму 25 Гц можуть привести к виникненню збоїв в роботі АЛСН. Фур'є аналіз сигнального струму, записаного для достатньо великих проміжків часу під час поїздки вагон-лабораторії, не дає значного результату, оскільки поява короткочасної завади в сигналі струму АЛСН, що може викликати збій в роботі сигналізації, не буде помітною на загальній спектрограмі. До того ж Фур'є аналіз сигналу не дозволяє визначити часову локалізацію завади в сигнальному струмі.

На основі проведених досліджень запропоновано метод визначення наявності і локалізації завад у струмі АЛСН, що зареєстрований вагоном-лабораторією під час планових тестових поїздок, на основі якого можливо реалізувати автоматизовану

систему аналізу даних з вагон-лабораторії. Запропонований метод є перспективним для автоматичної обробки струму автоматичної локомотивної сигналізації.

## **APPLICATION OF DRONES IN THE UKRAINIAN RAILWAY**

**Solomiani N. O., Bondar V. V., supervisor as. prof. Serdiuk T. M.**

**Ukrainian State University of Science and Technologies**

Drones are Unmanned aerial vehicles (UAVs). UAVs are becoming a key tool for improving the efficiency of automation and communication systems. The use of drones allows for remote inspection of infrastructure, which significantly increases the speed of detecting faults in the operation of signaling devices and track equipment.

Implementing robotic systems into the maintenance cycle helps to minimize the human factor and reduce the risks associated with manual inspections of high-voltage or hard-to-reach areas. In this context, the reliability of data transmission and the accuracy of automated diagnostics are the main factors in the modernization of railway networks. This approach is especially effective for the operational control of centralized traffic control systems and remote communication towers. UAV-based inspection systems enable remote monitoring, defect detection, and condition assessment of critical components without the need for direct human intervention in hazardous environments.

In high-voltage power transmission systems, UAVs are primarily used for the inspection of overhead lines, pylons, and insulators. Equipped with high-resolution optical cameras, thermal imagers, and ultraviolet (UV) sensors, drones can detect a wide range of defects, including mechanical damage, contamination, corona discharge, and overheating of conductive elements.

For example, defectoscopy of high-voltage insulators of high-voltage lines and catenary using UAVs includes both visual and non-visual diagnostic methods: visual inspection identifies cracks, chips, contamination, and mechanical deformation; thermal imaging detects abnormal heating caused by leakage currents or insulation degradation; UV corona detection identifies partial discharges and corona effects, which indicate early-stage insulation failure. This approach enables predictive maintenance, reducing the risk of catastrophic failures and improving grid reliability.

The next example of application of drones is inspection of rails and track circuits (TCs). In railway systems, UAVs are used for monitoring and diagnosing track circuits and related signaling infrastructure. Key applications include: detection of damaged or displaced track circuit components; inspection of signal equipment and trackside electrical connections; identification of insulation faults and grounding issues; monitoring of environmental impacts (vegetation, flooding, physical obstruction) affecting signal integrity.

The integration of UAV data with railway monitoring systems enables faster fault localization and improved operational safety.

This strategy has provides several advantages: increased safety by reducing the need for personnel to work on energized or hard-to-access infrastructure; improved efficiency through rapid inspection of long linear assets (transmission lines, railway corridors); higher diagnostic accuracy due to multi-sensor data acquisition (optical, thermal, UV); cost reduction in maintenance operations and emergency response; support for predictive maintenance using AI-based image and signal analysis.

Advanced monitoring technologies allow for the optimization of the entire infrastructure management process. Through the use of predictive analytics, it is possible to identify potential equipment failures before they occur, which reduces downtime and maintenance costs. This ensures the stable and safe operation of the railway transport system regardless of external conditions.

The issue of electromagnetic compatibility remains a priority for the successful implementation of drone technology. Compliance with strict technical standards ensures that radio signals from UAV control systems do not interfere with the operation of existing railway automation. Ensuring stable communication channels and protecting sensors from interference are necessary conditions for the safe use of robots in a complex electromagnetic environment.

Despite significant advantages, inspection systems based on unmanned aerial vehicles are characterized by a number of technical and organizational limitations. Key factors include limited flight time due to battery capacity, as well as their degradation during operation. The effectiveness of UAV use largely depends on meteorological conditions, in particular the influence of wind, precipitation and fog, which can limit flight stability and the quality of the data obtained. An additional complexity is the processing of large volumes of information, which requires the use of modern analytical methods and artificial intelligence. An important restraining factor is regulatory restrictions on flights in critical infrastructure areas. In addition, the operation of such systems requires qualified personnel for management and maintenance. Special attention should be paid to the impact of electromagnetic interference in high-voltage environments, which can negatively affect the operation of on-board systems. Thus, further development of UAV technologies requires a comprehensive solution to these limitations to ensure their reliable and effective use in critical infrastructure inspection tasks.

In conclusion, the transition to automated monitoring using drones represents a strategic direction for the digital transformation of the industry and transport system. Further research into improving autonomous navigation and data processing methods is essential for the full integration of these technologies into the modern railway automation complex.

The integration of UAV technologies into the maintenance of high-voltage power networks and railway systems represents a significant advancement in infrastructure diagnostics. UAV-based inspection and defectoscopy improve operational safety, reduce maintenance costs, and enable early detection of failures. In combination with artificial intelligence and automated data analysis, these systems form the basis of next-generation predictive maintenance strategies for critical energy and transport infrastructure.

## **CONCEPT OF MODERN ENERGY SYSTEM DEVELOPMENT IN UKRAINE. WIDE IMPLEMENTATION OF MICROGRIDS**

**Serchenko M. S., Smirnov A. O., supervisor as. prof. Serdiuk T. M.  
Ukrainian State University of Science and Technologies**

The concept of modern energy system development in Ukraine is based on the principles of decentralization, digitalization, sustainability, and integration with European energy markets. Transformation of the energy sector is driven by the need to increase system resilience, improve energy efficiency, and ensure environmental sustainability under conditions of external challenges and infrastructure degradation.

A key direction of development is the transition from a centralized energy model to a decentralized architecture, where distributed energy resources (DER), including renewable energy sources (RES), energy storage systems, and microgrids, play a dominant role. This approach enhances flexibility, reduces transmission losses, and increases the reliability of power supply, especially for critical infrastructure.

Digital transformation is another fundamental component. The implementation of Smart Grid technologies enables real-time monitoring, automated control, and optimization of energy flows. Advanced data analytics, artificial intelligence, and IoT-based solutions support predictive maintenance, demand response, and efficient integration of variable renewable generation.

From an economic perspective, modernization of the energy system requires the development of competitive electricity markets, introduction of dynamic pricing mechanisms, and stimulation of investment in clean energy technologies. The emergence of prosumers and local energy communities creates new market structures and business models.

Environmental considerations are central to the concept. Increasing the share of renewable energy, reducing greenhouse gas emissions, and improving energy efficiency contribute to achieving climate targets and reducing dependence on fossil fuels.

An important aspect is synchronization and integration with the European energy system, ensuring interoperability, market coupling, and compliance with EU regulations and standards. At the same time, several challenges remain, including aging infrastructure, regulatory barriers, cybersecurity risks, and the need for significant capital investment.

Traditional distribution networks were designed for unidirectional power flows—from substations to consumers. The growth of distributed generation (DG), especially renewable energy sources (RES), renders this paradigm ineffective. Networks are becoming active: power flows are bidirectional, decision-making is decentralized, and control is distributed. In this context, microgrids are not merely a technological addition but a fundamental building block of Smart Grids.

According to widely accepted research definitions, a microgrid is a low-voltage distribution system that integrates distributed energy resources (microturbines, fuel cells, photovoltaic panels), energy storage systems (flywheels, capacitors, batteries), and flexible (controllable) loads. The critical distinction between a microgrid and a simple aggregation of distributed generation lies in the presence of a control and coordination system, which enables operation both in grid-connected mode and in isolated (islanded) mode.

The primary function of an active network is to efficiently match generation with consumer demand in real time. A microgrid achieves this through three key effects: improved reliability – the ability to switch to autonomous operation during failures, disasters, or external disturbances; loss reduction – localization of generation near consumers reduces power flows in transmission and distribution lines; deferred investments – microgrids can replace costly grid infrastructure upgrades, particularly under thermal constraints and overload conditions.

From the perspective of a Distribution System Operator (DSO), a microgrid is treated as a controllable aggregated entity that can act as a load, a generator, or even a provider of ancillary services. For consumers, it is a tool for cost reduction, power quality improvement (voltage support, fluctuation reduction), and emission reduction.

A key economic advantage of microgeneration lies in the local utilization of waste heat. Advances in small-scale combined heat and power (micro-CHP) systems make them especially important for cold-climate countries. In solar-rich regions, photovoltaic systems dominate. The combined use of micro-CHP and PV systems in microgrids enhances overall primary energy efficiency and provides significant environmental benefits in terms of carbon emission reduction.

An important economic mechanism is the satisfaction of local demand. When electricity generated by microgeneration is consumed locally, there is no need for separate net metering, and consumers gain greater flexibility in choosing suppliers. Owners of microgeneration units can sell electricity at prices close to retail levels while minimizing network costs. This creates a two-sided hedging mechanism: consumers are protected from high market prices, while producers are protected from low prices.

There are three typical organizational and market models for microgrid implementation. The first model is based on a monopoly structure, where the distribution system operator owns and manages the microgrid, primarily aiming to modernize infrastructure, although this may limit competition. The second model represents a liberalized

market approach, where multiple stakeholders, including energy service companies and independent operators, collaborate to maximize the efficiency of distributed energy resources, albeit with higher coordination complexity. The third model involves a consortium of prosumers (consumers who also produce energy), focusing on cost reduction and revenue generation, but potentially overlooking technical network constraints.

Key external factors determining the success of any model include: recognition of locational value – reduced or exempted use-of-system (UoS) charges to compensate DSOs for deferred grid investments; time-of-Use (ToU) tariffs – replacing fixed pricing to incentivize local consumption and export during peak price periods; unified pricing mechanisms – convergence of buying and selling prices (between wholesale and retail levels), creating optimal financial conditions.

There are a numerical example: a four-hour optimization problem with two generating units, a wholesale price of 7.5 kWh, and a retail price of 13.5 kWh – demonstrates that the cost of electricity for a microgrid decreases when transitioning from a “forced islanding” scenario (worst case), through a “hybrid” mode, to an “exchange-based” model (best case) under flexible and transparent pricing conditions.

So, the transition from passive to active distribution networks is impossible without microgrids as system-forming elements. The economic efficiency of microgrids depends not only on the decreasing cost of microgeneration technologies but also on changes in external factors such as market price volatility, aging grid infrastructure, and emissions trading. The regulatory framework must support local retail markets, recognize locational value, and implement time-differentiated tariffs. Without these conditions, even technically.

## **ПИТАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ СУМІСНОСТІ В БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТАХ**

**Кубрак Д. В., Смірнов А. О, керівник доц. Сердюк Т. М.  
Український державний університет науки і технологій**

Електромагнітна сумісність (ЕМС) безпілотних літальних апаратів (БПЛА) стосується здатності бортових електронних систем правильно працювати в їхньому електромагнітному середовищі, не спричиняючи та не страждаючи від неприйнятних електромагнітних перешкод (ЕМП). Оскільки БПЛА інтегрують кілька підсистем, таких як навігація, зв'язок, сенсорні системи та системи управління, ЕМС стає критичною вимогою до проектування та експлуатації.

Сучасні платформи БПЛА зазвичай включають електродвигуни, регулятори швидкості (ESC), джерела живлення (акумулятори), модулі зв'язку GPS/GNSS-приймачі, модулі радіозв'язку, інерціальні вимірювальні блоки (IMU), контролери польоту, камери, радарні або лідарні датчики та силову електроніку. Одночасна робота цих систем у компактному корпусі збільшує ризик електромагнітних перешкод, погіршення сигналу та функціональної нестабільності.

Актуальність теми електромагнітної сумісності у БПЛА зумовлена стрімким розвитком цієї галузі та широким поширенням дронів у цивільній і військовій сферах. Сучасні БПЛА застосовуються для аерофотозйомки, моніторингу, доставки вантажів, сільського господарства та інших завдань. При цьому конструкції дронів постійно модифікуються: додаються нові датчики, камери, системи зв'язку та навігації, що ускладнює їх електронну архітектуру. Таке різноманіття і постійне оновлення компонентів призводить до зростання щільності електроніки на борту і, як наслідок, до підвищення ризику електромагнітних завад, здатних порушити роботу системи в цілому.

Основні джерела електромагнітних перешкод у БПЛА: шум силової електроніки (імпульсні джерела живлення, регулятори швидкості руху для безщіткових двигунів); системи радіочастотного зв'язку (модулі Wi-Fi, LTE/5G, телеметричні канали); системи двигунів та виконавчих механізмів, що генерують широкосмуговий електромагнітний шум; бортова цифрова електроніка з високочастотними тактовими сигналами.

Розташування компонентів в БПЛА має задовольняти всім вимогам і стандартам з EMC. Прикладом некоректного розташування компонентів може бути перешкоди в роботі GPS-модуля при розміщенні його поблизу регуляторів швидкості або силових проводів, що проявляється у втраті сигналу або зниженні точності позиціонування. Також можливі збої у показах датчиків (гіроскопа, акселерометра) через електромагнітні наводки від двигунів. У деяких випадках спостерігаються перешкоди у роботі радіоканалу керування, особливо при недостатньому екрануванні або неправильному розміщенні антен. Подібні проблеми підтверджують необхідність врахування вимог EMC не лише теоретично, але й на практиці під час проектування та складання БПЛА.

Зовнішнє електромагнітне середовище, включаючи лінії електропередач, тягову мережу постійного і змінного струму, радіолокаційні системи та вежі зв'язку, теж впливає на функціонування БПЛА. Проблеми електромагнітної сумісності виникають через те, що більшість цих компонентів живляться від спільного джерела та з'єднані між собою через єдиний контролер. Високочастотні завади, що створюються, наприклад, регуляторами швидкості та двигунами, можуть поширюватися по колах живлення і сигнальних лініях, впливаючи на роботу чутливих елементів, таких як гіроскопи або GPS-модулі.

Також можливі наведення між проводами, особливо при щільному компонуванні, та збої у передачі даних. Особливо гостро питання EMC стоїть у БПЛА, які використовуються у військових цілях. В умовах війни треба постійно щось змінювати в конструкції БПЛА, оскільки для БПЛА застосовуються протидії. До таких змін можна віднести, зміна частот відеопередачі сигналу, частот керування, додавання різноманітних сенсорів потребує постійних змін і у вимогах до EMC. Тому вигляд та електронна схема БПЛА на етапі проектування, та через тривалий час його застосування можуть дуже суттєво відрізнятись.

Для вирішення цих проблем застосовуються різні методи: екранування проводів і компонентів, використання фільтрів (LC-фільтрів) у колах живлення, гальванічне розв'язання кіл, грамотне трасування друкованих плат, планування частот та розділення систем зв'язку; використання диференціальної сигналізації для завадостійкості; програмні алгоритми фільтрації та об'єднання датчиків для компенсації впливу перешкод. Програмні методи підвищення електромагнітної сумісності реалізуються, зокрема, у системах автопілоту, таких як ArduPilot. До них належать цифрова фільтрація сигналів датчиків (наприклад, фільтри низьких частот), усереднення вимірювань, калібрування сенсорів, а також алгоритми виявлення та компенсації завад.

Окрім проектування апаратного забезпечення, важливими також є експлуатаційні питання EMC: уникнення польотів поблизу високовольтних ліній, радіолокаційних установок та промислових передавачів; відповідність авіаційним та радіочастотним нормам; передпольотне калібрування навігаційних та комунікаційних систем; моніторинг якості сигналу під час виконання місії.

Отже, електромагнітна сумісність є критичним фактором надійності та безпеки систем БПЛА. Оскільки БПЛА стають складнішими та інтегрованими в моніторинг критичної інфраструктури, телекомунікації та промислові застосування, вимоги до EMC стають все більш суворими. Ефективна конструкція з урахуванням

електромагнітної сумісності забезпечує стабільний зв'язок, точну навігацію та безпечну експлуатацію, одночасно знижуючи ризик відмови системи через електромагнітні перешкоди.

## **АКТИВНІ РОЗПОДІЛЬЧІ МЕРЕЖІ ТА МІКРОМЕРЕЖІ: ЕКОНОМІЧНІ, ЕКОЛОГІЧНІ ТА РИНКОВІ ДРАЙВЕРИ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ ЕНЕРГОСИСТЕМИ**

**Бех Я. П., Попудняк М. Ю., Серченко М. С., керівник доц. Сердюк Т. М.  
Український державний університет науки і технологій**

Активні розподільчі мережі та мікромережі є ключовими елементами трансформації сучасних електроенергетичних систем у напрямі децентралізації, підвищення гнучкості та інтеграції відновлюваних джерел енергії. На відміну від традиційних пасивних мереж, активні розподільчі мережі передбачають двосторонній потік електроенергії та інформації, а також використання інтелектуальних систем керування, що дозволяє ефективно координувати генерацію, споживання та накопичення енергії.

Мікромережі являють собою локалізовані енергетичні системи, які можуть функціонувати як у складі централізованої мережі, так і автономно (в острівному режимі). Вони об'єднують розподілені джерела генерації, системи накопичення енергії та споживачів, забезпечуючи підвищену надійність електропостачання та можливість оптимізації енергетичних потоків на локальному рівні.

Економічні драйвери розвитку активних мереж і мікромереж пов'язані зі зниженням витрат на виробництво електроенергії з відновлюваних джерел, таких як сонячна та вітрова енергетика, а також із здешевленням систем накопичення енергії. Децентралізація дозволяє зменшити втрати при передачі електроенергії, оптимізувати навантаження на мережу та відкласти або уникнути значних інвестицій у будівництво нових магістральних ліній електропередач. Крім того, впровадження механізмів гнучкого тарифоутворення та участі споживачів у ринку (prosumers) створює додаткові економічні стимули.

Екологічні чинники відіграють важливу роль у розвитку децентралізованих енергосистем. Зростання частки відновлюваних джерел енергії сприяє зниженню викидів парникових газів та зменшенню залежності від викопного палива. Активні мережі забезпечують ефективну інтеграцію таких джерел, мінімізуючи їхній негативний вплив на стабільність енергосистеми. Використання локальних ресурсів енергії також сприяє раціональному використанню природних ресурсів і зменшенню екологічного навантаження.

Ринкові драйвери включають лібералізацію енергетичних ринків, розвиток конкурентного середовища та впровадження нових бізнес-моделей. Зокрема, з'являються енергетичні спільноти, агрегатори попиту, оператори мікромереж, що забезпечують балансування та управління розподіленими ресурсами. Цифровізація енергетики, включаючи використання смарт-лічильників, платформ обміну даними та технологій штучного інтелекту, створює передумови для більш ефективного функціонування децентралізованих систем.

Важливим аспектом є підвищення надійності та стійкості енергопостачання. Мікромережі здатні ізолюватися від основної мережі у випадку аварій або зовнішніх впливів, забезпечуючи безперебійне живлення критичної інфраструктури. Це особливо актуально в умовах зростання ризиків техногенних та природних загроз.

Водночас впровадження активних розподільчих мереж і мікромереж супроводжується рядом технічних і організаційних викликів. До них належать

необхідність модернізації існуючої інфраструктури, забезпечення кібербезпеки, розробка нормативно-правової бази, а також інтеграція різнорідних джерел генерації та накопичення енергії.

Отже, активні розподільчі мережі та мікромережі є важливими інструментами переходу до децентралізованої, екологічно стійкої та економічно ефективної енергосистеми. Їх розвиток визначається сукупністю економічних, екологічних і ринкових факторів, що формують нову парадигму функціонування енергетичного сектору.

Одним із практичних прикладів впровадження активних мікромереж в Україні є використання локальних енергетичних систем на базі розподіленої генерації для забезпечення енергостійкості критичної інфраструктури, особливо в умовах пошкодження централізованих електромереж.

У сучасних умовах значного навантаження на енергосистему та періодичних аварійних відключень, в Україні активно розвиваються локальні енергетичні вузли, які функціонують за принципами мікромереж. Такі системи інтегрують сонячні електростанції, дизель-генератори та акумуляторні системи накопичення енергії в єдиний керований комплекс.

Зокрема, прикладом є енергозабезпечення лікарень, об'єктів водопостачання та телекомунікаційної інфраструктури, де впроваджуються автономні або напівавтономні системи електропостачання. У нормальному режимі такі об'єкти працюють синхронно з об'єднаною енергосистемою, проте у випадку аварій переходять в острівний режим роботи, забезпечуючи безперервне живлення критичних споживачів. Така функціональність є ключовою характеристикою мікромереж.

Іншим прикладом є впровадження елементів Smart Grid та мікромереж у промислових і комерційних об'єктах. На підприємствах застосовуються системи локальної генерації (сонячні панелі, газопоршневі установки) у поєднанні з системами управління навантаженням та накопичення енергії. Це дозволяє: оптимізувати споживання електроенергії; зменшити пікові навантаження на мережу; забезпечити резервне живлення при відключеннях.

В умовах післявоєнного відновлення енергетики України концепція мікромереж розглядається як стратегічний напрям розвитку. Децентралізовані енергетичні системи дозволяють підвищити стійкість енергосистеми до зовнішніх впливів, зменшити ризики масштабних відключень та забезпечити гнучкість управління енергоресурсами. Наукові дослідження в Україні також підтверджують актуальність впровадження мікромереж як складової сучасної енергосистеми з розподіленими ресурсами та можливістю автономної роботи.

Таким чином, практичне застосування активних мікромереж в Україні вже реалізується на рівні окремих об'єктів критичної інфраструктури та промисловості. Подальший розвиток цього напрямку пов'язаний із масштабуванням таких рішень, інтеграцією відновлюваних джерел енергії та впровадженням інтелектуальних систем керування, що забезпечують ефективну та надійну роботу децентралізованої енергосистеми.

## **КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРІВ ЛОКОМОТИВНИХ ПРИСТРОЇВ АЛСН**

**Павленко В. О., АТ 2211, Кондратюк К. В., СК2211, керівник проф. Гаврилюк В. І.  
Український державний університет науки і технологій**

Автоматична локомотивна сигналізація неперервної дії АЛСН безпосередньо відповідає за безпеку руху поїзду. Для підтримання безпечної та працездатної роботи локомотивних пристроїв АЛСН вони підлягають періодичному технічному

обслуговуванню згідно затвердженого графіку відповідно до "Інструкції з технічного обслуговування локомотивних пристроїв автоматичної локомотивної сигналізації безперервного типу (АЛС) і пристроїв контролю пильності машиніста на залізницях України" (ЦТ-ЦШ-072). Один раз у шість місяців працівникам локомотивного депо необхідно виконувати перевірку параметрів локомотивних котушок: добротності, індуктивності, діючого значення електрорушійної сили й опору постійному струмові КПУ-1 та КПУ-2 з реєстрацією в Журналі обліку параметрів приймальних котушок.

Важливе значення для правильної роботи АЛСН має контроль параметрів локомотивних фільтрів АЛСН. Так, згідно інструкції локомотивний фільтр ФЛ-25/75М повинен послаблювати сигнал частотою 50 Гц не менш ніж в 1000 разів, 100 Гц – в 40 разів, 150 Гц – в 500 разів. Як показали дослідження в процесі експлуатації характеристики фільтрів ФЛ-25/75М можуть значно відрізнятись від нормативних.

Але, як показують дослідження, параметри фільтрів можуть значно змінюватися в процесі експлуатації, що вказано у численних публікаціях. Ефективність роботи фільтрів перевіряється в РТУ при напругах на вході 0,1, 0,3 і 10,0 В на частотах відповідно 25, 75 і 50 Гц, тобто. в умовах коли сигнальні струми в рейках під котушками АЛСН мінімальні, а асиметрія тягового струму максимальна. Але при налаштуванні контурів фільтра не враховується нелінійність характеристик дроселів, що використовуються.

При дослідних перевірках виявлені такі відхилення. На частотах до 15 Гц загасання зменшувалося, а різниця між більшим і меншим значеннями загасання, що вноситься була в 3,0-3,5 рази більше, ніж на частоті 25 Гц. На частотах до 32 Гц такі характеристики притаманні фільтрам нижніх частот. Загасання на частоті 50 Гц не перевищувало 35,2 дБ, тобто. не досягало необхідного значення 60 дБ. Розкид вимірних значень внесеного фільтром згасання збільшувався із зростанням частоти завади у сфері гармонік тягового струму.

Заваду частотою 50 Гц потрібно зменшувати в 1000 разів, а фактично фільтри послаблювали її не більше, ніж у 60 разів, що відмічене у публікаціях за даною темою. Через нелінійність характеристики цих фільтрів їх параметри змінюються під час руху електровоза з різним струмовим навантаженням, через що сигнали з частотами до одиниць Герц можуть послаблюватися не більше, ніж зменшується корисний сигнал частотою 25 Гц. В результаті на вхід підсилювача надходять завади з частотами менше нижньої межі частоти пропускання локомотивного фільтра, що дорівнює 18 Гц. Це додатково знижує завадостійкість АЛСН

Висновок. Проведений аналіз літератури за темою обслуговування локомотивних пристроїв АЛСН, зокрема фільтрів ФЛ-25/75М, а також моделювання характеристик фільтрів, показав, що відхилення параметрів компонентів фільтрів в процесі експлуатації, а також вплив насичення індуктивностей фільтра може призвести до зменшенню згасання завад на виході фільтра з інфранизькою частотою і частотою 50 Гц, що може привести до збоїв в роботі автоматичної локомотивної сигналізації на дільницях з тягою змінного струму і частотою сигнального струму 25 Гц.

## **PATHS OF TRANSITION FROM MICROGRIDS TO MULTI-LEVEL MICROGRID SYSTEMS**

**Bekh Ya. P., Smirnov A. O., Popudniak M. Y., supervisor as. prof. Serdiuk T. M.  
Ukrainian State University of Science and Technologies**

The transition from individual microgrids to multi-level (multi-microgrid) systems represents a key stage in the evolution of modern decentralized power systems. This process

is driven by increasing penetration of distributed energy resources, the need for higher system flexibility, and the emergence of active distribution networks.

There are follows steps to transfer from microgrids to multilevel microgrids systems.

1. *Horizontal interconnection of microgrids.*

The first transition pathway involves the physical and electrical interconnection of neighboring microgrids operating at the same voltage level. This enables: sharing of generation and storage resources; mutual balancing of supply and demand; reduction of local power deficits; increased reliability through resource pooling.

Such interconnections transform isolated microgrids into clusters, where energy exchange occurs dynamically based on local conditions.

2. *Introduction of coordination layers (hierarchical control).*

As the number of interconnected microgrids increases, a higher-level coordination system becomes necessary. This leads to the development of a hierarchical control architecture, typically consisting of: primary control – local stability within each microgrid (frequency and voltage control); secondary control – restoration of system parameters and local optimization; tertiary control – economic dispatch and interaction with energy markets.

At the multi-microgrid level, an additional supervisory coordination layer is introduced to optimize power exchange between microgrids and the main grid.

3. *Integration into active distribution networks*

Multi-microgrid systems evolve into components of active distribution networks (ADNs), where: power flows are bidirectional; microgrids act as controllable aggregated entities; distribution system operators manage flexible resources in real time.

This stage requires advanced ICT infrastructure, including smart meters, real-time communication systems, and distributed energy management platforms.

4. *Market-based coordination mechanisms*

A key transition driver is the shift from centralized dispatch to market-oriented operation. In multi-microgrid systems, coordination is achieved through: local energy markets (peer-to-peer trading); flexibility markets for ancillary services; dynamic pricing mechanisms (real-time pricing, time-of-use tariffs).

Microgrids become active market participants rather than passive consumers.

5. *Integration of demand response and flexibility aggregation.*

At the multi-microgrid level, demand-side integration evolves into aggregated flexibility management, where: loads and storage systems are coordinated across multiple microgrids; demand response is optimized at regional scale; flexibility is traded as a system resource.

This significantly increases system efficiency and reduces peak loads.

6. *Digitalization and AI-based coordination*

The final stage of transition involves the use of: artificial intelligence for predictive control; big data analytics for forecasting generation and demand; digital twins of energy systems; autonomous energy management agents. These technologies enable real-time optimization across multiple microgrids with minimal human intervention.

The implementation of microgrids in the Ukrainian Railways (Ukrzaliznytsia) is a promising direction for increasing the energy efficiency, reliability, and resilience of traction power supply systems. Modern railway infrastructure is characterized by high energy consumption, critical dependence on uninterrupted power supply, and sensitivity to voltage and frequency deviations. In this context, microgrid technology provides a flexible solution for integrating distributed energy resources, renewable energy sources, and energy storage systems into railway energy systems.

A railway microgrid can be defined as a localized energy system that includes traction substations, distributed generation units, renewable energy installations (such as photovoltaic

systems along railway corridors), energy storage systems, and controllable loads such as signaling, communication, and station infrastructure. These elements are coordinated through an intelligent energy management system that enables both grid-connected and islanded operation modes.

The integration of microgrids into railway systems allows for improved reliability of power supply, especially in cases of grid disturbances or emergency conditions. In islanded mode, railway microgrids can maintain operation of critical infrastructure such as signaling systems, communication networks, switches, and station lighting. This is particularly important for ensuring safety and continuity of train operations.

Another important aspect is the reduction of energy losses and operational costs. By placing generation sources closer to railway consumers (e.g., traction substations and stations), microgrids reduce transmission losses and improve overall system efficiency. The use of renewable energy sources along railway corridors also contributes to decarbonization of transport infrastructure and reduces dependence on centralized power generation.

In Ukraine, the development of Smart Grid technologies and regulatory frameworks creates prerequisites for microgrid implementation in transport systems. Current energy modernization strategies emphasize decentralization, digitalization, and increased resilience of critical infrastructure. Railway systems are considered a priority sector for pilot microgrid projects due to their strategic importance and high energy demand.

Practical implementation may include: installation of photovoltaic systems at railway stations and along tracks; deployment of battery energy storage systems for backup and peak shaving; integration of traction substations into coordinated energy management platforms; use of intelligent monitoring and control systems for real-time optimization.

Despite significant advantages, the deployment of railway microgrids faces several challenges, including high initial investment costs, lack of standardized technical solutions, cybersecurity risks, and the need for modernization of existing infrastructure. Additionally, regulatory adaptation is required to support decentralized energy exchange and participation of railway operators in energy markets.

The implementation of microgrids in the railway sector of Ukraine represents a strategic step toward the modernization of transport energy infrastructure. It enables higher reliability, improved energy efficiency, and integration of renewable energy sources. In the long term, railway microgrids can become an essential component of a decentralized, intelligent, and sustainable national energy and transport system aligned with European Smart Grid principles.

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ОПТОВОЛОКОННИХ ЛІНІЙ НА УКРЗАЛІЗНИЦІ**

**Бутенко М. С., Смірнов А. О., Єфімов А. В., керівник доц. Сердюк Т. М.  
Український державний університет науки і технологій**

Сучасний розвиток транспортної інфраструктури неможливий без впровадження передових інформаційно-комунікаційних технологій. Одним із ключових напрямів модернізації є використання оптоволоконних ліній зв'язку, які забезпечують високу швидкість передачі даних, надійність та захищеність інформації. Для Укрзалізниці технологія оптоволоконних ліній життєво необхідна, бо потрібно постійно впроваджувати нові технології для ефективної та надійної роботи.

Впровадження волоконно-оптичних ліній зв'язку (ВОЛЗ) на об'єктах АТ «Укрзалізниця» є одним із ключових напрямів модернізації телекомунікаційної інфраструктури залізничного транспорту. Це обумовлено необхідністю забезпечення

високошвидкісного, надійного та захищеного передавання даних для систем автоматики, телемеханіки та оперативно-технологічного зв'язку.

Оптоволоконні лінії зв'язку мають суттєві переваги у порівнянні з мідними кабелями. Вони мають значно більшу пропускну здатність, стійкість до електромагнітних перешкод та довший термін експлуатації. Це дозволяє ефективно використовувати їх для сучасних систем диспетчерського управління, відеоспостереження, автоматизації руху поїздів та он-лайн сервісів для пасажирів. У контексті глобальної цифровізації інфраструктури ВОЛП виступає базовою технологією для створення масштабованих мереж зв'язку.

Важливим напрямом розвитку є також забезпечення високошвидкісного доступу до мережі Інтернет у пасажирських поїздах та на вокзалах. Зростання попиту на цифрові послуги та мобільний зв'язок вимагає впровадження інфраструктури, здатної підтримувати великі обсяги трафіку, що досягається саме за рахунок оптоволоконних магістралей. Сучасні дослідження підтверджують зростання потреби у високошвидкісному зв'язку в залізничному транспорті, зокрема у зв'язку з розвитком 4G/5G та цифрових сервісів. ВОЛП зв'язку характеризуються високим рівнем інформаційної безпеки та довговічністю, що дозволяє ефективно застосовувати їх для організації захищених каналів зв'язку, систем електронного квитка, а також інтеграції сучасних телекомунікаційних сервісів у залізничну інфраструктуру.

Основні напрямки по впровадженню оптоволоконних ліній включають системи управління руху поїздів, організацію надійного зв'язку для диспетчерів та відеоспостереження, забезпечення пасажирів Wi-Fi, а також створення інфраструктури контролю залізниці для контролю стану колій, рухомого складу, контактних мереж.

Перспективи впровадження ВОЛЗ на «Укрзалізниці» також пов'язані з переходом до концепції «цифрової залізниці», яка передбачає широке використання автоматизації, дистанційного моніторингу та технологій штучного інтелекту. Оптоволоконні мережі створюють основу для функціонування таких систем, забезпечуючи стабільну передачу даних від датчиків, відеокамер, систем контролю стану інфраструктури та рухомого складу.

Разом із тим, реалізація даного напрямку супроводжується низкою проблем. Серед них – значний фізичний знос інфраструктури, обмежені фінансові ресурси та необхідність відновлення пошкоджених об'єктів унаслідок військових дій. Загальний стан «Укрзалізниці» характеризується високим рівнем зношеності основних фондів та потребою у масштабній модернізації, що ускладнює швидке впровадження нових технологій. Така модернізація підготовки кваліфікованих кадрів для роботи та створення цієї інфраструктури

Додатково варто враховувати необхідність поетапної заміни існуючих мідних ліній зв'язку на оптоволоконні, що потребує значних капіталовкладень і часу. Проте досвід розвитку телекомунікаційної інфраструктури в Україні свідчить про активне розширення оптичних мереж, включаючи прокладання тисяч кілометрів нових ліній, що створює передумови для впровадження аналогічних рішень і на транспорті.

Таким чином, впровадження оптоволоконних ліній на АТ «Укрзалізниця» має значні перспективи та є стратегічно важливим напрямом розвитку. Воно забезпечить підвищення надійності систем зв'язку, ефективності управління перевезеннями, рівня безпеки руху та якості сервісу для пасажирів. У довгостроковій перспективі це сприятиме інтеграції української залізничної інфраструктури до європейського транспортного простору та розвитку інтелектуальних транспортних систем.

## **5G ТА 6G ТЕХНОЛОГІЇ. МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ В ОБ'ЄКТАХ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ**

**Купцова Є. С., Заїченко О. П., керівник доц. Сердюк Т. М.  
Український державний університет науки і технологій**

Розвиток залізничного транспорту України і інтеграція його до Європейського Союзу неможливі без впровадження новітніх цифрових технологій, які забезпечують підвищення ефективності, безпеки та надійності перевезень. Одним із ключових напрямів є використання мобільних мереж нового покоління – 5G та перспективних 6G технологій, що відкривають нові можливості для передачі інформації в об'єктах критичної інфраструктури.

Технологія 5G характеризується високою швидкістю передачі даних, низькими затримками та можливістю одночасного підключення великої кількості пристроїв. Мережі 5G впроваджують покращений мобільний широкопasmовий доступ (eMBB), наднадійний зв'язок з низькою затримкою (URLLC) та масивний машинний зв'язок (mMTC), що дозволяє інтегрувати велику кількість датчиків, пристроїв Інтернету речей та автономних систем. Це дозволяє забезпечити безперервний обмін інформацією між поїздами, системами автоматики, сигналізації та диспетчерськими центрами в режимі реального часу, що підвищує безпеку руху та оперативність управління. Мережі 5G також створюють умови для впровадження автоматизованих і безпілотних систем керування поїздами. У критично важливих об'єктах інфраструктури це дозволяє обмін даними в режимі реального часу між центрами керування та польовим обладнанням, таким як підстанції, залізничні сигнальні системи та вузли розподілу електроенергії. Надійний і швидкий зв'язок дозволяє передавати великі обсяги даних, необхідних для функціонування таких систем, що сприяє підвищенню пропускної спроможності залізничних ліній та оптимізації перевезень.

Очікується, що технології 6G, які зараз розробляються, ще більше розширять ці можливості, пропонуючи швидкість передачі даних на рівні терабітів, затримку в межах мілісекунди та інтеграцію штучного інтелекту безпосередньо в управління мережею. Це дозволить повністю автономне керування мережею, цифрових двійників інфраструктури та прогнозу оптимізацію системи.

Важливим є і використання технологій Інтернету речей (IoT), які дозволяють інтегрувати датчики контролю стану колій, стрілочних переводів, пристроїв автоматики та рухомого складу. Завдяки цьому забезпечується постійний моніторинг технічного стану інфраструктури та своєчасне виявлення несправностей, що зменшує ризик аварій та затримок.

Отже, розгортання комунікаційних технологій 5G та майбутніх 6G пропонує значний потенціал для трансформації систем передачі інформації в критично важливих об'єктах інфраструктури, включаючи енергетичні системи, транспортні мережі, промислові об'єкти та служби реагування на надзвичайні ситуації. Ці технології розроблені для забезпечення наднадійного зв'язку з низькою затримкою та високою пропускною здатністю, що є важливим для моніторингу, керування та автоматизації розподілених систем у режимі реального часу.

У системах критичної інфраструктури (зокрема, на залізничному транспорті) технології 5G/6G можуть застосовуватися для:

- моніторингу електромереж, підстанцій та установок відновлюваної енергії в режимі реального часу;
- дистанційного керування промисловими та транспортними системами (включаючи залізничну сигналізацію та управління дорожнім рухом)
- інтеграції розподілених енергетичних ресурсів та мікромереж

- систем відеоспостереження та безпеки з потоковою передачею надвисокої роздільної здатності
- координації операцій з реагування на надзвичайні ситуації та відновлення після аварій
- прогнозного обслуговування з використанням безперервних даних датчиків та аналітики штучного інтелекту.

Основні переваги впровадження 5G/6G у критичній інфраструктурі включають: наднизьку затримку зв'язку, що дозволяє керувати критично важливими системами в режимі реального часу; високу надійність та резервування, необхідні для критично важливих операцій; масове підключення пристроїв, що підтримує масштабне розгортання Інтернету речей; розподіл мережі, що дозволяє створювати виділені віртуальні мережі для різних секторів інфраструктури; покращену автоматизацію, що дозволяє інтегрувати системи керування на основі штучного інтелекту; розширений потенціал кібербезпеки завдяки ізольованим та керованим сегментам мережі.

У довгостроковій перспективі очікується, що 6G забезпечить повністю автономні інфраструктурні системи з самооптимізуючі контури зв'язку та керування.

Але технології 5G та 6G стикаються з кількома обмеженнями при розгортанні критичної інфраструктури: висока вартість розгортання, включаючи ущільнення інфраструктури (особливо для малих сот 5G; обмежений діапазон покриття, що вимагає щільної архітектури мережі; ризики кібербезпеки, включаючи вразливості в пристроях Інтернету речей та конфігураціях сегментації мережі; залежність від цифрової інфраструктури, що збільшує системний ризик у разі збоїв мережі; проблеми регулювання та стандартизації, особливо для міжсекторальної інтеграції; проблеми споживання енергії через масштабну передачу даних та щільні вузли мережі.

Таким чином, технології 5G та нові технології 6G, Інтернет речей представляють собою фундаментальний зсув у системах зв'язку для критичної інфраструктури, що дозволяє здійснювати інтелектуальний та високонадійний обмін даними в режимі реального часу. Їх впровадження значно підвищить ефективність, автоматизацію та стійкість енергетичних, транспортних та промислових систем. Однак широке впровадження вимагає вирішення проблем, пов'язаних з вартістю, кібербезпекою, надійністю передачі інформації, нормативно-правовими рамками та модернізацією інфраструктури. У довгостроковій перспективі інтеграція 5G/6G зі штучним інтелектом та цифровими двійниками становитиме основу повністю автономних систем критичної інфраструктури. У перспективі це дозволить створити інтелектуальну залізничну систему, здатну відповідати сучасним викликам та потребам суспільства.

## **INTEGRATION OF AN ARDUINO MICROCONTROLLER FOR REAL-TIME MONITORING AND CONTROL OF TRACK CIRCUITS**

**Smirnov A. O., supervisor as. prof. Serdiuk T. M.  
Ukrainian State University of Science and Technologies**

This work addresses the development and implementation of an automated system for monitoring the condition of railway track circuits using an Arduino microcontroller. The increasing demands for safety and reliability in railway transportation require the adoption of continuous, real-time diagnostic solutions capable of detecting faults at early stages and supporting efficient maintenance processes.

Objective is developing and implementing an Arduino-based system for automatic monitoring of electrical parameters in track circuits with real-time data transmission to an operator.

The research tasks are: study the operating principles of existing track circuits; identify key monitoring parameters (voltage, current, impedance); design a sensor connection scheme for Arduino; develop software for data acquisition and analysis; conduct experimental testing and evaluate measurement accuracy.

Track circuits represent a fundamental component of railway signaling systems, ensuring accurate detection of train presence and track occupancy. Any disruption in their electrical integrity – such as breaks, short circuits, or parameter deviations – can lead to incorrect system responses and potentially hazardous situations. Therefore, continuous monitoring of key electrical parameters is essential for maintaining operational safety.

The proposed system is based on an Arduino microcontroller (UNO or Mega), which serves as the central processing unit for data acquisition and analysis. The system measures critical parameters of the track circuit, including voltage, current, and resistance, using appropriate analog sensors connected to the microcontroller's input channels. These parameters are continuously sampled and processed in real time.

The software component is developed in C/C++ within the Arduino IDE environment. It performs signal acquisition, filtering, and basic analysis to identify deviations from predefined threshold values. In the event of abnormal conditions, the system generates alerts and transmits the relevant data to an operator.

For communication purposes, the system utilizes either a Wi-Fi or GSM module, enabling remote data transmission to a centralized server. This allows for data logging, long-term storage, and further analytical processing. Additionally, local visualization is supported via a display module, providing immediate feedback on system status.

Experimental validation of the system demonstrated stable operation under test conditions, with measurement accuracy sufficient for practical monitoring tasks. The solution is characterized by low cost, modularity, and adaptability to various deployment scenarios.

The implementation of such a system can significantly enhance railway safety by enabling timely detection of faults, reducing maintenance response times, and improving diagnostic efficiency. Future development includes the integration of machine learning algorithms for predictive maintenance based on historical data, as well as expansion of the system to interact with other elements of railway infrastructure.

## **РОЗРОБКА ТА ВИПРОБУВАННЯ ПРИСТРОЮ ОПЕРАТИВНОЇ ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЛІТІЙ-ІОННИХ АКУМУЛЯТОРІВ**

**Лазовський С. О., керівник проф. Гаврилюк В. І.**

**Український державний університет науки і технологій**

Особливі умови експлуатації літєвих акумуляторів не дозволяють просту заміну в системах резервного електроживлення систем залізничної сигналізації існуючих акумуляторів на літєві. Враховуючи жорсткі вимоги по забезпеченню надійності і безвідмовності їх функціонування в системах електроживлення споживачів першої категорії, дослідження з визначення технічного стану літєвих акумуляторів та розробка пристрою оперативного моніторингу працездатності є актуальним науковим завданням.

Метою роботи є розробка пристрою для реєстрації параметрів і характеристик літєвих акумуляторів та проведення досліджень з можливості їх використання для оперативної оцінки технічного стану акумулятора.

Для досягнення поставленої мети було виконано наступні завдання.

Розроблено технічне завдання на пристрій.

Розроблено пристрій для автоматичного вимірювання розрядно-зарядних характеристик і напруги літєвих акумуляторів на основі Ардуіно.

Розроблено програму для Ардуіно та проведено моделювання роботи пристрою на комп'ютері.

Виготовлено пристрій і перевірено його функціонування.

Проведено вимірювання розрядно-зарядних характеристик літійового акумулятора і його внутрішнього опору.

В роботі розроблено пристрій для автоматичного вимірювання розрядно-зарядних характеристик і напруги літійових акумуляторів на основі Ардуіно. Розряд реалізовано методом постійного струму/постійної напруги (CC-CV). Типовий режим розряду складається в більшості пристроїв з двох етапів, хоча може включати більшу кількість етапів. Перший етап – заряд постійним струмом (CC) до досягнення порогової напруги (зазвичай 4.2 В на елемент). Другий етап – заряд постійною напругою (CV). Заряд завершено при досягненні мінімального струму відсічки (зазвичай 0.05–0.1С).

Розроблено програму для Ардуіно та проведено моделювання роботи пристрою на комп'ютері. Схема була перевірена у симуляторі EasyEDA.

Досліджено зміни внутрішнього опору акумулятора в залежності від технічного стану і ступеню заряду акумулятора. Внутрішній опір визначали за напругою розімкненого кола акумулятора і струмом при підключенні до нього резисторі з відомим опором.

Слід зауважити, що еквівалентна схема акумулятора має достатньо складний вид, і навіть у найпростішому вигляді вона включає три пасивних елемента. Тому заміри треба робити після установа рівноваги в системі.

Досліджено залежності напруги розімкненого кола акумулятора і його внутрішнього опору від ступеню його заряду.

Отримані результати показують перспективність подальших досліджень по оперативній оцінці технічного стану акумулятору за його параметрами (напругою розімкненого кола акумулятора і його внутрішнім опором), але потребують подальших досліджень з поглибленим аналізом параметрів еквівалентної схеми акумулятора.

## **СИСТЕМА ЗБОРУ ДАНИХ НА ОСНОВІ ARDUINO**

**Сухоруков Д. А., керівник проф. Гаврилюк В. І.**

**Український державний університет науки і технологій**

Системи збору даних (DAQ) являють собою комплекси апаратних та програмних засобів, призначених для автоматичного вимірювання, перетворення, обробки та збереження сигналів від фізичних датчиків, таких як температура, тиск або напруга. Вони забезпечують моніторинг параметрів у реальному часі, що підвищує точність і ефективність як наукових досліджень, так і виробничих процесів.

Основними компонентами систем збору даних є датчики, які перетворюють фізичні величини в електричні сигнали, пристрої введення, що виконують оцифрування аналогових сигналів, а також програмне забезпечення, яке забезпечує візуалізацію, аналіз і збереження отриманої інформації. Важливою перевагою таких систем є можливість роботи в режимі реального часу.

Системи збору даних широко застосовуються у промисловій автоматизації для контролю технологічних процесів, у наукових дослідженнях для реєстрації фізичних величин, у системах обліку енергоресурсів, а також у логістичних системах.

Їх використання дозволяє автоматизувати вимірювання, зменшити вплив людського фактору, підвищити швидкість обробки даних і забезпечити можливість дистанційного контролю.

У даній роботі було розроблено одноканальну систему збору даних на основі платформи Arduino Uno. Як джерело сигналу використано потенціометр, підключений до аналогового входу А0.

У процесі роботи здійснюється зчитування аналогового сигналу, його оцифрування та обчислення відповідної напруги у діапазоні від 0 до 5 В.

Для підвищення наочності та зручності використання реалізовано відображення результатів вимірювання на LCD-дисплеї, а також у моніторі послідовного інтерфейсу. Це дозволяє здійснювати візуальний контроль параметрів сигналу в режимі реального часу та аналізувати зміну значень при зміні положення потенціометра.

Розроблена система може бути використана як навчальний приклад побудови простих систем збору даних, а також як основа для створення більш складних автоматизованих систем вимірювання та контролю.

Однією з ключових характеристик систем збору даних є роздільна здатність аналого-цифрового перетворювача (АЦП), яка визначає точність перетворення вхідного сигналу. Наприклад, у платі Arduino Uno використовується 10-бітний АЦП, що дозволяє розділити діапазон напруги від 0 до 5 В на 1024 дискретних рівні. Це забезпечує достатню точність для більшості навчальних і базових практичних задач.

Крім того, важливими параметрами є частота дискретизації, стабільність живлення та рівень шумів, які можуть впливати на достовірність отриманих даних. Урахування цих факторів дозволяє підвищити якість вимірювань та ефективність роботи системи збору даних.

Висновок. Розроблено систему збору даних (DAQ), призначену для автоматичного вимірювання, перетворення, обробки та збереження сигналів від фізичних датчиків у реальному часі з використанням плати Ардуіно.

## **ROBOTICS IN MAINTENANCE OF RAILWAY AUTOMATION AND COMMUNICATION SYSTEMS WITH ELEMENTS OF IoT**

**Sukhorukov D. A., supervisor as. prof. Serdiuk T. M.  
Ukrainian State University of Science and Technology**

The development of railway transport today is closely connected with the use of modern technologies. One of the important directions is the use of robotics in maintenance processes. Railway automation and communication systems play a key role in train safety, so their proper maintenance is very important.

Robotic systems can be used to perform diagnostics, maintenance, and even some repair tasks. This helps to reduce human errors and makes the process faster and more accurate. For example, robots can detect faults earlier and prevent serious problems.

Mobile robots are often used to inspect railway infrastructure, such as cables, signaling equipment, and communication lines. They can work in difficult conditions, collect data, and send it to control centers. Drones are also used to check hard-to-reach places, which saves time and improves efficiency.

Electric motors and drives are an important part of robotic systems. Servo motors and stepper motors allow precise movement and control of different mechanisms. In railway systems, they can be used in switching devices, positioning systems, and inspection robots. This makes the whole system more reliable and accurate.

Another important aspect is the use of the Internet of Things (IoT). Sensors installed on equipment can continuously monitor parameters such as temperature, vibration, and voltage. This data can be analyzed to predict possible failures and plan maintenance in advance.

The combination of robotics, electric drives, and IoT technologies creates more flexible and intelligent systems. Such systems can partially work automatically and help engineers make better decisions.

Robotics also improves safety for workers, because dangerous tasks can be done by machines instead of people. This is especially important in high-risk areas.

Of course, implementing such technologies requires investments and proper training. However, in the future, it can significantly improve the efficiency and safety of railway transport.

In conclusion, the use of robotics in railway maintenance, together with electric drives and IoT technologies, is a перспективний напрям розвитку, which helps to improve service quality and reliability of the system.

**DEMAND INTEGRATION AND CONTROL IN MICROGRIDS:  
FROM HIERARCHICAL CONTROL TO MULTI-MICROGRID SYSTEMS**  
**Serchenko M. S., Bekh Ya. P., supervisor as. prof. Serdiuk T. M.**  
**Ukrainian State University of Science and Technologies**

The main difference between a microgrid and a passive network with distributed generation (DG) lies in the presence of active control and coordination. There are four principal operational strategies for microgrids, each defined by a dominant objective and the stakeholders it primarily serves. The economic strategy focuses on cost minimization, often neglecting technical constraints. The technical strategy prioritizes system stability and efficiency. The environmental strategy emphasizes emission reduction, typically driven by regulatory frameworks. The combined strategy integrates all objectives into a unified optimization problem, translating technical and environmental factors into economic terms.

The controllable elements of a microgrid include:

- intermittent renewable energy sources (RES) (photovoltaics, small wind turbines). These operate under a “priority dispatch” principle—curtailment is undesirable due to high capital costs, low operating costs, and environmental benefits. Curtailment is only acceptable in cases of line overloads or overvoltage;
- dispatchable micro-sources (microturbines, fuel cells, combined heat and power units). These solve the unit commitment problem at a small scale, but with additional constraints related to thermal demand and emissions. Reactive power capability is limited by active power output and rated apparent power;
- energy storage systems (flywheels, capacitors, batteries). These can operate in load-following mode (balancing) or price-following mode (energy arbitrage). They provide reserves ranging from milliseconds to hours. DC interfaces enable reactive power support without significant operating costs;
- controllable loads (Demand Side Integration, DSI). Implemented via: manual control, where consumers respond to price signals; automated control, where consumption is adjusted according to predefined parameters triggered by technical or economic signals.

The transition from microgrids to multi-level microgrid systems is a multi-stage process involving physical interconnection, hierarchical control development, market integration, and digital transformation. The result is an advanced decentralized energy architecture characterized by high flexibility, resilience, and economic efficiency, forming a core component of future smart energy systems.

Common misconceptions for the implementation and using microgrids in the Ukraine and Europe:

- microgrids are not exclusively islanded systems; they primarily operate in grid-connected mode;

- the presence of DG does not automatically create a microgrid; active control is required;
- microgrids are not inherently unreliable due to RES; storage and external reserves mitigate variability;
- implementation does not require complete grid reconstruction; major costs relate to control and communication systems;
- consumers in microgrids are not immune to outages; non-critical loads may be shed during islanded operation.

As the system scale increases – transitioning to multi-microgrid systems (multiple interconnected microgrids at medium-voltage level with DG and controllable loads) – there arises a need for an intermediate hierarchical control level. This level is responsible for optimizing the operation of the multi-microgrid system under real market conditions. Such systems can significantly impact distribution networks and may lead to new regulatory approaches and incentive schemes for DSOs, microgeneration owners, and consumers.

So, microgrid control is not merely a technical task but a multi-level coordination problem involving heterogeneous resources and multiple stakeholders. The key success factors include the deployment of smart metering, communication, and control systems, as well as the development of hierarchical control structures for multi-microgrid environments. Demand integration is a mandatory component for ensuring system balance and islanded operation. Properly designed microgrids can provide a wide range of ancillary services, and their economic attractiveness will increase with declining technology costs and improvements in regulatory frameworks.

## **ЕНЕРГЕТИЧНА НЕЗАЛЕЖНІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОМЕРЕЖІ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ**

**Буряк М. Г., Попудняк М. Ю., керівник доц. Сердюк Т. М.  
Український державний університет науки і технологій**

Впровадження мікромереж супроводжується низкою проблем і технічних викликів, зокрема складністю інтеграції з існуючими тяговими мережами, необхідністю високоточного прогнозування генерації відновлюваних джерел енергії, а також потребою у впровадженні сучасних систем керування та моніторингу. Особливу складність становить узгодження режимів роботи мікромережі з параметрами тягового електропостачання, яке характеризується значними коливаннями навантаження та високими вимогами до якості електроенергії.

Однією з ключових технічних проблем є забезпечення стабільності напруги та частоти в умовах змінної генерації відновлюваних джерел енергії. Сонячні та вітрові електростанції мають стохастичний характер виробітку, що ускладнює балансування енергосистеми. Для вирішення цієї проблеми необхідне застосування накопичувачів енергії, здатних компенсувати короточасні провали або надлишки генерації, а також використання алгоритмів прогнозування на основі метеорологічних даних та сучасних методів обробки інформації.

Не менш важливим аспектом є інтеграція мікромереж із системами диспетчерського керування залізничного транспорту. Це вимагає впровадження сучасних систем класу EMS (Energy Management System) та SCADA, які забезпечують збір, обробку та аналіз даних у режимі реального часу. Такі системи дозволяють оптимізувати режими роботи джерел генерації, накопичувачів та споживачів, а також оперативно реагувати на аварійні ситуації, що особливо важливо для безперебійного функціонування залізничної інфраструктури.

Крім технічних аспектів, впровадження мікромереж пов'язане з економічними викликами. Висока вартість накопичувачів енергії, силової електроніки та систем керування значно впливає на термін окупності проєктів. Разом з тим, зростання тарифів на електроенергію та необхідність підвищення енергетичної незалежності стимулюють розвиток таких рішень. Особливо це актуально для об'єктів критичної інфраструктури, де пріоритетом є не лише економічна ефективність, але й надійність електропостачання.

Важливим напрямком розвитку є стандартизація технічних рішень та адаптація міжнародного досвіду до умов України. У країнах Європейського Союзу мікромережі вже широко застосовуються для підвищення енергоефективності та надійності транспортної інфраструктури. Використання такого досвіду дозволить пришвидшити впровадження сучасних технологій на українських залізницях та забезпечити їх відповідність міжнародним стандартам.

Додатково слід відзначити, що впровадження мікромереж відкриває широкі можливості для подальшої цифровізації залізничної інфраструктури. Використання інтелектуальних алгоритмів керування, зокрема на основі штучного інтелекту, дозволяє підвищити ефективність розподілу енергетичних ресурсів, мінімізувати втрати та оптимізувати режими роботи системи. У перспективі це створює передумови для формування повністю автоматизованих енергетичних комплексів, здатних самостійно адаптуватися до змінних умов навантаження та генерації.

Таким чином, незважаючи на наявність технічних та економічних труднощів, впровадження мікромереж є перспективним напрямком розвитку енергетичної інфраструктури залізничного транспорту. Їх використання дозволяє підвищити надійність електропостачання, забезпечити автономність критично важливих систем та створити умови для ефективної інтеграції відновлюваних джерел енергії. Це, у свою чергу, відповідає сучасним вимогам енергоефективності, екологічності та сталого розвитку транспортної галузі.

## **5G AND 6G TECHNOLOGIES FOR INFORMATION TRANSMISSION IN CRITICAL INFRASTRUCTURE OBJECTS (RAILWAYS)**

**Antoshenko V. Y., supervisor as. prof. Serdyuk T. M.  
Ukrainian State University of Science and Technologies**

The rapid development of wireless communication technologies, particularly 5G and promising 6G systems, opens new opportunities for improving the efficiency and reliability of information transmission in critical infrastructure, including railway transport. These technologies provide ultra-high data rates, low latency, and the ability to connect a large number of devices simultaneously, which is essential for modern intelligent transport systems. The integration of advanced communication standards enables real-time data exchange between infrastructure elements, rolling stock, and control centres.

The use of 5G technologies in railway systems allows for the implementation of advanced monitoring, automation, and safety systems. Due to its low latency and high reliability, 5G enables real-time control of train movement, predictive maintenance of equipment, and rapid response to emergency situations. This significantly improves operational safety and reduces the risk of accidents. Furthermore, the ability to support massive Internet of Things (IoT) devices enhances data collection and analysis across the entire railway network.

In the long term, 6G technology is expected to further expand these capabilities by introducing even higher data transmission speeds, ultra-low latency, and integration with artificial intelligence. 6G networks will enable the creation of fully autonomous railway

systems, where decision-making processes are optimized using advanced analytics and machine learning algorithms. This will lead to increased efficiency, reduced human error, and improved overall system performance.

An important aspect of implementing 5G and 6G technologies in railway infrastructure is ensuring cybersecurity and system resilience. As critical infrastructure becomes more interconnected, the risks associated with cyber threats increase. Therefore, the development of secure communication protocols and robust network architectures is essential to protect sensitive data and ensure uninterrupted operation.

Another key factor is electromagnetic compatibility with existing railway systems. The deployment of new communication technologies must consider potential interference with signaling and control equipment. Compliance with international standards and careful system design are necessary to ensure safe and reliable integration.

Thus, the adoption of 5G and future 6G technologies represents a significant step forward in the modernization of railway infrastructure. These technologies contribute to enhanced safety, efficiency, and reliability of information transmission, while also creating a foundation for the development of intelligent and autonomous transport systems. Continued research and development in this field are crucial for the successful implementation and integration of next-generation communication solutions.

## **ВИЗНАЧЕННЯ ГАРМОНІЙНОГО СКЛАДУ ЗВОРОТНОГО ТЯГОВОГО СТРУМУ ЗА ДОПОМОГОЮ МАШИННОГО НАВЧАННЯ**

**Буряк М. Г., керівник доц. Сердюк Т. М.**

**Український державний університет науки і технологій**

Впровадження сучасного рухомого складу з імпульсним регулюванням тягових двигунів супроводжується суттєвим погіршенням електромагнітної обстановки в системах тягового електропостачання. Зворотний тяговий струм, що протікає рейковою мережею, характеризується наявністю значної кількості вищих гармонік. Їх присутність зумовлює виникнення електромагнітних завад, які негативно впливають на функціонування рейкових кіл, а також апаратури сигналізації, централізації та блокування, створюючи потенційну загрозу безпеці руху поїздів.

Традиційні підходи до аналізу гармонійного складу базуються на використанні Швидкого перетворення Фур'є (FFT), яке забезпечує ефективне визначення спектральних компонент сигналу. Водночас, в умовах обробки великих обсягів даних та реалізації моніторингу в режимі реального часу, такі методи потребують значних обчислювальних ресурсів. Крім того, їх ефективність знижується при аналізі нестационарних сигналів, що обґрунтовує доцільність застосування сучасних інтелектуальних підходів.

Для реалізації інтелектуальних методів аналізу доцільно використовувати можливості мови програмування Python, зокрема спеціалізовані бібліотеки: NumPy та SciPy – для цифрової обробки сигналів, Pandas – для роботи з даними, а також scikit-learn і TensorFlow – для побудови та навчання моделей машинного навчання.

У запропонованому підході підвищення точності визначення гармонійного складу досягається шляхом застосування методів машинного навчання. Нехай задано вибірку сигналів  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ ,  $x_i$  – дискретні відліки струму та відповідні значення амплітуд гармонік  $y = \{I_1, I_2, \dots, I_k\}$ . Тоді задача зводиться до побудови відображення  $f: X \rightarrow y$ , де  $f$  – модель машинного навчання, здатна апроксимувати залежність між часовим сигналом і його спектральними характеристиками.

Процес дослідження включає декілька послідовних етапів. На першому етапі здійснюється зчитування та нормалізація вхідного сигналу. Далі виконується виділення інформативних ознак, зокрема шляхом отримання спектра амплітуд, який використовується як еталон під час навчання моделі. На завершальному етапі застосовуються алгоритми машинного навчання для прогнозування амплітуд критично значущих гармонік безпосередньо за формою часової реалізації сигналу.

Лістинг – Приклад реалізації алгоритму

```
import numpy as np
from scipy.fft import fft
from sklearn.ensemble import RandomForestRegressor
from tensorflow.keras.models import Sequential
from tensorflow.keras.layers import Dense

fs = 5000
t = np.linspace(0, 1, fs)
signal = (5*np.sin(2*np.pi*50*t) + 2*np.sin(2*np.pi*150*t) + 1*np.sin(2*np.pi*250*t))
spectrum = np.abs(fft(signal))
X = spectrum[:500].reshape(1, -1)
y = np.array([[5,2,1]])
rf = RandomForestRegressor()
rf.fit(X, y)

model = Sequential()
model.add(Dense(64, activation='relu', input_dim=X.shape[1]))
model.add(Dense(32, activation='relu'))
model.add(Dense(3))
model.compile(optimizer='adam', loss='mse')
model.fit(X, y, epochs=10, verbose=0)
print(f'RF: {rf.predict(X)}; NN: {model.predict(X)}')
```

Отже, застосування методів машинного навчання дозволяє підвищити точність визначення гармонійного складу зворотного тягового струму. Отримані результати підтверджують доцільність використання інтелектуальних алгоритмів у задачах аналізу електротехнічних сигналів.

#### *ПІДСЕКЦІЯ «ДОКУМЕНТОЗНАВСТВО ТА ІНФОРМАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ»*

### **ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗБЕКА ЯК ОСНОВНИЙ ЗАСІБ ЗАХИСТУ ДАНИХ**

**Дідічкін М.А., керівник доц. Савченко С.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

Інформаційна безпека є основним засобом захисту даних та забезпечення конфіденційності, цілісності й доступності інформації в організації. Вона гарантує юридичний захист електронних і паперових даних та є ключовим елементом стабільної роботи будь-якого підприємства. У сучасних умовах інформаційні потоки організації потребують надійного контролю для попередження витоку даних, шахрайства та несанкціонованого доступу.

Роль інформаційної безпеки полягає у створенні системи заходів, що дозволяє захистити інформацію від зовнішніх і внутрішніх загроз. Це включає контроль доступу до документів, моніторинг мережевих ресурсів, резервне копіювання даних та навчання персоналу щодо правил безпечної роботи з інформацією. Ефективна інформаційна

безпека сприяє підвищенню відповідальності співробітників, забезпечує контроль за виконанням політик безпеки та зменшує ризики втрат для організації.

Сучасні підходи до захисту інформації поєднують традиційні методи контролю (паролі, обмеження доступу) з цифровими технологіями (шифрування, антивірусні системи, багатофакторна автентифікація). Використання сучасних технологій підвищує швидкість реагування на загрози, зменшує ймовірність кібератак та забезпечує безпечний обмін даними незалежно від місця перебування співробітників. Водночас важливо дотримуватися законодавчих вимог щодо обробки персональних даних та електронного документообігу.

Інформаційна безпека як наукова дисципліна вивчає закономірності захисту інформації, аналізує потенційні загрози та розробляє методи мінімізації ризиків. Основним завданням є формування системи політик і стандартів безпечного поводження з інформацією та організація комплексного захисту даних на всіх рівнях управління.

Отже, інформаційна безпека – це не лише технологічний захід, а й стратегічний інструмент управління, що забезпечує безперервність діяльності організації, знижує ризики та формує довіру до підприємства з боку клієнтів і партнерів. Рациональна організація захисту інформації сприяє підвищенню ефективності роботи, зміцненню дисципліни та покращенню іміджу організації.

## **ОСОБЛИВОСТІ ДІЛОВОДСТВА КОЗАЦЬКОЇ ДЕРЖАВИ НА ТЕРЕНАХ УКРАЇНИ (XVII–XVIII ст.ст.)**

**Анісімова В.В., керівник: доц. Прокоф'єва К.А.**

**Український державний університет науки і технологій**

Діловодство Козацької держави сформувалося в умовах розвитку адміністративної системи Гетьманщина у XVII–XVIII століттях. Основним центром створення та опрацювання документів була Генеральна військова канцелярія при уряді гетьмана, де працювали писарі та інші службовці. Документи склалися переважно староукраїнською (руською канцелярською) мовою, хоча іноді використовувалися також польська та латинська мови.

Важливе місце у діловодстві посідали гетьманські універсали, які виконували функцію офіційних розпорядчих актів влади. Значну роль у веденні документації відіграла козацька старшина, особливо генеральний писар, який відповідав за оформлення та збереження документів. Канцелярії діяли не лише при центральному уряді, а й у полкових і сотенних адміністративних структурах. У документах фіксувалися військові, адміністративні, судові та земельні питання. Для підтвердження їхньої юридичної сили застосовувалися печатки та підписи посадових осіб. Важливою складовою діловодства було також ведення різноманітних реєстрів, списків козаків і облікових книг.

Така система документування стала важливим етапом розвитку української адміністративної документації та архівної традиції. Важливу роль у впорядкуванні документів відіграло їх систематичне зберігання у військових і полкових канцеляріях, де формувалися перші архівні зібрання. Значна частина документів Гетьманщина стосувалася земельних надань, дипломатичних відносин та організації військової служби. Завдяки збереженим актам, універсалам і реєстрам сучасні дослідники мають можливість вивчати політичне, соціальне та економічне життя козацької держави.

## СУТНІСТЬ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ

Шкуропадський М.С., керівник: доц. Решетілова О.М.

Український державний університет науки та технологій

На сучасному етапі функціонування суспільства умови воєнного стану внесли кардинальні зміни у різні сфери його життя. Реалії сьогодення вимагають збільшення оперативності та розширення можливостей обміну інформацією, використання комп'ютерних технологій, новітніх систем електронних ресурсів.

Електронне діловодство є однією з таких систем, що виникла завдяки комп'ютеризації інформаційного обміну й розвитку інформаційних технологій, що призводять до змін у діловодній сфері, яка, як діяльність суб'єктів інформаційних відносин, реалізується шляхом виконання певних дій над документами.

Сутність електронного діловодства полягає у створенні документів з використанням комп'ютерної техніки та спеціалізованого програмного забезпечення. За останні роки багатьма вітчизняними науковцями трактується вже існуючі та пропонуються власні визначення базових понять електронного діловодства.

Сама система електронного документообігу була розроблена ще на початку 1990-х років, а її загальні принципи й принципи функціонування були затверджені із прийняттям Закону України «Про електронні документи та електронний документообіг» і Закону України «Про електронний цифровий підпис» від 22 травня 2003 року.

Відповідно до Закону України «Про електронні документи та електронний документообіг» електронний документообіг є сукупністю процесів створення, обробки, відправлення, передавання, одержання, зберігання, використання та знищення електронних документів, які виконуються із застосуванням перевірки цілісності та, у разі необхідності, із підтвердженням факту одержання таких документів.

Електронний документ є основою електронного документообігу. Сутність цієї категорії визначається ст. 5 Закону України «Про електронні документи та електронний документообіг», відповідно до якої електронний документ – це документ, у якому інформація, як правило, зафіксована у вигляді електронних даних із обов'язковими реквізитами.

Основними цілями впровадження електронного документообігу в організації є:

- 1) підвищення ефективності управління діяльністю;
- 2) прискорення руху документів в організації;
- 3) зменшення трудомісткості опрацювання документів.

Порядок електронного документообігу здійснюється за такими основними принципами та завданнями:

- одноразова реєстрація документа, що дозволяє однозначно його ідентифікувати у будь-якій підсистемі;
- можливість паралельного виконання операцій, що дає змогу скоротити час руху документів і підвищити оперативність їх виконання;
- безперервність руху документа, що дозволяє ідентифікувати відповідального за його виконання (завдання) в кожен момент часу життєвого циклу документа (процесу);
- єдина база документальної інформації унеможливорює дублювання документів;

- ефективно організована система пошуку документів, що забезпечує пошук і знаходження документа, володіючи мінімальною інформацією про нього;
- розвинена система звітності, що дає змогу контролювати рух документів і приймати управлінські рішення.

Зважаючи на сутнісні характеристики електронного діловодства, маємо підстави стверджувати, що воно є явищем і окремим напрямом діловодства із власною проблематикою, яка виходить далеко за межі стереотипного сприйняття діловодства як рутинних операцій персоналу канцелярії, охоплює процеси, актуальні для сучасного суспільства, та є віддзеркаленням сучасних інформаційних (цифрових) технологій, що використовуються в більшості сфер людської життєдіяльності сьогодення.

## **РОЛЬ СЛУЖБОВОГО ДОКУМЕНТА В СУЧАСНІЙ СИСТЕМІ КОМУНІКАЦІЙ** **Роща Є.С., керівник: проф. Михайлюк О.В.** **Український державний університет науки і технологій**

Службовий документ є основним засобом фіксації, передавання та збереження управлінської інформації. Він забезпечує юридичну силу управлінських рішень і є матеріальним доказом їх виконання. У процесі діяльності будь-якої організації документи виступають як головна форма реалізації управлінських функцій – планування, організації, контролю, координації та аналізу. Без належного документального оформлення жодне рішення не може вважатися чинним.

Роль службового документа полягає в тому, що він слугує інструментом комунікації між різними структурними підрозділами, підлеглими та керівництвом. Документування управлінських процесів сприяє чіткому розподілу обов'язків, підвищує відповідальність виконавців і забезпечує контроль за виконанням доручень. Окрім цього, документи створюють правову базу діяльності установи, адже фіксують результати управлінських рішень, кадрових змін, фінансових операцій та ділових угод.

Сучасна система управління документами поєднує традиційні (паперові) та електронні форми, що дозволяє забезпечити оперативність обігу інформації. Використання електронних документів підвищує швидкість прийняття рішень, зменшує витрати часу і коштів, забезпечує доступ до інформації незалежно від місця перебування працівників. Водночас важливо дотримуватися вимог законодавства щодо електронного підпису, архівного зберігання документів та їх автентичності.

Управлінське документознавство як наука вивчає закономірності створення, оброблення, зберігання й використання документів у системі управління. Його основним завданням є забезпечення ефективності документообігу, формування єдиних правил і стандартів оформлення документів, а також організація раціональної роботи з ними в апараті управління.

Отже, службовий документ – це не лише носій інформації, а й засіб управлінського впливу, який забезпечує безперервність і законність діяльності установи. Раціональна організація роботи з документами сприяє підвищенню ефективності управління, зміцненню дисципліни та формує позитивний імідж організації.

**ДОКУМЕНТИ УРЯДОВИХ ОРГАНІВ УКРАЇНСЬКОЇ КОЗАЦЬКОЇ ДЕРЖАВИ**  
**Спорняк А.Ф., керівник: доц. Решетілова О.М.**  
**Український державний університет науки та технологій**

Система документування в Козацькій державі формувалася під впливом європейських і місцевих традицій, поєднуючи елементи військово-адміністративного управління з ознаками правової державності. Основними видами документів були універсали, грамоти, листи, накази, судові акти та реєстри. Вони регулювали діяльність урядових установ, визначали повноваження посадових осіб і фіксували управлінські рішення.

Особливу роль відігравали гетьманські універсали – офіційні документи, що мали силу закону і виражали волю керівника держави. У них відображалася політична воля, соціальні зміни та міжнародні зв'язки. Документування велось переважно українською та староукраїнською мовами, із застосуванням усталених формулювань і печаток, що засвідчували легітимність влади.

Система діловодства Козацької держави сприяла формуванню традицій державного управління в Україні, заклавши основи правової культури та бюрократичної впорядкованості. Через документи виявлялася єдність влади, народу і землі – як духовна і правова основа українського державотворення.

Отже, документи урядових органів Української козацької держави стали не лише свідченням історичної епохи, а й символом становлення національної управлінської традиції, у якій слово і печать мали силу державного закону.

**ЕЛЕКТРОННИЙ КАДРОВИЙ ДОКУМЕНТООБІГ: ВІД ПАПЕРОВОЇ**  
**ТРУДОВОЇ КНИЖКИ ДО «ДіЯ»**

**Шилов Р.Р., керівник: доц. Прокоф'єва К.А.**  
**Український державний університет науки та технологій**

Кадрове діловодство в Україні тривалий час залишалося найбільш консервативною сферою документообігу. Паперова трудова книжка, введена ще за радянських часів, десятиліттями була головним документом, що підтверджував стаж та досвід працівника. В той час як більшість європейських країн ще у 1980-90-х роках відмовилися від паперових трудових книжок на користь централізованих реєстрів, Україна продовжувала використовувати архаїчну систему через складність демонтажу радянської спадщини. Однак цифровізація державних послуг та впровадження порталу «ДіЯ» докорінно змінюють цю парадигму. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю осмислення переходу від фізичних носіїв до електронних реєстрів в умовах воєнного стану та євроінтеграції.

Історично трудова книжка виконувала функцію універсального носія інформації про особу, але її паперова форма мала суттєві недоліки: ризик втрати під час переїздів або бойових дій, пошкодження, фальсифікацій та складність перевірки даних. Особливо гостро ці проблеми постали після 2014 року, коли тисячі переселенців з Криму та Донбасу фізично не могли забрати свої трудові книжки з окупованих територій. З 10 червня 2021 року в Україні стартував етапний проєкт – автоматичне призначення пенсій без звернення громадянина, що стало можливим завдяки оцифруванню даних. Подальшим кроком стала повноцінна легалізація електронних трудових книжок, що дозволило уникнути паперового дублювання та забезпечити збереження даних навіть у разі фізичного знищення оригіналу.

Сучасний етап розвитку кадрового документообігу нерозривно пов'язаний із порталом «ДіЯ», через який громадяни отримують доступ до своїх електронних

трудоу, дипломів та інших документів. Для роботодавців це означає спрощення процедур прийому на роботу, зменшення обсягу кадрової звітності та мінімізацію помилок «людського фактору». Водночас використання реєстрів Пенсійного фонду як єдиного джерела даних про стаж підвищує прозорість трудових відносин. Більше того, інтеграція з реєстрами Міністерства освіти дозволяє роботодавцю миттєво перевірити диплом працівника, що раніше вимагало надсилання запитів і тижнів очікування.

Отже, перехід від паперової трудової книжки до електронних реєстрів та інтеграція з «Дія» є не просто технічним оновленням, а фундаментальною зміною філософії кадрового діловодства. Це мінімізує корупційні ризики, пришвидшує адміністративні послуги та наближає Україну до стандартів Європейського Союзу, де паперові трудові книжки давно стали історією. Особливої ваги ці зміни набувають в умовах війни, коли фізичні архіви на окупованих територіях знищуються, а електронні дані залишаються доступними. Подальші дослідження мають бути зосереджені на питаннях кібербезпеки цих даних, захисту персональної інформації та розробки механізмів резервного зберігання реєстрів для забезпечення їх безперебійної роботи навіть в умовах техногенних катастроф або кібератак.

## **ВАЖЛИВІСТЬ ЗАХИСТУ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ У ЕПОХУ ЦИФРОВОЇ ЕКСПАНСІЇ ТА ХМАРНИХ СЕРВІСІВ**

**Клоченков К.К., керівник: доц. Савченко С.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

У сучасних умовах стрімке поширення цифрових технологій та хмарних сервісів перетворило персональні дані на один із найцінніших і водночас найвразливіших ресурсів. Кожен користувач щодня залишає цифровий слід: геолокацію, історію пошуку, медичні показники, фінансові операції, соціальні зв'язки. Хмарні платформи (Google Cloud, AWS, Azure, OneDrive) пропонують зручне централізоване зберігання та обробку, але переносять дані за межі контролю власника. Це створює системну проблему: дані стають об'єктом комерційної експлуатації, державного нагляду та кримінальних посягань.

Актуальність теми зумовлена трьома об'єктивними чинниками. Перший – масштаб кіберзагроз. За даними досліджень, щорічно фіксується понад 2 млрд витоків записів; достатньо згадати інциденти з Equifax (2017), Yahoo (2013–2014) чи недавні атаки на українські держреєстри. Другий – правовий вакуум і державний доступ. Навіть GDPR у ЄС не виключає обов'язкового розкриття даних за запитом спецслужб; у багатьох країнах, включно з Україною, закони «Про електронні комунікації» та «Про захист персональних даних» (від 2010 р.) суттєво відстають від технологічної реальності. Третій – економічна модель платформ: big data є основою прибутку Google, Meta та TikTok. Алгоритми профілювання дозволяють не просто рекламувати, а прогнозувати й маніпулювати поведінкою мільйонів людей.

В Україні ситуація загострюється через воєнний стан: цифризація державних послуг («Дія», електронні реєстри) та масовий перехід бізнесу в хмари збільшили обсяг даних, які зберігаються за кордоном. Водночас кібератаки демонструють реальну загрозу не лише витоку, а й використання інформації у гібридній війні.

Ігнорування проблеми призводить до конкретних наслідків: втрата довіри до цифрових сервісів, економічні збитки (середня вартість одного витоку для компанії – понад 4 млн дол.), порушення базових прав людини на приватність і автономію. Технічні рішення (end-to-end шифрування, zero-knowledge архітектура, блокчейн-ідентифікація) існують, проте їх впровадження стримується економічними інтересами корпорацій і держав.

Отже, захист персональних даних – це не технічна деталь і не модний тренд, а необхідна умова збереження індивідуальної свободи в цифровому суспільстві. Без радикального оновлення законодавства, обов'язкового аудиту хмарних провайдерів і підвищення цифрової грамотності населення ми ризикуємо перетворити технологічний прогрес на інструмент тотального контролю.

## **ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ В ОСВІТНІХ УСТАНОВАХ**

**Купіна М.В., керівник доц. Прокоф'єва К.А.**

**Український державний університет науки та технологій**

У сучасних умовах розвитку інформаційного суспільства цифрові технології активно впроваджуються в різні сфери діяльності, зокрема в систему освіти. Одним із важливих напрямів модернізації управлінських процесів у закладах освіти є впровадження електронного документообігу. Використання електронних документів дозволяє оптимізувати роботу адміністрації, підвищити ефективність обробки інформації та забезпечити швидкий обмін даними між працівниками та установами.

Електронний документообіг являє собою систему створення, оброблення, передавання, зберігання та використання документів у електронній формі із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій. У закладах освіти, зокрема в загальноосвітніх школах, коледжах, мистецьких та музичних школах, документообіг відіграє важливу роль у забезпеченні управлінської діяльності. До основних документів належать накази керівника, протоколи засідань педагогічної ради, навчальні плани, звітна документація, особові справи працівників та учнів, листування з органами управління освітою.

Традиційно більшість таких документів оформлювалися у паперовій формі, що вимагало значних витрат часу на їх підготовку, реєстрацію, передавання та зберігання. Крім того, пошук необхідної інформації у великих архівах паперових документів часто є складним та тривалим процесом. Саме тому впровадження електронного документообігу є актуальним завданням для сучасних освітніх установ.

Однією з головних переваг електронного документообігу є значне підвищення швидкості обробки інформації. Електронні документи можуть передаватися миттєво між працівниками закладу або між різними установами через електронні системи управління. Це дозволяє оперативно приймати управлінські рішення та своєчасно виконувати поставлені завдання.

Крім того, електронний документообіг сприяє зменшенню витрат на папір, друк та фізичне зберігання документів. Електронні архіви дозволяють систематизувати інформацію, швидко знаходити необхідні документи за допомогою пошукових функцій та забезпечувати їх довготривале зберігання. Це особливо важливо для шкіл, де щороку накопичується значна кількість навчальної та адміністративної документації.

Важливим аспектом є також підвищення прозорості та контролю виконання документів. Сучасні системи електронного документообігу дозволяють відстежувати рух документів, контролювати строки виконання доручень та визначати відповідальних осіб. Це сприяє підвищенню організованості роботи адміністрації закладу освіти та покращує управлінську дисципліну.

Важливу роль у впровадженні електронного документообігу відіграє нормативно-правове регулювання. Зокрема, у 2022 році Міністерство освіти і науки України наказом №707 від 08.08.2022 затвердило Інструкцію з ведення ділової документації у закладах загальної середньої освіти в електронній формі. Цей документ

визначає основні вимоги до створення, оформлення, обліку та зберігання електронних документів у закладах освіти.

Що стосується закладів мистецької освіти, то відповідно до статті 9 Закону України «Про електронні документи та електронний документообіг» порядок електронного документообігу визначається державними органами, органами місцевого самоврядування, підприємствами, установами та організаціями всіх форм власності згідно з чинним законодавством.

Таким чином, органи управління освітою, мистецькі школи чи мистецькі ліцеї можуть самостійно впроваджувати електронний документообіг у своїх закладах та організувати роботу з документацією відповідно до чинних нормативних актів.

Разом із тим впровадження електронного документообігу потребує належної технічної та організаційної підготовки. Необхідно забезпечити заклади освіти відповідним програмним забезпеченням, комп'ютерною технікою та доступом до мережі Інтернет. Також важливо проводити навчання працівників щодо роботи з електронними документами та інформаційними системами.

Отже, впровадження електронного документообігу в закладах освіти є важливим етапом розвитку сучасної системи управління. Використання інформаційних технологій сприяє оптимізації документообігу, підвищенню ефективності управлінських процесів та покращенню організації роботи освітніх установ. У перспективі подальший розвиток електронних систем документообігу сприятиме підвищенню якості управління освітою та більш ефективному використанню інформаційних ресурсів.

## **КОНФІДЕНЦІЙНІСТЬ ТА ЦИФРОВА БЕЗПЕКА ДАНИХ**

**Найдьон Б.О., керівник доц. Прокоф'єва К.А.**

**Український державний університет науки і технологій**

У сучасному цифровому суспільстві конфіденційність персональних даних є однією з ключових проблем інформаційного менеджменту та електронного документообігу. Великі технологічні компанії накопичують значні обсяги інформації про користувачів через різноманітні цифрові сервіси. Спочатку ці дані використовувалися для покращення роботи сервісів і персоналізації контенту, однак із розвитком цифрового маркетингу вони стали основою для створення детальних профілів користувачів, що дозволяє прогнозувати їхню поведінку та споживчі рішення. Водночас межа між законним використанням даних і порушенням приватності часто залишається нечіткою, а користувачі не завжди усвідомлюють масштаби обробки інформації.

З розвитком інтернету значно розширилися способи збору даних: сучасні платформи фіксують історію пошуку, перегляди сторінок, геолокацію, поведінкові характеристики та інші параметри. Для цього використовуються cookies-файли, трекінгові пікселі та аналітичні алгоритми, які формують комплексні цифрові профілі. Мобільні додатки також часто отримують доступ до функцій пристрою, що не є необхідними для їх роботи, збільшуючи обсяг зібраної інформації. У результаті ці дані застосовуються для сегментації аудиторії та можуть передаватися третім сторонам.

Сучасні маркетингові технології активно використовують машинне навчання для аналізу великих масивів даних і прогнозування поведінки споживачів. Це підвищує ефективність реклами, але водночас викликає занепокоєння через можливе втручання у приватне життя та формування психологічних портретів користувачів.

У сфері діловодства важливо забезпечити прозоре документування процесів збору, зберігання та використання даних відповідно до нормативних вимог. Однак на

практиці ці процеси часто залишаються незрозумілими для користувачів, які погоджуються з умовами сервісів без їх детального ознайомлення.

Отже, використання персональних даних у маркетингових цілях поєднує переваги технологічного розвитку з ризиками для приватності. Важливим завданням є впровадження прозорих процедур управління даними, ефективних систем захисту та вдосконалення правового регулювання, що дозволить забезпечити баланс між розвитком цифрових технологій і дотриманням права людини на конфіденційність.

## **АВТОМАТИЗАЦІЯ БІБЛІОТЕКИ ЯК ЗАСІБ ДОСТУПУ ДО ІНФОРМАЦІЇ**

**Пеннер Д.А., керівник проф. Михайлюк О.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

Стрімкий розвиток інформаційних технологій трансформує роботу сучасних бібліотек, охоплюючи всі етапи від каталогізації до зберігання даних. Постійне збільшення обсягів даних потребує оновлення методів їхнього збереження та пошуку. Одним із ефективних рішень є ретроспективна конверсія, оцифрування наявних ресурсів, які наразі відсутні в електронних базах та мережі.

Процес ретроконверсії каталогів передбачає вирішення низки важливих завдань: вибір каталогу та елементів опису, визначення формату їх подання, організацію роботи, підбір оптимальної технології й технічного забезпечення, придбання необхідного обладнання, визначення виконавців, підготовку карток до обробки, створення інструкцій, а також редагування введених даних.

Прийнято розглядати три можливих способи переведення карткових каталогів в електронну форму: ручне введення даних із клавіатури, імпорт машиночитаних баз даних із зовнішніх джерел, а також сканування карток із подальшим розпізнаванням тексту та його форматуванням відповідно до стандартів електронної каталогізації.

Попри розвиток технологій, ручне введення інформації залишається найпоширенішим методом, хоча й потребує значних затрат часу та зусиль. Наповнення електронних баз здійснюється або безпосередньо з паперових каталогів, або з їхніх цифрових копій, отриманих шляхом сканування.

Процес ретроконверсії складається з 2-х етапів: підготовчий та безпосередньо ретровведення фонду в електронний каталог. Підготовчий етап включає в себе: постановку завдання, вибір методу ретроконверсії, технічне, технологічне забезпечення, вибір виконавців. Постановка завдання полягає у чіткому визначенні, що і для чого слід виконувати.

Створення електронних каталогів є пріоритетом для українських бібліотек, проте наразі у більшості установ зберігається паралельне функціонування як традиційних карткових, так і електронних каталогів. Це обумовлено комплексом чинників: слабкою технічною базою, низьким рівнем цифрової грамотності користувачів, недосконалістю програмного забезпечення та засобів зв'язку, що не завжди гарантують стабільний доступ до електронних ресурсів і збереження даних. Крім того, сучасні автоматизовані бібліотечні системи часто поступаються картковим каталогам у ефективності тематичного пошуку.

## **ЩО ТАКЕ НОМЕНКЛАТУРА СПРАВ І КОМУ ВОНА ОBOB'ЯЗKOBA**

**Григорія Д.А., керівник проф. Михайлюк О.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

Номенклатура справ – це обов'язковий для кожного підприємства систематизований перелік назв справ, що формуються в діловодстві, така собі своєрідна «карта» документів установи. Вона допомагає правильно розподіляти документи на справи, шукати їх за змістом, визначати строки їх зберігання та слугує основою для складання описів справ постійного, тривалого й тимчасового зберігання.

Складати номенклатуру справ зобов'язані всі підприємства, тоді як фізособи – підприємці можуть робити це за власним бажанням. На цей обов'язок не впливають ані форма організації роботи, ані обставини воєнного стану: навіть за дистанційної роботи вимоги до ведення номенклатури залишаються чинними.

Щороку номенклатуру справ потрібно закривати за минулий рік і розробляти нову на наступний – з урахуванням усіх змін у структурі, функціях чи напрямках роботи підприємства.

Правила організації діловодства та архівного зберігання документів у державних органах, органах місцевого самоврядування, на підприємствах, в установах і організаціях, затверджених наказом Міністерства юстиції України від 18.06.2015 №1000/5 (далі – Правила №1000/5) розрізняють кілька видів номенклатур: типову, примірну, номенклатуру підприємства та структурного підрозділу.

Типову та примірну номенклатури розробляють органи вищого рівня для підвідомчих підприємств з метою уніфікації складу справ і строків їх зберігання. Типова номенклатура встановлює єдиний склад справ і систему індексації для підприємств з однаковою структурою та має статус нормативного акта, тоді як примірна номенклатура визначає орієнтовний склад справ і має рекомендаційний характер.

Незалежно від наявності типової чи примірної номенклатури, кожне підприємство має обов'язково скласти власну – адаптовану до особливостей своєї діяльності.

Процес формування номенклатури – логічний і послідовний, якщо діяти крок за кроком.

З чого почати розробку номенклатури? Спочатку визначають принцип побудови номенклатури – від нього залежить зручність роботи з документами. Якщо на підприємстві чітко визначена структура, доцільно застосовувати структурний принцип: розділами номенклатури стають назви підрозділів (канцелярія, відділ кадрів, бухгалтерія тощо).

Якщо структура відсутня, а завдання розподілені між працівниками, номенклатуру складають за функціональним принципом, де розділи відображають напрями роботи – організацію, планування, фінанси, прогнозування тощо.

Наступний етап – аналіз усіх документів і завдань, що регламентують діяльність підрозділів та підприємства в цілому: положення, статuti, штатні розписи, номенклатури та описи справ попередніх років. Аналізують як внутрішню, так і зовнішню документацію, включаючи електронні документи. Водночас номенклатура не містить друковані видання, довідники, журнали та інші матеріали довідкового характеру, тож їх до уваги не беремо.

Номенклатура справ – це обов'язковий для кожного підприємства систематизований перелік назв справ, що формуються в діловодстві. Порядок її складання визначено Правилами №1000/5. Незалежно від форми власності чи виду діяльності, номенклатура справ розробляється на кожному підприємстві: спочатку – у

структурних підрозділах, а потім на її основі формується зведена номенклатура підприємства.

## **ЕКОНОМІКА ТА ПІДПРИЄМНИЦТВО**

*ПІДСЕКЦІЯ «ПІДПРИЄМНИЦТВО ТА ТОРГІВЛЯ»*

### **ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ ПІДПРИЄМСТВА: ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ ТА ПРАКТИЧНІ ПРІОРИТЕТИ**

**Фатєєв К.А., керівник проф. Довбня С.Б.**

**Український державний університет науки і технологій**

В теперішніх високодинамічних умовах функціонування питання інвестиційної привабливості підприємств перейшло з розряду суто теоретичних досліджень у площину реального виживання бізнесу. Цю категорію у своїх працях детально розглядали такі фахівці, як І. О. Бланк, А. Г. Загородній, а також західні теоретики Л. Гітман і В. Шарп. Проте зараз ми спостерігаємо ситуацію, коли старі методи оцінки перестають працювати в повному обсязі, оскільки вони не враховують надвисокі ризики, в яких опинилася українська економіка.

Ми вважаємо, що сьогодні інвестиційну привабливість не можна вимірювати лише сухими цифрами фінансової звітності. На наш погляд, вона складається з таких життєво важливих елементів:

1. Ресурсна база та логістична стійкість – наявність активів, які можуть функціонувати навіть у критичних умовах, та доступ до надійних каналів постачання.
2. Фінансова мобільність – здатність підприємства не просто генерувати прибуток, а швидко перерозподіляти капітал для покриття непередбачуваних витрат.
3. Адаптивність менеджменту – готовність керівництва приймати рішення в умовах повної невизначеності та змінювати бізнес-модель під запити ринку.
4. Прозорість та репутація – дотримання міжнародних стандартів звітності, що є головним сигналом для зовнішнього інвестора про безпеку його вкладень.

На нашу думку, традиційний підхід, де інвестор дивиться лише на рентабельність, додану вартість, прибуток та інші фінансово-економічні показники відходить у минуле. Сьогодні привабливим об'єктом є той бізнес, який демонструє «гнучкість». Наприклад, здатність швидко переналаштувати виробництво або розширити чи навіть змінити ринки збуту важить набагато більше, ніж високі показники прибутку за минулі «стабільні» періоди. Ми переконані, що саме готовність до трансформації стає головним критерієм вибору для капіталодавця.

Окремо варто підкреслити роль цифровізації. Ми вважаємо, що сучасне підприємство не може вважатися привабливим, якщо воно не впроваджує цифрові інструменти управління. Це не просто данина моді, а єдиний спосіб забезпечити прозорість бізнес-процесів, яку вимагають іноземні партнери та фонди відновлення.

Отже, інвестиційна привабливість сьогодні – це комплексна оцінка життєздатності підприємства. Для успішного залучення інвестицій у період відновлення України бізнесу потрібно зосередитися не лише на покращенні балансу, а й на розбудові відкритої, зрозумілої світові системи управління. Лише поєднання фінансової дисципліни з високою адаптивністю дозволить вітчизняним підприємствам стати частиною глобального інвестиційного простору.

## ВІТЧИЗНЯНА НАУКА В КОНТЕКСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕЯКИХ ПИТАНЬ АНТИКРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ

Куценко В. О., керівник проф. Ігнашкіна Т. Б.

Український державний університет науки і технологій

Серед численних теоретико-методологічних і практичних аспектів антикризового менеджменту важливу роль відіграють методичні питання діагностики банкрутства підприємств. Сучасній науці і практиці відомі різні підходи до аналізу фінансового стану підприємств з визначенням рівня загрози їх банкрутства – дискримінантний аналіз, Logit-моделі, штучні нейронні мережі та інші. На сьогодні найпоширенішим методом залишається дискримінантний аналіз, якому і приділено особливу увагу в цій праці. Відомими зарубіжними авторами моделей, побудованих на засадах даного методу, є Е. Альтман, Г. Спринггейт, Р. Таффлер, Р. Ліс, Дж. Фулмер, К. Беерман. Провідним фахівцем вважається Е. Альтман з низкою відповідних публікацій [1 та ін.]. До вітчизняних науковців, які зробили вагомий внесок у вирішення питань діагностування банкрутства підприємств, можна віднести О. Терещенка та А. Матвійчука.

Але моделі названих авторів були розроблені 15 і більше років тому. Попри це вони і сьогодні широко використовуються як у західному, так і у вітчизняному просторі. Виникає питання, які здобутки у вирішенні зазначеної проблеми має сучасна українська наука? Для отримання відповіді на це питання проаналізовано більше 100 наукових публікацій з даної тематики переважно за останні 10 років, що дозволило зробити певні висновки щодо кола досліджуваних в них напрямів, а саме:

- різною є ступінь глибини аналізу відомих моделей. Як правило, надаються власно моделі із зазначенням їх переваг і недоліків (або по сукупності всіх моделей, або по кожній з них), наприклад, в публікації [2], перелік яких є майже стандартним, тобто практично відсутні розбіжності у точках зору різних авторів. Серед переваг називають простоту розрахунків, високу точність моделей, невелику кількість включених в моделі предикторів, доступність інформації для їх обчислення, можливість інтерпретації отриманих результатів. До основних недоліків відносять застарілість моделей, неврахування галузевої специфіки, обмеженість використання зарубіжних моделей в нашій країні з-за інших умов функціонування підприємницького сектору, різниці в системах бухгалтерського обліку та оподаткування, відсутності або обмеженості доступу до інформації про підприємства-банкрути. В деяких випадках аналіз зведений до надання самих формул без їх критичної оцінки;

- практично відсутні пропозиції щодо необхідності розробки моделей, адекватних сучасному часу і умовам ведення підприємницької діяльності в Україні, попри наголошення на недоліках відомих і широко використовуваних моделей. Усунення недоліків переважно рекомендується за рахунок виконання обчислень по обраному/им об'єкту/ам дослідження за декількома моделями, зокрема, в публікації [3];

- сучасна вітчизняна наука, на жаль, недостатньо просунулася вперед у питанні розробки нових моделей оцінки ризику банкрутства, заснованих на дискримінантному аналізі. Назвемо працю Нусінова В. Я., Буркової Л. А., в якій викладено методичний підхід до оцінювання ймовірності настання банкрутства з урахуванням часового горизонту, а саме, з наданням трьох авторських дискримінантних моделей (у короткостроковому Z1, середньостроковому Z2 і довгостроковому Z3 горизонтах [4]. У статті О. Терещенка (2025 р.) [5], який системно здійснює дослідження в цьому напрямку, представлено чотири секторальні дискримінантні моделі (сільське, лісове та

рибне господарство; добувна та переробна промисловість; постачання електроенергії, газу та водопостачання; інші види діяльності). Галузевий підхід дотримано і у нормативному документі Міністерства фінансів України, в якому надано 9 моделей з деталізацією за секціями, розділами видів економічної діяльності [6];

- вітчизняна наука має й інші напрацювання щодо методичного забезпечення діагностики кризового стану підприємств, які не засновані на дискримінантному аналізі (зокрема, досить розповсюджена класична логістична регресія), але теж відображують певний рівень сучасних досягнень в галузі досліджуваної нами проблематики.

Таким чином, узагальнюючи, можна констатувати, що дефіцит сучасних нових оригінальних розробок моделей різного типу, які будувались би на матеріалі вітчизняних суб'єктів підприємництва, враховували галузеві та інші аспекти їх діяльності, особливості фінансового обліку тощо зумовлює нагальну потребу в активізації наукової думки в цьому напрямку.

#### Список посилань

1. Altman E. I. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance*. 1968. No. 4. P. 589–609. DOI: Vol. 23, 10.1111/j.1540-6261.1968.tb00843.x.
2. Ватченко О. Б., Шаранов Р. С. Використання моделей оцінки ймовірності банкрутства на підприємствах України. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2018. Випуск 6 (17). URL: [https://www.easterneurope-ebm.in.ua/journal/17\\_2018/26.pdf](https://www.easterneurope-ebm.in.ua/journal/17_2018/26.pdf).
3. Кобзев І. В., Мельников О. Ф., Мельников О. О. Аналіз методів оцінки фінансового стану підприємства, придатних до прогнозування на формальному рівні в умовах нестабільного розвитку економіки. *International Science Journal, Economics & Finance*. 2023. Vol 2. No 5. P. 80-94. URL: <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/956be2d2-102e-4fe5-ace9-1e96a08b0452/content>.
4. Нусінов В. Я., Буркова Л. А. Оцінювання ймовірності настання банкрутства підприємств з урахуванням горизонту прогнозування. *Агросвіт*. 2021. № 7-8. С. 18-25. DOI: 10.32702/2306&6792.2021.7—8.18.
5. Терещенко О. О. Емпіричні моделі прогнозування фінансового дистресу підприємств. *Фінанси України*. 2025. №9. С. 71-87. DOI: <https://doi.org/10.33763/finukr2025.09.071>
6. Порядок проведення оцінки фінансового стану потенційного бенефіціара інвестиційного проекту, реалізація якого передбачається на умовах фінансової самоокупності, а також визначення виду забезпечення для обслуговування та погашення позики, наданої за рахунок коштів міжнародних фінансових організацій, обслуговування якої здійснюватиметься за рахунок коштів бенефіціара. Затверджено Наказом Міністерства фінансів України 14.07.2016, № 616. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1095-16#Text>

### ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ У МЕРЕЖЕВОМУ ПРОДОВОЛЬЧОМУ РИТЕЙЛІ

**Калін Д.І., керівник доц. Педько А.Б.**

**Український державний університет науки і технологій**

Сучасний продовольчий ритейл функціонує в умовах надвисокої конкуренції, низької маржинальності та мінливого споживчого попиту. За таких обставин вичерпання методів цінової боротьби змушує мережі шукати внутрішні резерви росту. Підвищення ефективності бізнес-процесів стає стратегічним пріоритетом, що дозволяє знизити операційні витрати та покращити якість обслуговування клієнтів.

Проведемо експрес-аналіз ключових бізнес-процесів ритейлера.

Основні процеси, що потребують оптимізації, можна розділити на три групи:

- управління товарними запасами (прогнозування попиту, автозамовлення, контроль термінів придатності продтоварів);
- логістика (приймання товару, комплектування замовлень (особливо для e-commerce), управління "останньою милею");
- клієнтський сервіс (швидкість розрахунків, управління чергами, персоналізація пропозицій).

У відповідності до наведеного групування виділимо основні напрями підвищення ефективності бізнес-процесів.

1. Цифровізація управління запасами та ланцюгами поставок, зокрема через впровадження AI-прогнозування, тобто використання алгоритмів машинного навчання для аналізу великих масивів даних. Це дозволяє враховувати сезонність, погоду та промо-акції, що мінімізує відсутність товару або його надлишки. Крім того, варто зробити акцент на автоматизації складської логістики через використання систем WMS (Warehouse Management System) для оптимізації маршрутів збирання товарів на складі та впровадження сучасних технологій маркування.

2. Реінжиніринг операційних процесів у магазині шляхом трансформації касової зони. Тут можна говорити про впровадження кас самообслуговування та технологій Scan & Go, що дозволяє збільшити пропускну здатність магазину без залучення додаткового персоналу. Важливим напрямом роботи тут є застосування електронних цінників. Оптимізація процесу оновлення цін, що виключає помилки через людський фактор та звільняє час персоналу для роботи з викладкою товару.

3. Оптимізація маркетингових процесів та лояльності клієнтів.

Це напрямок, який дуже інтенсивно розвивають провідні вітчизняні ритейлери. В першу чергу, йдеться про так званий персоналізований ритейл, тобто перехід від масових розсилок до індивідуальних пропозицій на основі історії покупок. Це підвищує конверсію та середній чек. Загальним трендом вже стала омніканальна модель, тобто інтеграція фізичних магазинів із онлайн-платформами.

Економічний ефект від реалізації цих заходів охоплює (але не вичерпується):

- зниження витрат на списання товарів через закінчення терміну придатності;
- зменшення операційних витрат на логістику та оплату праці;
- зростання показника LTV (Lifetime Value) клієнта за рахунок покращення купівельного досвіду.

Таким чином, підвищення ефективності бізнес-процесів у продовольчому ритейлі сьогодні неможливе без інтеграції IT-рішень у фізичний простір магазину. Розвиток мережі має базуватися на переході від інтуїтивного управління до прийняття науково обґрунтованих рішень, що забезпечує стійкість бізнес-моделі.

## **КАДРОВИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ТА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ОРГАНІЗАЦІЇ: РОЛЬ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ ТА ЕВОЛЮЦІЯ ПІДХОДІВ ДО УПРАВЛІННЯ**

**Черкашенко І.С., керівник доц. Гулик Т.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

У сучасних умовах трансформації економіки кадровий менеджмент стає одним із ключових інструментів забезпечення конкурентоспроможності організації. Зростання ролі інтелектуальної праці, цифровізація бізнес-процесів та глобальна конкуренція зумовлюють необхідність переосмислення підходів до управління людським капіталом як стратегічного ресурсу.

Людський капітал визначається як сукупність знань, професійних навичок, досвіду, креативності та мотивації працівників, що формують здатність організації

створювати цінність і досягати стійких конкурентних переваг. Ефективний кадровий менеджмент передбачає не лише адміністрування персоналу, а й формування умов для його розвитку, самореалізації та залученості до досягнення стратегічних цілей [1].

Еволюція кадрового менеджменту відображає зміну уявлень про роль працівника в організації. На початкових етапах домінував функціонально-адміністративний підхід, за якого персонал розглядався як витратний елемент виробництва. Подальший розвиток привів до формування соціально-психологічного підходу, орієнтованого на мотивацію, корпоративну культуру та міжособистісні відносини. На сучасному етапі утверджується стратегічний підхід, у межах якого кадровий менеджмент інтегрується в загальну систему управління організацією та безпосередньо впливає на її конкурентоспроможність.

Особливої актуальності набуває управління талантами, що включає пошук, розвиток і утримання висококваліфікованих фахівців. У цьому контексті важливими є інвестиції в освіту та професійний розвиток працівників, створення гнучких умов праці, а також впровадження сучасних цифрових HR-технологій. Використання аналітики персоналу дозволяє приймати більш обґрунтовані управлінські рішення та підвищувати ефективність використання людського капіталу.

Додатково варто відзначити, що конкурентоспроможність організації значною мірою залежить від рівня організаційної культури, лідерства та внутрішніх комунікацій. Саме ці чинники формують середовище, в якому працівники можуть максимально реалізувати свій потенціал. Успішні компанії приділяють увагу розвитку емоційного інтелекту керівників, побудові довіри та стимулюванню інноваційної активності персоналу.

Таким чином, кадровий менеджмент виступає не лише функціональною сферою управління, а й стратегічним чинником підвищення конкурентоспроможності організації. Його ефективність визначається здатністю адаптуватися до змін, розвивати людський капітал і забезпечувати довгострокову стійкість бізнесу.

Разом із тим, сучасні виклики, зокрема швидкий розвиток технологій і зміна форматів зайнятості, вимагають від організацій нових підходів до роботи з персоналом. Поширення дистанційної та гібридної роботи змінює традиційні уявлення про організацію праці, що потребує перегляду систем контролю, оцінювання результатів і підтримки командної взаємодії [2].

Важливим напрямом розвитку кадрового менеджменту є індивідуалізація підходів до працівників. Організації дедалі частіше враховують особистісні потреби, кар'єрні очікування та життєві цінності співробітників. Це сприяє підвищенню рівня їхньої залученості, лояльності та продуктивності, що безпосередньо впливає на конкурентні позиції компанії.

Не менш значущим є питання безперервного навчання та розвитку персоналу. У сучасному динамічному середовищі знання швидко застарівають, тому компанії змушені інвестувати у підвищення кваліфікації працівників, розвиток нових компетенцій та формування культури навчання протягом усього життя.

Окрім цього, вагому роль відіграє впровадження інновацій у сфері управління персоналом. Використання штучного інтелекту, автоматизованих систем підбору кадрів і цифрових платформ для навчання дозволяє підвищити ефективність кадрових процесів та скоротити витрати часу на виконання рутинних завдань.

Слід також підкреслити значення соціальної відповідальності бізнесу у контексті управління людським капіталом. Дотримання етичних норм, забезпечення рівних можливостей та створення безпечних умов праці сприяють формуванню позитивного іміджу організації та підвищують її привабливість на ринку праці.

## Список посилань

1. Гулик Т.В., Кербікова А.С., Дрофа Є.А. Управління людським капіталом: сутність та еволюція. Глобальні і національні проблеми економіки. 2018. №22. URL: <http://globalnational.in.ua/issue-22-2018/30-vipusk-22-kviten-2018-r/3919-gulik-t-v-kerbikova-a-s-drofa-e-aupravlinnya-lyudskim-kapitalom-sutnist-ta-evolyutsiya> (дата звернення: 25.03.2026)
2. Гулик Т.В., Бодня Д.А. Використання клієнтського капіталу в управлінні підприємством за сучасних умов господарювання. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління.* 2025. № 20. URL: <https://reicst.com.ua/pmt/article/view/2025-20-04-09/2025-20-04-09>

## ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПРОЄКТУ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

**Калінко Р.В., керівник доц. Семенова Т.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

Оцінка ефективності інвестиційного проєкту в умовах невизначеності є важливою складовою прийняття управлінських рішень у сучасній економіці. Інвестори дедалі частіше стикаються з ситуаціями, коли майбутні умови реалізації проєкту неможливо точно передбачити через нестабільність ринків, політичні фактори, інфляцію або швидкі технологічні зміни. У таких умовах зростає значення не лише прогнозування прибутковості, а й урахування можливих ризиків і відхилень від очікуваних результатів.

Невизначеність пов'язана з браком повної інформації про майбутнє, тоді як ризик відображає ймовірність того, що фактичні результати відрізняться від запланованих. Це означає, що навіть економічно привабливий проєкт може виявитися збитковим за несприятливих умов. Тому інвестори повинні оцінювати не тільки потенційний дохід, але й ступінь можливих втрат.

Традиційні показники ефективності, такі як чиста приведена вартість, внутрішня норма дохідності, період окупності та індекс прибутковості, залишаються базовими інструментами аналізу. Вони дозволяють визначити доцільність інвестування, порівняти альтернативні проєкти та оцінити їхню фінансову привабливість. Однак у ситуації невизначеності цих показників недостатньо, якщо не враховувати вплив зовнішніх і внутрішніх ризиків.

Для більш глибокого аналізу використовуються додаткові методи. Аналіз чутливості дає змогу визначити, як зміна окремих параметрів впливає на кінцевий результат. Сценарний підхід дозволяє розглядати кілька варіантів розвитку подій і оцінювати наслідки кожного з них. Імовірнісні методи, зокрема моделювання, допомагають отримати більш повну картину можливих результатів і їх розподілу. Також застосовується коригування ставки дисконту, коли вищий рівень ризику відображається через підвищення вимог до дохідності. Окрему роль відіграє концепція реальних опціонів, яка враховує гнучкість управління проєктом у процесі його реалізації.

В українських умовах проблема невизначеності набуває особливої актуальності через вплив воєнних дій, нестабільність валютного курсу та зміни в законодавстві. Це змушує інвесторів приділяти більше уваги управлінню ризиками, ретельнішому аналізу проєктів і пошуку механізмів захисту капіталу.

Отже, ефективна оцінка інвестиційного проєкту в умовах невизначеності передбачає поєднання класичних фінансових показників із сучасними методами аналізу

ризиків. Такий підхід дозволяє приймати більш обґрунтовані рішення та зменшувати ймовірність негативних наслідків у майбутньому.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІСТУ ПОНЯТТЯ «ПЛАТОСПРОМОЖНІСТЬ» У СУЧАСНИХ РЕАЛІЯХ**

**Гончар А.Ю., керівник ст. викл. Найдовська А.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

У поточних умовах світової непевності, військових загроз та обмеженого доступу до позикових коштів, питання фінансової спроможності стає ключовим для виживання українського підприємництва. Фінансова спроможність - це не лише наявність коштів на рахунку сьогодні, а можливість підприємства вчасно та повністю виконувати свої зобов'язання у тривалій перспективі. Важливість вивчення зумовлена тим, що навіть прибуткове підприємство може збанкрутувати, якщо воно не може оперативного перетворити свої активи на готівку для погашення боргів. Вміння врівноважувати між ліквідністю та прибутковістю визначає стратегічний успіх підприємств.

Запитання оцінки фінансового стану та спроможності досліджували як класики економічної теорії, так і сучасні українські науковці. Теоретична основа аналізу платоспроможності формувалася протягом десятиліть, розвиваючись від простих обрахунків залишків готівки до складних мультиплікативних моделей передбачення фінансової стійкості. Зарубіжні економісти першими почали розглядати платоспроможність не як фіксований показник, а як рухома ймовірність виживання бізнесу. Едвард Альтман у 1968 році здійснив прорив, розробивши свою Z-модель [1]. Його головна думка полягала в тому, що платоспроможність неможливо оцінювати за одним показником, тому було запропоновано об'єднати ліквідність, прибутковість та структуру капіталу в одну формулу. Вільям Бівер запропонував власну систему показників, де ключову роль відігравав «коефіцієнт Бівера» - відношення грошового потоку до позичених коштів [1]. На відміну від Альтмана, Бівер акцентував на тому, що можливість генерувати готівку є важливішою за паперові активи у балансі. Його підхід став основою для сучасного аналізу Cash Flow.

Вітчизняні науковці адаптували та доопрацювали західні теорії до особливих умов економіки України. О. О. Терещенко заклав засади сучасної фінансової діагностики в Україні, створивши дискримінантні моделі, які беруть до уваги галузеву особливість українських підприємств. Його праці зосереджені на антикризовому регулюванні та стратегічній платоспроможності.

Сьогодні наукова думка та практичні консультації відступають від «балансового» методу, актуальні розробки стверджують, що розгляд показників ліквідності на конкретну дату (статична система) часто дає хибні висновки через регулювання показників звітності на дату її складання. Натомість, наголос робиться на дослідженні вільного грошового потоку.

Традиційні методи оцінки платоспроможності, що ґрунтуються виключно на показниках ліквідності, потребують оновлення або доповнення. Зміни потрібно запроваджувати як при оцінці поточної, так і стратегічної платоспроможності.

Під поточною платоспроможністю автори мають на увазі спроможність маневрувати кредиторською і дебіторською заборгованостями, запасами протягом року (тиждень, місяць, квартал тощо), яка дійсно може вимірюватися традиційними показниками ліквідності, але визначеними не на дату балансу, а оперативними управлінськими показниками, розрахованими за даними обліку, який сьогодні ведеться в різноманітних ERP-системах. Сучасна цифровізація господарювання дозволяє

відстежувати ці показники у режимі реального часу. Оперативно важливо відстежувати збалансованість кредиторської та дебіторської заборгованостей, не допускаючи перевищення дебіторської заборгованості над кредиторською більше ніж у 1,5-2 рази.

Під стратегічною платоспроможністю автори мають на увазі спроможність формувати достатній грошовий потік для покриття всіх поточних боргів. Фактично мова йде про модифікований коефіцієнт Бівера, у чисельнику якого пропонується використовувати суму показника операційного прибутку та нарахованої за період амортизації, а у знаменнику середнє за період значення поточних боргів підприємства. Таким чином, у чисельнику пропонується використовувати показники потоку, а не залишку, що дає реальну картину здатності бізнесу генерувати вартість, а не просто демонструвати наявність запасів на складі, які можуть бути неліквідними.

Класична ліквідність припускає, що для погашення боргів підприємство має «розпродати» оборотні активи. Проте діюче підприємство не може продати всі запаси чи дебіторську заборгованість, не зупинивши цикл. Використання суми операційного прибутку та амортизації як чисельника стратегічної платоспроможності доводить, що борги мають покриватися за рахунок відтворюваного грошового потоку, а не розпродажу ресурсів. Амортизація тут виступає «негрошовою» витратою, яка фактично залишається в розпорядженні підприємства.

Розподіл на поточну (маневреність) та стратегічну (потік) спроможність ідеально лягає в архітектуру сучасних ERP-систем. Це дозволяє менеджменту розділити зони відповідальності: казначейство або бухгалтерія стежать за дебіторською та кредиторською заборгованостями в режимі реального часу, а економіко-фінансові менеджери - за маржинальністю та окупністю боргового капіталу.

Такий дворівневий підхід до оцінки платоспроможності дозволяє виявити кризу до того, як вона відобразиться на залишках грошей. Якщо модифікований коефіцієнт Бівера стає менше 1, це сигналізує про структурну неспроможність бізнесу окупати своє залучене фінансування. Це дає час на рекласифікацію боргів у довгострокові або реструктуризацію, що є суттю антикризового менеджменту.

#### Список посилань

1. Довбня С. Б., Найдовська А. О. Економічне управління підприємницькою діяльністю суб'єктів господарювання: навч. посібник. – Дніпро: Україн. держ. ун-т науки і технол., 2023. – 86 с.

## **ВПЛИВ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ НА РОЗВИТОК МАЛОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В УКРАЇНІ**

**Дмитренко. Є. О., керівник проф. Ігнашкіна Т. Б.**

**Український державний університет науки і технологій**

*Актуальність.* Сучасний етап розвитку економіки характеризується стрімким впровадженням цифрових технологій, що зумовлює перехід від індустріальної до цифрової парадигми господарювання. Для малих підприємств цифрова трансформація перестала бути виключно конкурентною перевагою – сьогодні вона виступає критичною умовою виживання, особливо в умовах воєнного стану, міграції бізнесу, логістичних збоїв та необхідності швидкої перебудови бізнес-процесів. В Україні, де малий бізнес забезпечує значну частку зайнятості та ВВП, питання його цифрової спроможності набуває стратегічного значення для економічної стійкості держави.

*Мета роботи.* Дослідити основні напрями та глибину цифрової трансформації малого підприємництва в Україні, виявити ключові бар'єри впровадження, оцінити

вплив цифровізації на операційну, управлінську та маркетингову ефективність, а також запропонувати практичні рекомендації щодо подолання існуючих обмежень.

#### *Основні результати.*

1. *Аналіз впровадження інструментів.* Систематизовано чотири ключові напрями цифровізації малого бізнесу в Україні:

a. *CRM-системи* (Bitrix24, Pipedrive, HubSpot) – дозволяють автоматизувати роботу з клієнтами, підвищити конверсію на 20-30%.

b. *Хмарні сервіси* (Google Workspace, Microsoft 365, хмарна бухгалтерія «Вчасно») – знижують капітальні витрати на ІТ-інфраструктуру та забезпечують віддалений доступ.

c. *Електронний документообіг* (Вчасно, М.Е.Доc) – скорочує час обробки документів у 3-5 разів.

d. *Онлайн-маркетинг* (таргетована реклама, SEO, e-commerce) – дозволяє виходити на нові регіональні та міжнародні ринки з мінімальними витратами.

2. *Кількісний вплив на ефективність.* Емпіричні спостереження та опитування підприємців свідчать, що системна цифровізація дозволяє:

a. знизити транзакційні витрати в середньому на 15-20% (за рахунок автоматизації рутинних операцій, зменшення паперового документообігу та оптимізації комунікацій);

b. прискорити прийняття управлінських рішень завдяки оперативному доступу до аналітики в реальному часі (дашборди, автоматизована звітність);

c. розширити географію ринків збуту – частка малих підприємств, які працюють через інтернет-канали, зросла до 40-50% (у сфері послуг та роздрібно́ї торгівлі).

3. *Виявлені бар'єри.* Попри очевидні переваги, залишаються стримуючі фактори:

a. недостатній рівень цифрової грамотності серед власників та персоналу (особливо у мікро-бізнесі та на селі);

b. висока вартість впровадження та супроводу спеціалізованого програмного забезпечення для окремих галузей (наприклад, складський облік для виробництва);

c. проблеми кібербезпеки та захисту даних (малі підприємства часто не мають коштів на належний захист).

4. *Негативні аспекти цифровізації.* Вперше акцентовано на ризиках: зростання цифрового розриву між «просунутими» та «традиційними» МСП, поява нових форм залежності від постачальників хмарних послуг (vendor lock-in), а також психологічне навантаження на працівників через постійну онлайн-доступність.

#### *Висновки та рекомендації.*

1. Цифрова трансформація малого підприємництва в Україні є об'єктивною необхідністю, однак її глибина суттєво диференційована залежно від галузі, розміру підприємства та регіону. Найбільш успішно цифровізуються сфери торгівлі, ІТ-послуг та освіти; найповільніше – виробництво та сільське господарство.

2. Для подолання бар'єрів необхідна *системна державна підтримка* за трьома напрямими:

a. *цифрова освіта* – безкоштовні онлайн-курси, навчальні програми на базі ЦНАПів та бізнес-асоціацій (наприклад, «Дія.Бізнес»);

b. *фінансове стимулювання* – податкові канікули або компенсація витрат на придбання програмного забезпечення для мікропідприємств (аналог «e-Робота» для цифрових інструментів);

c. *розвиток доступних ІТ-рішень* – створення державного маркетплейсу перевірених, недорогих вітчизняних програмних продуктів з відкритим кодом або пільговими умовами ліцензування.

3. Перспективи подальших досліджень: оцінка впливу штучного інтелекту (ChatGPT, AI-асистенти) на продуктивність малого бізнесу, аналіз цифрової трансформації в умовах повоєнної відбудови, а також розробка галузевих «дорожніх карт» цифровізації для найменш охоплених секторів.

### **ДО ПИТАННЯ СКОРОЧЕННЯ ОПЕРАЦІЙНИХ ВИТРАТ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ**

**Лупеко І.В., керівник доц. Педько А.Б.**

**Український державний університет науки і технологій**

Ринок будівельних матеріалів характеризується високим рівнем конкуренції та значною залежністю від вартості енергоносіїв і сировини. В умовах економічної нестабільності спроможність підприємства мінімізувати внутрішні витрати без втрати якості продукції стає ключовим фактором виживання та розвитку. Розробка комплексної стратегії управління витратами дозволяє не лише знизити собівартість, а й створити цінову перевагу на ринку.

Для виробників будівельних матеріалів (цегла, піноблоки, суміші, кераміка) характерним є переважання таких елементів:

- матеріальні витрати, тобто вартість сировини, додаткових компонентів, паливо-мастильних матеріалів (до 70 % в структурі собівартості готової продукції);
- енергетичні витрати: витрати на газ та електроенергію для випалу, сушіння та пресування.
- логістичні витрати із доставки сировини та збуту готової продукції;
- амортизація та поточні витрати з обслуговування технологічного устаткування.

На нашу думку, стратегія скорочення витрат має базуватися на поєднанні 3-х напрямків роботи:

#### **1. Технологічна модернізація та ресурсозбереження.**

До даного напрямку слід віднести впровадження енергоефективних технологій (перехід на альтернативні види палива або встановлення систем рекуперації тепла., використання вторинної сировини (часткова заміна дорогих компонентів відходами інших виробництв (наприклад, використання золи-виносу або подрібненого бою у виробництві блоків), що знижує матеріаломісткість.

#### **2. Оптимізація виробничих процесів.**

В даному напрямку мова йде про ліквідацію прихованих втрат (застосування концепції «ощадливого виробництва» для виявлення зайвих переміщень, надлишкових запасів на складах та дефектів, що потребують переробки), автоматизацію контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

#### **3. Удосконалення системи логістики та закупівель.**

В даному напрямку потрібне цілеспрямоване управління базою постачальників (використання довгострокових контрактів, пошук локальних постачальників сировини для зменшення транспортного плеча тощо), оптимізація складських запасів шляхом упровадження системи Just-in-Time для мінімізації витрат на зберігання та запобігання заморожуванню обігових коштів.

Головне, що ефективна стратегія скорочення витрат не є точковою акцією. Це безперервний процес, що інтегрує технологічні інновації, управлінські методи та логістичну оптимізацію. Для підприємств будівельної галузі найбільший потенціал криється в енергозаміщенні та цифровізації виробничого циклу. Результатом

впровадження такої стратегії є підвищення прибутковості цього бізнесу та зміцнення його позицій на внутрішньому та міжнародному ринках.

## **УПРАВЛІННЯ ЛЮДСЬКИМ КАПІТАЛОМ У СУЧАСНИХ УМОВАХ: СУТНІСТЬ, РОЗВИТОК ТА ТРАНСФОРМАЦІЯ**

**Федорвич В.О., керівник доц. Гулик Т.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

У сучасній економіці знань людський капітал стає ключовим фактором конкурентоспроможності організацій. Його значення зростає в умовах цифровізації, глобалізації та постійних змін ринку праці. Саме тому управління людським капіталом набуває стратегічного характеру і виходить за межі традиційного кадрового менеджменту.

Сутність людського капіталу полягає у сукупності знань, навичок, досвіду, компетенцій і мотивацій працівників, які створюють додану вартість для організації. На відміну від матеріальних ресурсів, людський капітал здатний до саморозвитку, накопичення та трансформації, що робить його унікальним об'єктом управління [1].

Еволюція підходів до управління людським капіталом пройшла кілька етапів. Спочатку домінував адміністративний підхід, у межах якого працівник розглядався як ресурс для виконання конкретних функцій. Згодом сформувався поведінковий підхід, який акцентував увагу на мотивації, задоволеності працею та корпоративній культурі. Сучасний етап характеризується стратегічним підходом, де людський капітал інтегрується у загальну стратегію розвитку організації.

Важливою тенденцією є перехід до концепції управління талантами, що передбачає залучення, розвиток і утримання висококваліфікованих працівників. Також значну роль відіграють інноваційні HR-технології, аналітика персоналу (HR analytics) та цифрові платформи, які дозволяють підвищити ефективність управлінських рішень [2].

Таким чином, управління людським капіталом є складною багаторівневою системою, яка потребує постійного вдосконалення. Ефективна реалізація цієї функції забезпечує стійкий розвиток організацій та їх адаптацію до викликів сучасного середовища.

Разом із тим, сучасні виклики, зокрема швидкі технологічні зміни та нестабільність економічного середовища, зумовлюють необхідність підвищення гнучкості систем управління людським капіталом. Організації повинні оперативно реагувати на зміни, адаптувати стратегії розвитку персоналу та впроваджувати нові підходи до організації праці.

Особливого значення набуває розвиток цифрових компетенцій працівників. Умови цифрової трансформації вимагають від персоналу не лише професійних знань, а й здатності працювати з новітніми технологіями, аналізувати інформацію та швидко навчатися. Це, у свою чергу, підвищує вимоги до системи навчання та розвитку кадрів.

Важливим аспектом є формування ефективної мотиваційної політики, яка поєднує матеріальні та нематеріальні стимули. Сучасні працівники дедалі більше цінують можливості професійного зростання, гнучкий графік роботи, баланс між роботою та особистим життям, а також сприятливий психологічний клімат у колективі [3].

Крім того, значну роль відіграє корпоративна культура, яка виступає основою формування спільних цінностей і норм поведінки в організації. Сильна корпоративна культура сприяє підвищенню рівня довіри, ефективності командної роботи та загальної продуктивності праці.

Не менш важливим є питання лідерства в управлінні людським капіталом. Сучасні керівники повинні не лише координувати діяльність працівників, а й виступати наставниками, мотиваторами та агентами змін. Ефективне лідерство сприяє розкриттю потенціалу персоналу та формуванню інноваційного середовища.

Отже, в умовах сучасних трансформацій управління людським капіталом набуває комплексного характеру та потребує інтеграції різних управлінських підходів. Його ефективність визначається здатністю організації поєднувати інновації, розвиток персоналу та стратегічне бачення майбутнього.

#### Список посилань

1. Гулик Т.В., Кербікова А.С., Дрофа Є.А. Управління людським капіталом: сутність та еволюція. Глобальні і національні проблеми економіки. 2018. №22. URL: <http://globalnational.in.ua/issue-22-2018/30-vipusk-22-kviten-2018-r/3919-gulik-t-v-kerbikova-a-s-drofa-e-aupravlinnya-lyudskim-kapitalom-sutnist-ta-evolyutsiya> (дата звернення: 25.03.2026).
2. Гулик Т.В., Бодня Д.А. Використання клієнтського капіталу в управлінні підприємством за сучасних умов господарювання. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління.* 2025. № 20. URL: <https://reicst.com.ua/pmt/article/view/2025-20-04-09/2025-20-04-09>
3. Гулик Т.В., Бодня Д.А. Цифровізація бізнес-процесів як стратегічний напрям забезпечення клієнтського капіталу щодо сталого розвитку сучасного підприємництва. *Інвестиції: практика та досвід.* 2025. № 23. С. 164-168. URL <https://www.nayka.com.ua/index.php/investplan/article/view/8296/8429>

### УПРАВЛІННЯ КОМУНІКАЦІЙНОЮ ПОЛІТИКОЮ БРЕНДУ

**Борулько С.А., керівник доц. Семенова Т.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

Управління комунікаційною політикою бренду є важливою складовою стратегічного розвитку компанії в умовах високої конкуренції та інформаційного перенасичення. Сучасний бренд – це не лише товар або послуга, а й комплекс уявлень, емоцій і асоціацій, які формуються у свідомості споживача. Саме тому ефективна комунікація стає ключовим інструментом впливу на цільову аудиторію та формування лояльності.

Комунікаційна політика бренду охоплює всі способи взаємодії компанії зі споживачами, партнерами та громадськістю. До неї належать реклама, зв'язки з громадськістю, цифровий маркетинг, соціальні мережі, контент-маркетинг та інші канали передачі інформації. Основною метою є створення цілісного і послідовного образу бренду, який буде зрозумілим і привабливим для аудиторії.

Ефективне управління комунікаціями передбачає чітке визначення цільової аудиторії, її потреб, цінностей і поведінкових особливостей. Це дозволяє адаптувати повідомлення таким чином, щоб вони були максимально релевантними та викликали необхідну реакцію. Важливим є також формування унікальної пропозиції бренду та ключових меседжів, які відрізнятимуть його від конкурентів.

Сучасні умови вимагають інтегрованого підходу до комунікацій, коли всі канали взаємодії працюють узгоджено та доповнюють один одного. Це означає, що повідомлення бренду повинні бути послідовними незалежно від того, де саме споживач з ними стикається – у рекламі, соціальних мережах чи під час особистого контакту. Такий підхід підвищує впізнаваність бренду та зміцнює довіру до нього.

Не менш важливим є моніторинг ефективності комунікаційної політики. Компанії повинні аналізувати реакцію аудиторії, рівень залученості, зміну ставлення до бренду та інші показники. Це дає змогу своєчасно коригувати стратегію та підвищувати результативність комунікацій.

В українських реаліях управління комунікаційною політикою має свої особливості, зокрема врахування соціально-економічних умов, культурного контексту та впливу суспільних подій. Бренди дедалі більше орієнтуються на відкритість, соціальну відповідальність та підтримку актуальних для суспільства ініціатив, що сприяє зміцненню їхньої репутації.

Таким чином, управління комунікаційною політикою бренду є складним і безперервним процесом, який потребує стратегічного підходу, глибокого розуміння аудиторії та постійної адаптації до змін середовища. Ефективно побудована комунікація дозволяє бренду не лише привертати увагу, а й формувати довготривалі відносини зі споживачами.

## **СТРАТЕГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ МІЖНАРОДНОЇ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ**

**Штанько Р. О., керівник доц. Гулик Т.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

У сучасних умовах глобалізації міжнародні інвестиції виступають важливим чинником економічного розвитку регіонів. Для України питання підвищення інвестиційної привабливості є особливо актуальним, оскільки саме регіональний рівень визначає ефективність залучення капіталу, створення нових робочих місць та розвиток інфраструктури.

Міжнародна інвестиційна привабливість регіону формується під впливом комплексу факторів, серед яких ключовими є економічний потенціал, рівень розвитку інфраструктури, інституційне середовище, політична стабільність та якість людського капіталу. Важливу роль також відіграє географічне розташування регіону, його логістичні можливості та доступ до ринків збуту.

Одним із пріоритетних напрямів підвищення інвестиційної привабливості є вдосконалення інституційного середовища. Це передбачає спрощення регуляторних процедур, підвищення прозорості діяльності органів влади, забезпечення захисту прав інвесторів та зниження рівня корупційних ризиків. Створення сприятливого бізнес-клімату є базовою умовою для залучення іноземного капіталу.

Не менш важливим є розвиток транспортної, енергетичної та цифрової інфраструктури. Якісна інфраструктура знижує витрати інвесторів, підвищує ефективність виробничих процесів та сприяє інтеграції регіонів у міжнародні економічні зв'язки. Особливо актуальним є розвиток логістичних хабів та індустріальних парків.

Важливим напрямом є підвищення якості людського капіталу через інвестування в освіту, професійну підготовку та розвиток інноваційного потенціалу [1]. Наявність кваліфікованої робочої сили є одним із ключових критеріїв для міжнародних інвесторів при виборі регіону для розміщення виробництва чи бізнесу.

Суттєву роль відіграє формування позитивного іміджу регіонів на міжнародному рівні. Активне просування інвестиційних можливостей, участь у міжнародних виставках, форумах та співпраця з іноземними партнерами сприяють підвищенню впізнаваності та довіри до регіонів України.

Окрему увагу слід приділити розвитку державно-приватного партнерства як ефективного механізму реалізації інвестиційних проєктів. Така співпраця дозволяє

залучати додаткові ресурси, розподіляти ризики та прискорювати реалізацію стратегічно важливих ініціатив.

В умовах сучасних викликів важливим є також забезпечення безпеки інвестицій та мінімізація ризиків. Це включає як економічні, так і соціально-політичні аспекти, що впливають на рішення інвесторів.

Таким чином, підвищення міжнародної інвестиційної привабливості регіонів України потребує комплексного підходу, що поєднує інституційні реформи, розвиток інфраструктури, інновацій та людського капіталу. Реалізація зазначених напрямів сприятиме сталому розвитку регіонів та інтеграції України у світову економіку.

Список посилань

1. Кербікова А.С., Письменна О.О., Гулик Т.В. Діагностика інвестиційної привабливості регіонів України. Die wichtigsten Vektoren für die Entwicklung der Wissenschaft im Jahr 2020. 2020. Band 1. С. 10–15.

## **СУТНІСТЬ І ТИПОЛОГІЯ СКЛАДОВИХ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНОГО МЕХАНІЗМУ ІНВЕСТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ**

**Распопов О.С., керівник проф. Ігнашкіна Т.Б.**

**Український державний університет науки і технологій**

У сучасних умовах господарювання, що характеризуються високим рівнем невизначеності та необхідністю повоєнного відновлення економіки, особливого значення набуває ефективність інвестиційної діяльності підприємств. Інвестиції є фундаментом для відтворення виробництва, впровадження інновацій та забезпечення фінансової стійкості суб'єктів господарювання. Проте успішна реалізація інвестиційних проєктів неможлива без дієвого інструментарію управління, яким виступає організаційно-економічний механізм інвестування.

Поняття «механізм» є багатограним і запозиченим із технічних наук, де воно означає систему, що передає рух або перетворює енергію. В економічному контексті цей термін часто трактується як «внутрішня будова, система чого-небудь» [1]. Аналіз наукових підходів до визначення організаційно-економічного механізму (ОЕМ) інвестування свідчить про відсутність єдиного трактування цієї категорії.

Зокрема, І. М. Верхогляд розглядає інвестиційний механізм як складну економічну систему, що супроводжує інвестиційну діяльність і реагує на зміни макрота мікросередовища через реалізацію управлінських функцій [2]. Натомість Т. В. Полозова акцентує увагу на інструментальному аспекті, визначаючи ОЕМ як сукупність управлінських елементів (інформаційних, кадрових, мотиваційних) та способів їхньої взаємодії [3]. А. В. Череп та Д. В. Крилов розглядають цей механізм як процес планування, організації та контролю за розвитком підприємства та рівнем його інвестиційного потенціалу [4].

Узагальнення наведених підходів дозволяє запропонувати авторське бачення організаційно-економічного механізму інвестування промислового підприємства. Під ним слід розуміти сукупність організаційних заходів і економічного інструментарію, які у взаємозв'язку забезпечують залучення інвестицій, ефективне управління проєктами, а також оцінку ризиків та результатів інвестування.

Структурно ОЕМ інвестування складається з трьох основних блоків, що відповідають етапам інвестиційного процесу:

- етап залучення та підготовки: передбачає інвестиційний аналіз доцільності проєктів, пошук джерел фінансування (власні кошти, кредити, кошти інвесторів) та призначення відповідальних осіб;

- основний етап: безпосереднє фінансування, контроль за використанням ресурсів та моніторинг виконання графіків робіт;

- завершальний етап: оцінка досягнутих результатів, аналіз відхилень та прийняття рішень щодо подальшої експлуатації або реінвестування.

Ефективність функціонування цього механізму базується на дотриманні низки принципів. По-перше, це інтегрованість із місією стратегічного розвитку підприємства та узгодженість цілей інвестування з інтересами власників. По-друге, це принцип гнучкості та системності у прийнятті управлінських рішень на всіх рівнях. Особливої актуальності сьогодні набуває дотримання критеріїв ESG (Environmental, Social, and Governance — екологічного, соціального та управлінського), що стає обов'язковою умовою для залучення міжнародного капіталу.

Важливим аспектом дослідження OEM інвестування є врахування факторів впливу, які можна поділити на внутрішні та зовнішні. До зовнішніх факторів належать міжнародні (геополітичне становище, науково-технічне співробітництво) та макроекономічні умови країни.

Внутрішні фактори включають наявний інвестиційний потенціал підприємства, рівень його інвестиційної привабливості та якість менеджменту. Проте підприємства стикаються і з суттєвими бар'єрами: високими відсотковими ставками за кредитами, жорсткими вимогами банків до застав та обмеженим доступом малих виробників до ресурсів. Це підсилює тенденцію до консолідації ринку та вимагає вдосконалення механізмів управління.

Таким чином, організаційно-економічний механізм інвестування є динамічною системою, яка повинна постійно адаптуватися до мінливих умов середовища. Удосконалення цього механізму шляхом впровадження єдиних методичних підходів до планування, моніторингу та мотивації учасників дозволить підвищити ефективність інвестиційної діяльності підприємств і забезпечити їх сталий розвиток у довгостроковій перспективі.

#### Список посилань:

1. Тлумачний словник української мови. Інститут мовознавства ім. О. О. Потебні Національної академії наук України. URL: <https://www.inmo.org.ua/sum.html>.
2. Верхогляд І. М. Інвестиційний механізм підприємства: принципи побудови, складові та особливості реалізації. 2012. URL: <https://core.ac.uk/download/47216096.pdf>.
3. Полозова Т. В. Організаційно-економічний механізм управління інноваційно-інвестиційною спроможністю підприємства. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету*. 2017. Вип. 23(1). С.126-131. URL: <http://www.vestnik-econom.mgu.od.ua/journal/2017/23-1-2017/29.pdf>.
4. Череп А. В., Крилов Д. В. Організаційно-економічний механізм інвестиційних проектів промислових підприємств: сутність, підходи до визначення. *Економічний вісник університету*. 2016. Вип. 30/1. С. 102-108.

## ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА

**Шатило К.О., керівник ст. викл. Найдовська А.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

У сучасних умовах господарювання, що характеризуються високим рівнем невизначеності, динамічністю зовнішнього середовища та системними кризовими явищами, питання забезпечення економічної безпеки підприємства (ЕБП) стає

стратегічним пріоритетом. Економічна безпека є фундаментом стабільного функціонування будь-якого суб'єкта господарювання, оскільки визначає його здатність протистояти негативним впливам та ефективно використовувати ресурси для досягнення цілей.

Попри значну кількість наукових праць, єдиного підходу до трактування ЕБП та методики її оцінювання наразі не існує. Це вимагає систематизації наявних поглядів та розробки адаптивних інструментів діагностики.

Аналіз літературних джерел дозволив виділити два домінуючі підходи до розуміння сутності ЕБП:

1. Захисний підхід [1-2 та ін.], у межах якого ЕБП розглядається як стан захищеності корпоративних ресурсів (капіталу, персоналу, інформації) від зовнішніх і внутрішніх загроз. Основний акцент робиться на здатності підприємства протистояти негативним впливам та зберігати стабільність у різноманітних умовах.

2. Гармонізаційний підхід [3-6 та ін.], у межах якого акцентується увага на узгодженні інтересів підприємства з інтересами пов'язаних із ним стейкхолдерів (споживачів, працівників, партнерів). Тут безпека трактується як стан, вільний від загроз інтересам підприємства завдяки створенню «зон можливостей» у системі взаємодії з оточенням.

Вважаємо, що ЕБП — це не лише захист від загроз, а передусім вміння підприємства адаптуватися до змін середовища, досягаючи цільових результатів та формуючи взаємовигідні відносини із зацікавленими сторонами. Захисний підхід є дещо звуженим, оскільки менеджменту важливо не лише захищатися, а й вчасно реагувати на можливості, які відкриває ринок.

У науковій літературі виділяють три основні підходи до оцінки ЕБП:

- Ресурсно-функціональний підхід. Базується на аналізі ступеня використання ресурсів (фінансових, матеріальних, людських) за допомогою показників фінансово-господарської діяльності.

- Індикаторний (пороговий) підхід. Передбачає порівняння фактичних значень показників із нормативними (пороговими) рівнями, які відповідають певному стану безпеки.

- Комплексний підхід. Полягає в інтеграції одиничних показників у єдину модель для отримання комплексного результату.

Деякі автори додатково виділяють і інші підходи.

На нашу думку, комплексний підхід є найбільш наочним для цілей управління. Він дозволяє однозначно трактувати рівень безпеки, навіть якщо окремі показники мають різновекторну динаміку.

Проте аналіз існуючих методик виявив суттєву проблему: більшість із них базується на ретроспективній статистичній інформації. Тобто стан ЕБП оцінюється на основі того, що вже відбулося. Оскільки в усіх визначеннях ЕБП йдеться про здатність захистити себе від очікуваних змін, ми вважаємо за необхідне доповнити методику блоком показників-індикаторів очікуваних змін у зовнішньому середовищі. Тобто потрібно додати прогностичний фокус в оцінку.

Пропонуються наступні групи прогностичних індикаторів:

1. Показники ринкових очікувань та адаптивності (Ринкова складова):

- Індекс лояльності стейкхолдерів - оцінка готовності ключових контрагентів продовжувати співпрацю у наступному періоді.

- Рівень диверсифікації клієнтського портфеля - прогноз стійкості до втрати одного великого замовника.

Ці показники сигналізують про майбутній стан безпеки ще до того, як зміни відобразяться у фінансовій звітності.

2. Технологічні та екологічні індикатори (Техніко-технологічна складова):
  - Коефіцієнт технологічного випередження: відношення витрат на дослідження та розробки до середньогалузевого показника.
  - Середній вік активної частини основних засобів (дозволяє спрогнозувати момент «технологічного провалу» та необхідність різких капітальних інвестицій).
3. Кадрові випереджальні індикатори (Кадрова складова):
  - Плинність кадрів у ключових підрозділах (втрата інтелектуального капіталу сьогодні призведе до падіння безпеки завтра).
  - Індекс задоволеності персоналу: низька мотивація є першим сигналом майбутнього зниження продуктивності та якості.

Додавання прогностичних показників до моделі оцінки ЕБП дозволить менеджменту бачити не лише де підприємство знаходиться зараз, а й куди воно рухається.

### Перелік посилань

1. Федосова О.В., Молодід О.О., Теренчук С.А. Визначення рівня економічної безпеки будівельного підприємства на основі економетричних моделей. Управління розвитком складних систем. 2011. № 5. С.117-119.
2. Барташевська Ю.М. Економічна безпека підприємства: фактори впливу та шляхи забезпечення. Економіка і суспільство. Випуск № 7. 2016. С. 189-194.
3. Зіненко К., Кобелева Т. Економічна безпека підприємства: методологічна сутність та складові формування. Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут" (економічні науки), 2022. № (4). С. 9 - 16. <https://doi.org/10.20998/2519-4461.2022.4.9>
4. Козаченко Г.В., Адаменко Т.М. Економічна безпека підприємства: аналіз наявних визначень. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. 2015. №1 (69). Ч1. С. 69-79
5. Гаркуша В., Єршова Н. Систематизація наукових поглядів щодо сутності поняття «економічна безпека підприємства». Економіка та суспільство. 2021. № 28. Режим доступу: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-28-34>
6. Маркіна І. А., Потапюк І.П. Загрози економічній безпеці підприємства: теоретичний аспект. Вісник Приазовського державного технічного університету. Серія : Економічні науки. 2017. Вип. 33. С. 130-137. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VPDTU\\_ek\\_2017\\_33\\_19](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VPDTU_ek_2017_33_19)

### **ЕКОНОМІКА СПІЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ: ЯК ОПЕРАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ АДАПТУЄТЬСЯ ДО НОВИХ БІЗНЕС-МОДЕЛЕЙ** **Ясашиних В.О., керівник проф. Поповиченко І.В.** **Український державний університет науки і технологій**

Економіка спільного використання є сучасною економічною моделлю, що базується на наданні доступу до ресурсів, товарів або послуг без передачі права власності. Її основою є ефективне використання недозавантажених ресурсів, таких як житло, транспорт або робочий час. Завдяки розвитку цифрових технологій і мобільних платформ ця модель набула широкого поширення та стала важливою частиною цифрової економіки. Вона змінює традиційні підходи до ведення бізнесу, оскільки замість володіння ресурсами компанії створюють платформи для взаємодії між користувачами [1].

Значний вплив економіки спільного використання проявляється у трансформації бізнес-моделей. По-перше, відбувається зміна концепції власності — користувачі все

частіше віддають перевагу тимчасовому доступу до послуг. По-друге, посилюється конкуренція, оскільки нові платформи швидко виходять на ринок і пропонують альтернативні рішення. По-третє, формуються нові ринки та можливості для підприємництва, що сприяє розвитку інновацій. Крім того, ця модель стимулює більш раціональне використання ресурсів та підтримує сталий розвиток [2].

У сфері економіки спільного використання сформувалися різні операційні моделі, які базуються на платформенному підході. Наприклад, платформи для оренди житла забезпечують взаємодію між власниками нерухомості та клієнтами, не володіючи при цьому самими ресурсами [3]. У сфері транспорту цифрові сервіси об'єднують водіїв із пасажирами, забезпечуючи швидкий та зручний доступ до послуг перевезення. Також існують моделі спільних поїздок, які дозволяють користувачам ділити витрати на дорогу. Усі ці приклади демонструють, що операційний менеджмент у таких компаніях зосереджується не на управлінні активами, а на ефективній роботі платформи, якості сервісу та взаємодії користувачів.

Разом із перевагами економіка спільного використання створює нові виклики для операційного менеджменту. Однією з основних проблем є відсутність прямого контролю над ресурсами, що використовуються для надання послуг. Це ускладнює забезпечення стабільної якості сервісу, оскільки ресурси належать незалежним користувачам. У зв'язку з цим компанії змушені впроваджувати системи оцінювання, рейтинги та відгуки для контролю якості та формування довіри між учасниками платформи [4].

Ще одним важливим викликом є необхідність створення довіри між користувачами. Для цього використовуються механізми перевірки особистості, системи репутації та гарантії безпеки. Довіра є ключовим фактором успіху платформ, оскільки користувачі приймають рішення на основі відгуків та рейтингу інших учасників. Крім того, важливу роль відіграє правове регулювання, адже держави прагнуть встановити правила функціонування таких платформ у зв'язку з появою нових форм зайнятості та конкуренції.

Суттєвим аспектом є також управління попитом і пропозицією. Операційний менеджмент повинен забезпечити баланс між кількістю користувачів і доступними ресурсами. Для цього використовуються алгоритми, які дозволяють швидко знаходити відповідність між попитом і пропозицією, оптимізуючи процес обслуговування та підвищуючи ефективність платформи.

Модель peer-to-peer є важливою складовою економіки спільного використання та забезпечує значні операційні переваги. Вона дозволяє зменшити витрати на утримання матеріальних активів, оскільки компанії не потрібно інвестувати у власні ресурси. Також така модель сприяє швидкому масштабуванню бізнесу — кількість послуг може зростати разом із кількістю користувачів. Додатково цифрові платформи забезпечують ефективне управління інформаційними потоками, що підвищує швидкість прийняття рішень і якість обслуговування [1].

Перспективи розвитку економіки спільного використання є досить широкими. Вона поступово охоплює нові сфери діяльності, включаючи оренду техніки, робочих просторів та інтелектуальних ресурсів. Подальший розвиток цифрових технологій, зокрема штучного інтелекту, сприятиме ще більшій ефективності таких платформ.

Очікується, що ця модель стане важливою складовою глобальної економіки та відіграватиме ключову роль у забезпеченні сталого розвитку.

Таким чином, економіка спільного використання суттєво трансформує сучасний бізнес і вимагає нових підходів до операційного менеджменту. Вона відкриває широкі можливості для підприємництва, підвищує ефективність використання ресурсів та сприяє розвитку цифрової економіки. Незважаючи на наявні виклики, компанії, які

зможуть адаптуватися до нових умов, отримують значні конкурентні переваги у майбутньому.

### Перелік посилань:

1. Краус Н. М., Краус К. М., Осецький В. Л. Шерингова економіка: інституціональний модус, універсумність і новелізація розвитку підприємництва на віртуальних цифрових платформах. *Ефективна економіка*. 2021. № 4. – URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=8786> (дата звернення: 25.03.2026). DOI: [10.32702/2307-2105-2021.4.3](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.4.3)
2. Міністерство економіки України. Інноваційна діяльність. URL: <https://me.gov.ua/Tags/DocumentsByTag?lang=uk-UA&id=0c11221a-37a0-4030-ae44-2abd1bc9a9c9&tag=InnovatsiinaDiialnist> (дата звернення: 26.03.2026 р.).
3. Офіційний сайт платформи Airbnb. URL: <https://www.airbnb.com>
4. Нестеренко І. Платформна економіка як драйвер розвитку соціально-економічних систем підприємств [Електронний ресурс] / Ірина Нестеренко // Інноваційне підприємництво: стан та перспективи розвитку : зб. матеріалів X Міжнар. наук.-практ. конф., 28 берез. 2025 р. / М-во освіти і науки України, Київ. нац. екон. ун-т ім. В. Гетьмана [та ін.] ; [оргком.: Репіна І. М. (голова) та ін.]. – Електрон. текст. дані. – Київ : КНЕУ, 2025. – С. 415–420.– Назва з титул. екрану. URL: <https://ir.kneu.edu.ua/handle/2010/51162> (дата звернення: 28.03.2026 р.)

### ДЕЯКІ ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ МЕТАЛУРГІЙНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Батиченко О.В., керівник ст. викл. Гуцалова В.І.

Український державний університет науки і технологій

Категорія конкурентоспроможності відноситься до однієї з найбільш уживаних в сучасній економічній літературі. Поняття «конкурентоспроможність» сьогодні вже використовують не лише стосовно товару, а й до більш агрегованих категорій – підприємство, об'єднання підприємств, галузь, країна, група країн тощо. Проте найбільшого поширення набула градація «товар – підприємство – країна» через те, що саме ці представники, формуючи певну ієрархію найбільшою мірою відбивають картину загального економічного стану окремої держави. Конкурентоспроможність – це відносна характеристика, яка відображає відмінності процесу розвитку конкретного виробника від його конкурента як за рівнем задоволення своїми товарами чи послугами конкретної суспільно необхідної праці, так і за ефективністю виробничої діяльності. Ознаки конкурентоспроможності формуються із урахуванням територіально-географічної сфери(міжнародна, внутрішньо-національна, регіональна), з урахуванням фіксації часу (на конкретну дату, поточна, прогнозна) за рівня конкуруючих об'єктів (галузі, підприємства).

Для підвищення рівня конкурентоспроможності підприємств металургійної промисловості в Україні необхідні інституційні перетворення, призначені сприяти:

- формуванню вертикально та горизонтально інтегрованих інституційних структур із виробництва металургійної продукції з повним технологічним циклом (від сировини до кінцевої продукції);
- створенню кластерів, індустріальних парків та інших об'єднань виробничих, наукових і комерційних підприємств різних видів економічної діяльності для реалізації пріоритетних інвестиційно-інноваційних проектів;

- стимулюванню участі металургійних підприємств у формуванні стійких кооперативних зв'язків, забезпеченню міжсекторної та міжрегіональної взаємодії.

Конкурентоспроможність підприємства визначає здатність витримувати конкуренцію у порівнянні з аналогічними об'єктами. Необхідність виготовляти конкурентоспроможний товар продиктована бажанням підприємства існувати на ринку, адже саме основна діяльність (з виготовлення продукції, виконання робіт, надання послуг) приносить йому найбільший прибуток. Все це сприяє конкурентоспроможності підприємства в конкретних умовах його виробничої діяльності.

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ЯК ОДИН ІЗ ПРІОРИТЕТНИХ НАПРЯМКІВ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА**

**Нескромний В.М., керівник ст. викл. Гуцалова В.І.**

**Український державний університет науки і технологій**

Ефективність функціонування підприємства в умовах ринку передбачає активний пошук і розробку кожним з них власної стратегії для підвищення конкурентоспроможності. Основними шляхами вирішення проблем, пов'язаних з підвищенням конкурентоспроможності підприємства, є: підвищення якості управління; удосконалення зв'язків із зовнішнім середовищем; впровадження (проведення) стратегічного маркетингу «виходу» і «входу» організації; вдосконалення організації інноваційної діяльності; впровадження нових інформаційних технологій; впровадження нових фінансових і облікових технологій; аналіз ресурсомісткості кожного товару за стадіями його життєвого циклу і впровадження ресурсозберігаючих технологій; підвищення організаційно-технічного рівня виробництва; розвиток логістики; розвиток тактичного маркетингу.

Щоб успішно конкурувати на ринку і нарощувати обсяги продажів, підприємство повинно і надалі впроваджувати комплекс заходів зі зниження собівартості виробництва продукції і збільшення ефективності продажів. Для зниження витрат на виробництво продукції необхідно розглянути впровадження децентралізованої системи опалення, а також встановлення приладів контролю витрат енергоресурсів; з метою розширення асортименту розглянути освоєння нового розміру труб (влітку минулого року було постачання пробної партії спеціальних товстостінних труб для австралійського виробника преміального бурового обладнання Hartsen Industries); продовжити модернізацію технології виробництва труб з установкою нових напівпровідникових генераторів для зварювання труб замість існуючих лампових; впроваджувати програму з підвищення продуктивності праці.

Підприємству, в цілях підвищення конкурентоспроможності продукції, необхідно також здійснити комплекс організаційно-технічних заходів зі зниження споживання паливно-енергетичних ресурсів; підвищення конкурентоспроможності продукції на основних ринках збуту за рахунок розширення сортаменту, підвищення якості продукції; зниження витрат на виробництво та здійснення програм технічного переобладнання (вже запущені масштабні інвестиційні проекти з реконструкції та модернізації обладнання в цехах заводу і нова сучасна потокова лінія для обробки труб в ТПЦ 7). Крім того, наявність промислового інжинірингу, а саме: комп'ютеризація та автоматизація процесів на підприємстві, забезпечення гнучкості виробничого процесу у сфері технологій є вагомим резервом у підвищенні конкурентоспроможності.

## РОЗРОБКА НАУКОВО-МЕТОДИЧНОГО ІНСТРУМЕНТАРІЮ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА

Сорокін О.О.

Український державний університет науки і технологій

Сучасні умови функціонування підприємств характеризуються зростанням рівня невизначеності, посиленням конкурентного середовища та впливом дестабілізуючих факторів, що обумовлює необхідність удосконалення підходів до оцінки економічної безпеки. Особливої актуальності набуває розробка науково-методичного інструментарію, який дозволяє не лише визначати поточний рівень безпеки, але й формувати обґрунтовані управлінські рішення щодо її підвищення [1; 2]. Економічна безпека підприємства є багатовимірною категорією, що відображає рівень захищеності його ресурсного потенціалу, фінансових інтересів та здатність до стійкого розвитку в умовах впливу внутрішніх і зовнішніх загроз [3]. У зв'язку з цим оцінка економічної безпеки повинна базуватися на системному підході, який передбачає використання комплексу взаємопов'язаних показників та методів аналізу.

Існуючі наукові підходи до оцінки економічної безпеки підприємства можна умовно поділити на індикаторні, ресурсно-функціональні та інтегральні. Індикаторний підхід передбачає використання системи окремих показників, що характеризують різні аспекти діяльності підприємства. Ресурсно-функціональний підхід акцентує увагу на ефективності використання ресурсів та функціонуванні основних підсистем підприємства. Інтегральний підхід передбачає формування узагальнюючого показника, який відображає загальний рівень економічної безпеки [2]. З урахуванням сучасних умов доцільним є формування комбінованого науково-методичного інструментарію, який поєднує переваги зазначених підходів. Такий інструментарій має включати декілька взаємопов'язаних етапів. На першому етапі здійснюється відбір системи показників, що характеризують ключові складові економічної безпеки підприємства, зокрема фінансову, виробничу, інвестиційну, кадрову та інформаційну. На другому етапі проводиться нормування показників з метою забезпечення їх порівнянності. Третій етап передбачає визначення вагових коефіцієнтів, які відображають значущість кожного показника у загальній системі оцінювання. На завершальному етапі формується інтегральний показник економічної безпеки підприємства [3].

Особливого значення набуває обґрунтування методів визначення вагових коефіцієнтів, які можуть базуватися як на експертних оцінках, так і на економіко-математичних методах, зокрема аналізі ієрархій або кореляційно-регресійному аналізі. Це дозволяє підвищити об'єктивність оцінки та врахувати специфіку діяльності підприємства. Важливим аспектом є також визначення граничних значень показників, що дозволяє ідентифікувати критичні зони та рівні ризику. У цьому контексті доцільним є використання шкали оцінювання, яка включає такі рівні, як високий, достатній, нестабільний та критичний. Це забезпечує можливість інтерпретації результатів оцінки та формування відповідних управлінських рішень [4]. Особливої уваги потребує адаптація науково-методичного інструментарію до специфіки галузі. Зокрема, для підприємств ринку нерухомості у місті Дніпро характерною є висока залежність від макроекономічної ситуації, рівня доходів населення, інвестиційної активності та змін у законодавстві. Додатковими факторами впливу є локальні особливості ринку, включаючи структуру попиту, динаміку цін та рівень конкуренції між учасниками ринку. У таких умовах до системи показників оцінки економічної безпеки доцільно включати специфічні індикатори, зокрема рівень ліквідності об'єктів нерухомості, тривалість експозиції об'єктів на ринку, співвідношення попиту і пропозиції, рівень цінової волатильності, а також диверсифікацію джерел доходів (оренда, продаж,

посередницькі послуги). Важливим є також врахування ризиків, пов'язаних із незавершеним будівництвом, змінами у містобудівній політиці та платоспроможністю клієнтів [1]. Запропонований науково-методичний інструментарій дозволяє не лише оцінити поточний рівень економічної безпеки підприємства, але й визначити ключові напрями її підвищення. Зокрема, результати оцінки можуть бути використані для оптимізації фінансової структури, підвищення ефективності використання ресурсів, вдосконалення системи управління ризиками та формування конкурентних переваг. Крім того, важливим є забезпечення динамічності оцінки економічної безпеки, що передбачає регулярне оновлення показників, перегляд вагових коефіцієнтів та адаптацію методики до змін зовнішнього середовища. Це дозволяє підвищити точність оцінки та забезпечити її відповідність сучасним умовам господарювання.

Таким чином, розробка науково-методичного інструментарію для оцінки економічної безпеки підприємства виступає одним із ключових напрямів підвищення ефективності системи управління в умовах зростаючої невизначеності та динамічності зовнішнього середовища. Обґрунтовано, що застосування комплексного підходу, який поєднує індикаторні, ресурсно-функціональні та інтегральні методи оцінювання, дозволяє сформулювати цілісне уявлення про стан економічної безпеки підприємства, підвищити об'єктивність отриманих результатів та забезпечити їх аналітичну придатність для прийняття управлінських рішень. Доведено, що впровадження системного інструментарію оцінки економічної безпеки сприяє своєчасній ідентифікації потенційних та реальних загроз, визначенню критичних зон функціонування підприємства та формуванню превентивних заходів щодо їх нейтралізації. При цьому важливого значення набуває можливість адаптації методики до галузевих особливостей та змін ринкової кон'юнктури, що забезпечує її універсальність і практичну цінність. Особливої актуальності застосування розробленого інструментарію набуває для підприємств ринку нерухомості у місті Дніпро, діяльність яких характеризується високим рівнем залежності від макроекономічних процесів, коливань попиту, інвестиційної активності та регуляторних змін. Поєднання зазначених факторів формує підвищений рівень ризиків, що вимагає використання гнучких, адаптивних та аналітично обґрунтованих підходів до оцінювання економічної безпеки. Узагальнюючи викладене, слід зазначити, що запропонований науково-методичний підхід створює підґрунтя для підвищення якості управлінських рішень, зміцнення фінансової стійкості підприємств, підвищення їх конкурентоспроможності та забезпечення стійкого розвитку в умовах трансформаційних змін економічного середовища.

#### **Перелік посилань:**

1. Портер М. Конкурентна стратегія: Методика аналізу галузей і діяльності конкурентів. — К.: Основи, 1998.
2. Бланк І.О. Управління фінансовою безпекою підприємства. — К.: Ніка-Центр, 2004.
3. Васильців Т.Г., Волошин В.І., Бойкевич О.Р. Економічна безпека підприємства. — Львів: Ліга-Прес, 2012.
4. Козаченко Г.В., Пономарьов В.П. Економічна безпека підприємства: сутність та механізм забезпечення. — К.: Лібра, 2003.

## **РОЛЬ БІЗНЕС-ОБ'ЄДНАНЬ У СТВОРЕННІ СПРИЯТЛИВОГО РЕГУЛЯТОРНОГО СЕРЕДОВИЩА В УКРАЇНІ**

**Медведєв О.В., керівник доц. Літвінов О.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

Створення сприятливого регуляторного середовища в умовах військової агресії росії проти України є важливим завданням, що вимагає системного підходу та взаємодії органів державної влади, місцевого самоврядування та бізнесу.

Протягом тривалого часу питання здійснення державної регуляторної політики та її впливу на формування сприятливого бізнес-клімату були предметом досліджень українських науковців та аналітичних центрів [1].

Дерегуляція, як основа регуляторної реформи та перший етап створення сприятливого регуляторного середовища, визначена одним з пріоритетів державної політики України. З 2019 року Кабінетом Міністрів України затверджено та регулярно оновлюється план заходів щодо дерегуляції господарської діяльності та покращення бізнес-клімату, відповідно до розпорядження Кабінету Міністрів України від 4 грудня 2019 р. № 1413. Наразі, чинним планом, затвердженим 3 вересня 2024 р. № 838-р передбачено 99 завдань, спрямованих на системне зменшення регуляторного та адміністративного навантаження на суб'єктів господарювання, спрощення умов доступу до ринків і покращення бізнес-клімату.

У квітні 2026 р. Державною регуляторною службою України оприлюднено інформацію про здійснення державної регуляторної політики органами виконавчої влади у 2025 р. Згідно з оприлюдненою інформацією, український уряд протягом 2025 р. продовжував політику дерегуляції господарської діяльності, метою якої було скорочення надмірних вимог до бізнесу, спрощення адміністративних процедур та переведення державного нагляду (контролю) на ризик-орієнтовану модель. Результатом цієї роботи стало скасування 205 інструментів державного регулювання бізнесу, а також подання до Верховної Ради України пропозицій щодо додаткового скасування 63 інструментів. Відповідно до оприлюдненої інформації Державна регуляторна служба України зупинила необґрунтоване впровадження додаткових витрат для суб'єктів господарювання на понад 127 млрд грн, а також на понад 1 млрд грн – витрати для держави [2]. Отримання таких вагомих результатів відбулося завдяки співпраці із українським бізнес-об'єднаннями національного, регіонального та місцевого рівня.

Багато років вивчення закордонного досвіду проведення регуляторних реформ визначало напрями удосконалення державної регуляторної політики в Україні. У своїй роботі, В.Є. Іняхін дослідив можливості використання в Україні позитивного зарубіжного досвіду щодо взаємодії між органами публічного адміністрування та суб'єктами підприємницької діяльності. У своїй роботі він запропонував:

збільшити участь місцевих органів публічного адміністрування у інформаційній підтримці суб'єктів підприємницької діяльності;

розширити державну підтримку суб'єктів підприємницької діяльності, як основи соціально-економічної стабільності країни [3].

Однак, зараз Україна демонструє унікальні механізми, які не були відображені у роботах присвячених аналізу закордонного досвіду. Аналізуючи повідомлення вітчизняних бізнес-об'єднань та аналітичних центрів можна зробити висновок, що налагоджено співпрацю між бізнесом та органами місцевого самоврядування й Державною регуляторною службою України. Підтвердженням цього висновку є досвід об'єднання зусиль бізнесу та органів місцевого самоврядування щодо недопущення прийняття проекту Закон України «Про внесення змін до Податкового кодексу України щодо реєстрації платників єдиного податку платниками податку на додану вартість».

За розрахунками регуляторного впливу запропонованого Міністерством фінансів України прийняття запропонованого законопроекту передбачало потенційний фіскальний ефект у розмірі 40 млрд грн. Однак, розрахунки провідних аналітичних центрів та бізнес-асоціацій, здійснені на основі консультацій із бізнесом свідчили, що адміністративні витрати складатимуть від 61 до 115 млрд грн [4].

Такі переконливі докази, публічно оприлюднені бізнес-об'єднаннями та аналітичними центрами дозволили зняти питання розгляду законопроекту з порядку денного Верховної Ради України. Згідно з оприлюдненою інформацією, така активна адвокаційна кампанія дозволила навіть змінити позицію Міжнародного валютного фонду щодо запровадження ПДВ для фізичних осіб-підприємців в Україні [5].

Українські дослідниці С. Горбань та О. Біленко, досліджуючи стан та перспективи розвитку бізнес-екосистем в Україні, зазначили, бізнес-екосистема – це не просто мережа підприємств, а жива, еволюційна структура, яка визначає нову логіку економічної діяльності. Успіх у ній залежить не стільки від розміру чи фінансових ресурсів, скільки від здатності налагоджувати ефективні зв'язки, спільно вирішувати проблеми і вчасно трансформуватись відповідно до вимог часу [6].

Таким чином, на нашу думку, доцільно розширити перелік учасників бізнес-екосистем в Україні, включивши до їх складу бізнес-об'єднання, Державну регуляторну службу України, консультативно-дорадчі органи з питань підприємництва утворені при органах державної влади та місцевого самоврядування, аналітичні центри. Адже, включення цих суб'єктів дозволить більш комплексно оцінювати регуляторне середовище та бізнес-клімат в Україні й вплив бізнесу на створення сприятливих умов. Бізнес-об'єднання в Україні виступають як активні учасники формування регуляторного середовища. Їхня роль особливо зростає в умовах кризових явищ, коли вони забезпечують баланс інтересів ключових гравців: держави-бізнесу-громади.

#### **Список використаних джерел**

1. Механізми поліпшення підприємницького клімату в процесі реалізації економічних реформ в Україні // <https://niss.gov.ua/sites/default/files/2014-02/Mehanizmu-52632.pdf>
2. Інформація про здійснення державної регуляторної політики органами виконавчої влади у 2025 році // <https://drs.gov.ua/wp-content/uploads/2026/04/Na-Verhovnu-Radu-SHHorichna-informatsiya-KMU-2025.pdf>
3. Іняхін В.С. Можливості використання в Україні позитивного зарубіжного досвіду щодо взаємодії між органами публічного адміністрування та суб'єктами підприємницької діяльності // [https://ep.unesco-socio.in.ua/wp-content/uploads/archive/EP-2023-1/EP\\_2023\\_1\\_206.pdf](https://ep.unesco-socio.in.ua/wp-content/uploads/archive/EP-2023-1/EP_2023_1_206.pdf)
4. Звернення аналітичних центрів щодо ПЗУ про ПДВ для ФОП // <https://economics.org.ua/index.php/blog/424-pdv-dlya-fop>
5. ПДВ для ФОП не буде: МВФ та уряд шукатимуть альтернативу – Свириденко // <https://forbes.ua/news/pdv-dlya-fop-ne-zaprovadzhuvatimut-mvf-ta-uryad-shukatimut-alternativu-sviridenko-19042026-38093>

Горбань С., Біленко О. Бізнес-екосистеми в Україні: стан та перспективи розвитку // [https://www.researchgate.net/publication/391816758\\_BIZNES- EKOSISTEMI\\_V UKRAINI STAN TA PERSPEKTIVI ROZVITKUBUSINESS ECOSYSTEMS IN UKRAINE STATUS AND DEVELOPMENT PROSPECTS](https://www.researchgate.net/publication/391816758_BIZNES- EKOSISTEMI_V UKRAINI STAN TA PERSPEKTIVI ROZVITKUBUSINESS ECOSYSTEMS IN UKRAINE STATUS AND DEVELOPMENT PROSPECTS)

**ІНСТИТУЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ФУНКЦІОНУВАННЯ  
ПІДПРИЄМНИЦЬКИХ СТРУКТУР**

**Аберніхін І.О., керівник проф. Мушнікова С.А.**

**Український державний університет науки і технологій**

Інституційно-економічне середовище функціонування підприємницьких структур формує базові умови їх становлення, розвитку та трансформації, визначаючи характер взаємодії бізнесу з державою, ринком і суспільством. У сучасних умовах воно набуває складного, багаторівневого та динамічного характеру, поєднуючи вплив державної політики, податкової системи, цифровізації та ESG-факторів. Саме через ці елементи відбувається формування стимулів і обмежень для підприємницької діяльності, що безпосередньо впливає на ефективність, конкурентоспроможність і стратегічну стійкість підприємницьких структур [1].

Державна політика виступає ключовим інституційним регулятором розвитку підприємництва, задаючи стратегічні орієнтири економічного розвитку та визначаючи правила функціонування бізнесу. Її вплив проявляється через регуляторні механізми, інвестиційну політику, підтримку інновацій та розвиток інфраструктури. У контексті сучасних трансформацій особливого значення набуває формування сприятливого підприємницького клімату, що передбачає зниження адміністративного навантаження, забезпечення прав власності та стимулювання конкуренції. Водночас державна політика виконує стабілізаційну функцію в умовах невизначеності, зокрема через антикризові заходи, підтримку критичних галузей і формування механізмів адаптації бізнесу до зовнішніх шоків. Для інтегрованих підприємницьких структур це означає необхідність узгодження корпоративних стратегій із державними пріоритетами, що підсилює їх інституційну вбудованість та забезпечує доступ до ресурсів розвитку.

Податкова система є одним інструментів впливу держави на підприємницьку активність, оскільки саме через неї формуються фінансові стимули або обмеження для розвитку бізнесу. В умовах трансформаційної економіки податкова політика набуває не лише фіскального, а й регуляторного характеру, спрямованого на підтримку інновацій, інвестицій та структурних змін. Податкові стимули, такі як пільги для інноваційної діяльності, прискорена амортизація, податкові кредити або спеціальні режими оподаткування, виступають важливим чинником розвитку підприємницьких структур, особливо інтегрованих. Водночас нестабільність податкового законодавства та складність адміністрування можуть створювати додаткові ризики, знижуючи ефективність підприємницької діяльності. У цьому контексті важливим є перехід до ризик-орієнтованої податкової системи, що передбачає баланс між фіскальними інтересами держави та потребами бізнесу, а також використання цифрових інструментів для підвищення прозорості та ефективності адміністрування [2].

Цифровізація є одним із драйверів трансформації інституційно-економічного середовища, змінюючи як внутрішні процеси підприємств, так і механізми їх взаємодії із зовнішнім середовищем. Вона забезпечує підвищення ефективності управління, зниження трансакційних витрат та формування нових бізнес-моделей, зокрема платформених і екосистемних. У сфері державного регулювання цифровізація проявляється через розвиток електронного урядування, цифрових податкових сервісів, автоматизацію контролю та використання великих даних для прийняття управлінських рішень. Для підприємницьких структур це означає необхідність інтеграції цифрових технологій у всі рівні управління, що підвищує їх адаптивність і стійкість до змін.

Водночас цифровізація створює нові виклики, пов'язані з кіберризиками, необхідністю інвестування в технології та розвитком цифрових компетенцій персоналу.

ESG-фактори (екологічні, соціальні та управлінські) стають важливим елементом інституційно-економічного середовища, визначаючи нові стандарти ведення бізнесу та формуючи додаткові вимоги до підприємницьких структур. Їх вплив проявляється у необхідності забезпечення екологічної відповідальності, соціальної орієнтованості та прозорості управління. Інтеграція ESG-принципів у діяльність підприємств сприяє підвищенню їх інвестиційної привабливості, зниженню ризиків і формуванню довгострокових конкурентних переваг. Водночас впровадження ESG-підходів потребує значних ресурсів і трансформації бізнес-процесів, що може бути складним завданням для окремих підприємств. Для інтегрованих структур це відкриває можливості для координації зусиль, розподілу ресурсів і формування спільних стандартів сталого розвитку [3].

Ефект взаємодії державної політики, податкової системи, цифровізації та ESG-факторів формує новий підхід розвитку підприємницьких структур. Особливого значення набуває інтеграція податкових стимулів із цифровими інструментами та ESG-орієнтацією бізнесу. Податкові стимули можуть бути спрямовані на підтримку цифровізації підприємств, впровадження інноваційних технологій і реалізацію екологічних проєктів, що створює додаткові можливості для розвитку. Цифровізація, у свою чергу, забезпечує ефективне адміністрування податків, підвищує прозорість бізнесу та сприяє реалізації ESG-принципів через моніторинг і звітність. ESG-фактори формують нові критерії оцінки ефективності підприємств, орієнтуючи їх на довгострокову стійкість і соціальну відповідальність.

Таким чином, інституційно-економічне середовище функціонування підприємницьких структур слід розглядати як складну інтегровану систему, у якій взаємодіють різні фактори та механізми впливу. Її трансформація в умовах цифровізації та ESG-орієнтації створює як нові можливості, так і виклики для бізнесу, вимагаючи від підприємницьких структур високого рівня адаптивності, інноваційності та стратегічного мислення. Інтеграція податкових стимулів, цифрових технологій і ESG-принципів виступає ключовим напрямом розвитку сучасного підприємництва, забезпечуючи формування ефективних, стійких і конкурентоспроможних підприємницьких структур.

Перелік посилань:

1. Hrebeshkova O. M., Kariaka M. A. Strategic Entrepreneurship in Ukraine: Digital Opportunities and Ecosystem Innovations. *Business Inform.* 2025. Vol. 2, no. 565. P. 233–247. URL: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-2-233-247> (date of access: 20.04.2026).

2. Піна О., Мельник В., Кущнеренко С. Analysis of state incentives for attracting investments in the digital economy. *Black sea economic studies.* 2024. No. 88. URL: <https://doi.org/10.32782/bses.88-6> (date of access: 20.04.2026).

3. Lehin O. Integrated digitalization of enterprises. *Economic scope.* 2025. No. 204. P. 182–191. URL: <https://doi.org/10.30838/ep.204.182-191> (date of access: 20.04.2026).

## **ІНВЕСТИЦІЙНА АКТИВНІСТЬ ТА ІНВЕСТИЦІЙНІ ПОСЛУГИ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВОЄННОГО ЧАСУ**

**Соседко А.В., Колесніков А.В., Соколов М.В. керівник доц. Аберніхіна І.Г.  
Український державний університет науки і технологій**

Інвестиційна активність в Україні у період воєнного часу набуває якісно нових характеристик, що зумовлені поєднанням високого рівня невизначеності, посиленням

системних ризиків та трансформацією економічного середовища. У цих умовах інвестиції перестають виконувати виключно функцію забезпечення економічного зростання і дедалі більше орієнтуються на підтримання життєздатності підприємств, збереження виробничого потенціалу та формування передумов для відновлення економіки. Воєнні дії спричинили суттєве скорочення обсягів капіталовкладень, зміну їх галузевої та регіональної структури, а також підвищення вимог до ефективності використання інвестиційних ресурсів [3].

В той же час інвестиційна активність не припинилася, а трансформувалася відповідно до нових умов функціонування. Підприємства переорієнтовують інвестиційні потоки з експансійних та інноваційно-розширювальних проєктів на більш прагматичні напрями, пов'язані з відновленням пошкоджених активів, модернізацією виробничих процесів, підвищенням енергоефективності та зниженням витрат. Особливого значення набувають інвестиції у забезпечення безперервності діяльності, диверсифікацію постачання та підвищення стійкості до зовнішніх шоків. У таких умовах формується адаптивна модель інвестиційної поведінки, яка базується на поєднанні короткострокових і стратегічних цілей розвитку [2].

Суттєво змінюється і структура джерел інвестування. Основна роль переходить до внутрішніх ресурсів підприємств, зокрема реінвестованого прибутку, що обумовлено обмеженим доступом до зовнішнього фінансування та високою вартістю кредитних ресурсів. Водночас важливим чинником підтримки інвестиційної активності виступають міжнародні фінансові інституції та донорські організації, які забезпечують фінансування критично важливих секторів економіки, зокрема енергетики, інфраструктури та відбудови. Зростає значення державно-приватного партнерства як інструменту залучення інвестицій у проєкти з високим рівнем суспільної значущості [3].

Інвестиційні послуги в умовах воєнного часу також зазнають трансформації, адаптуючись до потреб бізнесу та інвесторів. Посилюється роль інвестиційного консалтингу, юридичного супроводу, оцінки ризиків та розробки механізмів захисту інвестицій.

Особливого значення набувають послуги з підготовки інвестиційних проєктів, пошуку фінансування та взаємодії з державними органами й міжнародними партнерами. Формуються нові інституційні механізми підтримки інвесторів, спрямовані на зниження адміністративних бар'єрів і підвищення прозорості інвестиційного середовища.

Галузева структура інвестицій також зазнає суттєвих змін. Пріоритетними стають сфери, що забезпечують базове функціонування економіки та її відновлення, зокрема енергетика, транспортна інфраструктура, аграрний сектор і переробна промисловість [1].

Паралельно зростає інтерес до цифрових технологій, автоматизації виробництва та кібербезпеки, що пов'язано з необхідністю підвищення ефективності управління та адаптації до нових викликів. Важливою тенденцією є також поширення ESG-орієнтованих інвестицій, спрямованих на забезпечення сталого розвитку, екологічної безпеки та соціальної відповідальності бізнесу.

Таким чином, інвестиційна активність та інвестиційні послуги в Україні у воєнний період формуються в умовах високої турбулентності, що зумовлює їх адаптивний і ризик-орієнтований характер. Незважаючи на значні обмеження, інвестиційні процеси не лише зберігаються, але й трансформуються, створюючи підґрунтя для післявоєнного відновлення економіки. У довгостроковій перспективі це сприятиме формуванню нової моделі інвестиційного розвитку, що поєднуватиме принципи стійкості, інноваційності та інтеграції у глобальні економічні процеси.

Перелік посилань:

1. Віблій П., Блавт А. Інвестиційний потенціал України в умовах війни. Галицький економічний вісник. 2023. Том 82. № 3. С. 80-89. URL: [https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk\\_tntu2023.03.080](https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2023.03.080)
2. Материнська О., Пустова П. Відновлення та розвиток: інвестиційні перспективи України після війни. *Економіка та суспільство*. 2024. № 64. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-64-28> (дата звернення: 21.04.2026).
3. Рябенко В. В., Томецький В. М. Особливості інвестиційної діяльності в умовах воєнного стану: аналіз змін у зовнішньому та внутрішньому середовищі підприємства. *Київський економічний науковий журнал*. 2025. № 11. С. 242–249. URL: <https://doi.org/10.32782/2786-765x/2025-11-30> (дата звернення: 21.04.2026).

## ОПОДАТКУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ

Рибалка А.М., керівник проф. Мушнікова С.А.

Український державний університет науки і технологій

Оподаткування підприємств в умовах воєнного стану в Україні зазнало суттєвих трансформацій, зумовлених необхідністю одночасного забезпечення фінансової стійкості держави та підтримки функціонування бізнесу. Повномасштабна війна спричинила глибокі економічні потрясіння, що проявилися у скороченні виробництва, порушенні логістичних ланцюгів, втраті активів і зниженні платоспроможності суб'єктів господарювання. У таких умовах податкова система виступає не лише інструментом наповнення бюджету, а й важливим регулятором економічної активності, здатним пом'якшувати негативні наслідки кризи та створювати стимули для відновлення підприємницької діяльності [1].

Однією з ключових характеристик оподаткування в умовах воєнного стану є його адаптивність та гнучкість. Держава запровадила низку тимчасових податкових послаблень, спрямованих на зниження фіскального навантаження на бізнес. Зокрема, було розширено можливості застосування спрощеної системи оподаткування, тимчасово знижено податкові ставки для окремих категорій платників, а також надано відстрочки щодо виконання податкових зобов'язань. Важливим кроком стало запровадження особливого режиму оподаткування для суб'єктів малого та середнього підприємництва, що дозволило зберегти їхню ліквідність та забезпечити безперервність діяльності в умовах обмеженого доступу до фінансових ресурсів [2].

В той же час поряд із заходами лібералізації відбувається посилення фіскальної ролі податкової системи, що зумовлено зростанням бюджетних потреб, насамперед на фінансування оборони та соціальної підтримки населення. Це проявляється у поступовому поверненні до довоєнних параметрів оподаткування, посиленні контролю за сплатою податків, а також удосконаленні механізмів адміністрування. Таким чином, формується дуалістична модель оподаткування, яка поєднує елементи податкового стимулювання та фіскальної консолідації.

Суттєвих змін зазнали й підходи до податкового адміністрування. В умовах воєнного часу особливого значення набуває цифровізація податкових процесів, що забезпечує безперервність взаємодії між державою та платниками податків. Розвиток електронних сервісів, дистанційне подання звітності, автоматизація перевірок і використання аналітичних інструментів сприяють підвищенню ефективності податкового контролю та зниженню адміністративного навантаження на бізнес. Це, у

свою чергу, формує передумови для підвищення прозорості податкової системи та зниження рівня тінізації економіки [3].

Важливим є також вплив воєнного стану на структуру податкових надходжень. Зменшення економічної активності в окремих регіонах та галузях призводить до скорочення бази оподаткування, що компенсується за рахунок підтримки більш стійких секторів економіки, зокрема аграрного виробництва, ІТ-сфери та окремих видів переробної промисловості. Паралельно зростає роль міжнародної фінансової допомоги, яка частково компенсує втрати бюджету та дозволяє зберігати відносну стабільність податкової системи [2, 3].

Отже, оподаткування підприємств в умовах воєнного стану в Україні характеризується високим рівнем динамічності, адаптивності та орієнтації на баланс між фіскальними потребами держави і підтримкою бізнесу. Сформована модель поєднує інструменти податкового стимулювання, цифровізації адміністрування та посилення контролю, що дозволяє забезпечити функціонування економіки в умовах кризових викликів. У перспективі подальший розвиток податкової системи має бути спрямований на поглиблення інституційних реформ, інтеграцію з європейськими стандартами та створення сприятливого середовища для інвестицій і відновлення економічного потенціалу країни.

Перелік посилань:

1. Про внесення змін до Податкового кодексу України та інших законодавчих актів України щодо дії норм на період дії воєнного стану. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/2120-20> (дата звернення: 21.04.2026).

2. Шкроміда Н. Я., Лещук Г. В. Податкова система України в умовах воєнного стану: виклики для бізнесу та адаптація облікових систем. *Український економічний часопис*. 2025. № 10. С. 142–147. URL: <https://doi.org/10.32782/2786-8273/2025-10-22> (дата звернення: 21.04.2026).

3. Хачатурян В. Х. Податкова система в Україні та її адаптація до умов воєнного стану. *Law and public administration*. 2024. № 2. С. 342–348. URL: <https://doi.org/10.32782/pdu.2024.2.45> (дата звернення: 21.04.2026).

## **ФІНАНСОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ**

**Батеженко А., Суглобов П., керівник доц. Божанова О.В.**  
**Український державний університет науки і технологій**

Фінанси підприємств в умовах воєнного стану в Україні функціонують у середовищі підвищеної невизначеності, що поєднує воєнні, економічні та інституційні ризики. Повномасштабна війна спричинила значні втрати виробничих потужностей, порушення логістичних ланцюгів, скорочення внутрішнього попиту та обмеження доступу до зовнішніх ринків. У таких умовах фінанси підприємств перестають бути виключно інструментом забезпечення розвитку і дедалі більше виконують функцію підтримання платоспроможності, ліквідності та загальної життєздатності бізнесу. Це зумовлює трансформацію підходів до фінансового управління, зміщення акцентів із максимізації прибутку на забезпечення фінансової стійкості та адаптивності [1].

Однією з ключових характеристик фінансів підприємств у воєнний період є зниження обсягів доходів та зростання витрат. Падіння виручки обумовлено як скороченням обсягів виробництва, так і зниженням купівельної спроможності

споживачів. Водночас витрати підприємств зростають через підвищення цін на енергоресурси, логістику, сировину, а також через необхідність забезпечення безпеки персоналу та активів. Це призводить до зниження рентабельності та формування дефіциту фінансових ресурсів, що, у свою чергу, посилює потребу в ефективному управлінні витратами та оптимізації фінансових потоків.

У цих умовах особливого значення набуває управління ліквідністю та платоспроможністю підприємств. Забезпечення своєчасного виконання фінансових зобов'язань стає критично важливим фактором виживання бізнесу. Підприємства змушені формувати додаткові резерви ліквідності, переглядати графіки платежів, оптимізувати дебіторську та кредиторську заборгованість, а також впроваджувати більш жорсткі механізми контролю за грошовими потоками. Зростає роль короткострокового фінансового планування та бюджетування, що дозволяє оперативно реагувати на зміни зовнішнього середовища [2].

Суттєво трансформується і структура джерел фінансування підприємств. В умовах обмеженого доступу до банківського кредитування та високої вартості позикових ресурсів основним джерелом фінансування стають власні кошти підприємств, зокрема нерозподілений прибуток. Водночас зростає значення альтернативних джерел фінансування, таких як гранти, міжнародна фінансова допомога, програми підтримки бізнесу, а також партнерські інвестиції. Державна підтримка, включаючи податкові пільги, компенсаційні механізми та кредитні програми, також відіграє важливу роль у забезпеченні фінансової стабільності підприємств.

Важливим аспектом фінансів підприємств у воєнний період є управління ризиками. Ризики набувають комплексного характеру, охоплюючи фінансові, операційні, логістичні та інституційні складові. У таких умовах підприємства змушені інтегрувати ризик-орієнтований підхід у систему фінансового управління, що передбачає ідентифікацію, оцінку та мінімізацію ризиків, а також розробку сценаріїв реагування на кризові ситуації. Зростає роль страхування, диверсифікації діяльності та географічного розподілу ризиків, що сприяє підвищенню стійкості бізнесу [3].

Особливого значення набуває цифровізація фінансового управління. Використання сучасних інформаційних систем, автоматизація обліку та фінансового аналізу, впровадження цифрових платіжних інструментів дозволяють підвищити ефективність управління фінансами та забезпечити оперативність прийняття рішень. Цифрові технології сприяють також підвищенню прозорості фінансових процесів і зниженню транзакційних витрат, що є особливо важливим у кризових умовах.

Паралельно відбувається трансформація інвестиційної політики підприємств. У воєнний період інвестиції мають переважно відновлювальний та адаптивний характер. Пріоритет надається проектам, спрямованим на модернізацію виробництва, підвищення енергоефективності, автоматизацію процесів та забезпечення безперервності діяльності. Довгострокові інвестиційні проекти з високим рівнем ризику відкладаються або переглядаються, що зумовлює зниження інвестиційної активності в цілому.

Значний вплив на фінанси підприємств має і податкова політика держави. Запровадження податкових пільг, відстрочок і спрощених режимів оподаткування дозволяє зменшити фінансове навантаження на бізнес, однак водночас зростає роль фіскальних інструментів для забезпечення бюджетної стабільності. Це формує необхідність балансування між інтересами держави та підприємств, що відображається у зміні податкового середовища та умов ведення бізнесу [4].

Таким чином, фінанси підприємств в умовах воєнного стану в Україні характеризуються високим рівнем нестабільності та потребують постійної адаптації до змін зовнішнього середовища. Основними тенденціями є зниження доходів, зростання

витрат, обмеження доступу до фінансових ресурсів, посилення ролі внутрішнього фінансування та державної підтримки. У цих умовах ефективно фінансове управління, орієнтоване на забезпечення ліквідності, мінімізацію ризиків і підвищення стійкості, стає ключовим фактором виживання та подальшого розвитку підприємств.

У довгостроковій перспективі трансформація фінансів підприємств у воєнний період може стати основою для формування нової моделі фінансового управління, що базуватиметься на принципах адаптивності, цифровізації та стратегічної стійкості. Це передбачає інтеграцію ризик-орієнтованого підходу у всі рівні управління, розвиток фінансових інструментів підтримки бізнесу та створення умов для залучення інвестицій у післявоєнний період.

Перелік посилань:

1. Смолінська С. Д. Проблеми та перспективи фінансування підприємств в умовах воєнного стану. *Фінансовий простір*. 2024. № 3 - 4 (54). С. 166–170.

2. Степаненко О. І., Канельська А. В. Фінансова стійкість підприємств в період воєнного стану: ризики, загрози, шляхи їх подолання. *Підприємництво та інновації*. 2024. № 33. С. 123–130. URL: <https://doi.org/10.32782/2415-3583/33.21> (дата звернення: 21.04.2026).

3. Kirsanova V., Samsonova V. Financial Diagnostics Under Martial Law. *Economics: time realities*. 2025. Vol. 1, no. 77. P. 30–37. URL: <https://doi.org/10.15276/etr.01.2025.4> (date of access: 21.04.2026).

4. Матвійчук, В. і Матушевський, О. 2024. Формування фінансової безпеки суб'єкта господарювання в умовах воєнного стану. *Економіка і організація управління*. (Лют 2024), 118-131. DOI: <https://doi.org/10.31558/2307-2318.2023.4.13>.

## **БЮДЖЕТУВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА**

**Наумкіна С.С., керівник проф. Ковальчук К.Ф.**

**Український державний університет науки і технологій**

Бюджетування діяльності суб'єктів господарювання є ключовим елементом системи фінансового управління, який забезпечує планування, координацію та контроль використання ресурсів підприємства. У сучасних умовах, особливо в середовищі підвищеної невизначеності, бюджетування виступає не лише інструментом фінансового планування, а й важливим механізмом забезпечення стабільності, адаптивності та стратегічної орієнтації розвитку бізнесу. Воно дозволяє підприємствам прогнозувати майбутні доходи та витрати, визначати потребу у фінансових ресурсах, оцінювати ефективність діяльності та приймати обґрунтовані управлінські рішення [1].

Сутність бюджетування полягає у розробці системи взаємопов'язаних бюджетів, що охоплюють усі аспекти діяльності підприємства. До них належать операційні бюджети (виробництва, продажів, витрат), фінансові бюджети (грошових потоків, капітальних інвестицій, балансу), а також допоміжні бюджети, які деталізують окремі напрямки діяльності. Така система дозволяє узгодити стратегічні цілі підприємства з його поточними операційними планами, забезпечуючи комплексний підхід до управління ресурсами. Важливою характеристикою бюджетування є його циклічність, що включає етапи планування, виконання, контролю та коригування, що формує замкнений контур управління.

У процесі бюджетування особливого значення набуває прогнозування, яке базується на аналізі внутрішніх і зовнішніх факторів впливу. До внутрішніх факторів належать виробничі потужності, структура витрат, фінансовий стан підприємства, кадровий потенціал, тоді як зовнішні фактори охоплюють ринкову кон'юнктуру, рівень

конкуренції, інституційне середовище, податкову політику та макроекономічні умови. Врахування цих факторів дозволяє підвищити точність бюджетних розрахунків та зменшити ризики відхилень фактичних показників від запланованих.

Однією з важливих функцій бюджетування є координація діяльності структурних підрозділів підприємства. Бюджети виступають засобом узгодження інтересів різних центрів відповідальності, забезпечуючи їхню взаємодію в межах досягнення загальних цілей підприємства.

Встановлення бюджетних показників для окремих підрозділів дозволяє чітко визначити їхні завдання, відповідальність та критерії оцінювання результатів діяльності. Це сприяє підвищенню дисципліни виконання планів і забезпечує прозорість управлінських процесів.

Контроль і аналіз виконання бюджетів є невід'ємною складовою системи бюджетування. Порівняння фактичних показників із запланованими дозволяє виявляти відхилення, визначати їх причини та розробляти коригувальні заходи. Такий підхід сприяє своєчасному реагуванню на зміни у зовнішньому середовищі та внутрішніх процесах підприємства. Водночас аналіз відхилень дозволяє вдосконалювати систему планування, підвищуючи її ефективність у майбутньому [2].

У сучасних умовах бюджетування зазнає трансформації під впливом цифровізації та зростання ролі аналітичних інструментів. Використання спеціалізованих програмних продуктів, автоматизація процесів збору та обробки даних, впровадження систем бізнес-аналітики дозволяють підвищити точність і оперативність бюджетування. Це забезпечує можливість швидкого оновлення бюджетів у відповідь на зміни середовища та підвищує гнучкість фінансового управління. Цифровізація також сприяє інтеграції бюджетування з іншими функціональними системами підприємства, зокрема управлінським обліком, контролінгом і стратегічним плануванням.

В умовах нестабільності особливого значення набуває гнучке бюджетування, яке передбачає використання альтернативних сценаріїв розвитку подій. Такий підхід дозволяє підприємствам підготуватися до різних варіантів змін у зовнішньому середовищі, зменшуючи рівень невизначеності та підвищуючи адаптивність. Сценарне бюджетування включає розробку оптимістичних, песимістичних і базових варіантів бюджетів, що дає змогу швидко коригувати фінансові плани залежно від фактичної ситуації. Це особливо важливо в умовах кризових явищ, коли традиційні методи планування втрачають свою ефективність [1].

Значну роль у системі бюджетування відіграє бюджет грошових потоків, який дозволяє забезпечити баланс між надходженнями та витратами коштів. Управління грошовими потоками є критично важливим для підтримання ліквідності та платоспроможності підприємства. Належне планування грошових потоків дозволяє уникнути касових розривів, оптимізувати використання фінансових ресурсів і забезпечити своєчасне виконання фінансових зобов'язань. У цьому контексті бюджетування виступає інструментом фінансової стабілізації та зниження ризиків.

Таким чином, бюджетування діяльності суб'єктів господарювання є комплексним інструментом управління, який поєднує функції планування, координації, контролю та аналізу. Його ефективність залежить від якості інформаційного забезпечення, рівня інтеграції з іншими управлінськими системами та здатності адаптуватися до змін зовнішнього середовища. У сучасних умовах бюджетування трансформується у більш гнучку та аналітично орієнтовану систему, що дозволяє підприємствам підвищувати свою стійкість і конкурентоспроможність.

У перспективі розвиток бюджетування пов'язаний із подальшою цифровізацією, впровадженням інтелектуальних аналітичних інструментів та інтеграцією з

концепціями стратегічного управління і ризик-менеджменту, що формує основу для ефективного функціонування підприємств у динамічному економічному середовищі.

Перелік посилань:

1. Обелець Т. Особливості бюджетування на підприємстві в умовах криз нестабільності. *Економіка та суспільство*. 2025. № 74. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-74-104> (дата звернення: 21.04.2026).

2. Khoma D., Lopatovskyi V., Shpylovyi V. Aspects of strategic policy of financial reconstruction of the enterprise. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic sciences*. 2023. Vol. 314, no. 1. P. 226–232. URL: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2023-314-1-34> (date of access: 21.04.2026).

*ПІДСЕКЦІЯ «ОБЛІК І АУДИТ»*

## **ФОРМИ ТА СИСТЕМИ ОПЛАТИ ПРАЦІ**

**Драган В.О., керівник доц. Акімова Т.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

Кожен найманий працівник будь-якого підприємства, установи, організації будь-якої форми власності в Україні має право на отримання винагороди за виконувану ним роботу у вигляді заробітної плати. Відповідно до ст. 1 Закону України «Про оплату праці» [1] «заробітна плата – це винагорода, обчислена, як правило, у грошовому виразі, яку за трудовим договором роботодавець виплачує працівникові за виконану ним роботу» [1]. Згідно з цим же Законом: «розмір заробітної плати залежить від складності та умов виконуваної роботи, професійно-ділових якостей працівника, результатів його праці та господарської діяльності підприємства» [1]. Розрахунок розміру заробітної плати здійснюється, у тому числі, згідно використовуваним у суб'єкті господарювання форм та систем оплати праці.

Законом «Про оплату праці» [1] передбачаються тарифна та інші системи оплати праці, що будується на певних оцінках складності виконуваних робіт і кваліфікації працівників [1]. Це дозволяє встановлювати диференційовані розміри оплати праці.

Суб'єкт господарювання самостійно (колективним договором) встановлює форми і системи оплати праці. Але при цьому він повинен враховувати норми і гарантії, передбачені чинним законодавством, генеральними і галузевими (регіональними) угодами [1].

Суб'єктами господарювання України застосовуються дві форми оплати праці: почасова і відрядна.

Почасова форма оплати праці – це оплата праці, яка залежить від кількості відпрацьованих годин і тарифної ставки (окладу) за одиницю часу (годину, календарний місяць).

Відрядна форма оплати праці полягає у визначенні розміру заробітної плати на основі кількості виконаної роботи, виготовленої продукції, виготовлених виробів і тарифної ставки за одиницю цієї роботи, виробу.

Існують різновиди цих форм, які називають системами оплати праці. Система оплати праці – це сукупність правил, які визначають співвідношення між мірою праці й мірою винагороди працівників. Виділяють наступні системи оплати праці: проста почасова; почасово-преміальна; пряма відрядна; відрядно-преміальна; відрядно-прогресивна; акордна тощо [1].

Почасова форма оплати праці має наступні системи: проста почасова; почасово-преміальна.

Відрядна форма оплати праці має такі системи: пряма відрядна, преміальна,

прогресивна, акордна, бригадна.

Почасова-преміальна система оплати праці – це різновид почасової оплати праці, при якій понад заробітну плату, що належить працівнику за фактично відпрацьований час, оплачується преміальна винагорода за досягнення високих кількісних і якісних показників [1].

Пряма відрядна система – це система, при застосуванні якої заробіток залежить від обсягу виконаної роботи (виготовленої продукції).

Відрядно-преміальна система – це різновид відрядної форми оплати праці, при якій понад заробітну плату, що належить робітнику за виконану роботу, виплачується премія.

Відрядно-прогресивна система оплати праці – це форма оплати праці, при якій робота, виконана в межах встановлених норм, оплачується за звичайними відрядними розцінками, а частина роботи, виконана понад норми, оплачується за прогресивно-зростаючими розцінками і в залежності від відсотку перевиконання норм [1].

Акордна система оплати праці – це різновид відрядної системи, при якій норма і розцінка для виконавця або групи виконавців встановлюється не за кожною окремою операцією, а на весь комплекс робіт.

Відрядна бригадна система оплати праці – це оплата, яку визначають шляхом множення розцінки за одиницю роботи на фактично виконаний обсяг робіт бригадою, а кожен член бригади отримує частку оплати праці в залежності від його участі у виконанні завдання [1].

Отже, можна відзначити, що наявні в Україні форми і системи оплати праці в основному можуть задовольняти питанням справедливого розподілу фонду заробітної плати між працівниками, але на практиці, з урахуванням перекосу розмірів заробітної плати між керівним складом та іншими робітниками, дуже низьких тарифних ставок, заробітна плата в Україні залишається на досить низькому рівні.

Перелік посилань:

1. Закон України від 24.03.1995 № 108/95-ВР «Про оплату праці» із змінами (Редакція від 24.08.2024) // Законодавство України [Електронний ресурс]. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/108/95-%D0%B2%D1%80#Text>.

2. Економіка праці і соціально-трудові відносини [Електронний ресурс] : підручник для здобувачів ступеня бакалавра, за спеціальністю 051 «Економіка» / О. І. Іляш, Н. О. Черненко, О. А. Шевчук, О. О. Трофименко, С. С. Гринкевич, Я. І. Глущенко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2023. 371 с. [Електронний ресурс]. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/63581>.

## **ОБЛІК ЗОБОВ'ЯЗАНЬ: МІЖНАРОДНІ СТАНДАРТИ**

**Косенко Д.А., керівник доц. Акімова Т.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

Бухгалтерський облік зобов'язань і формування інформації щодо зобов'язань у фінансовій звітності в Україні регламентується як національними, так і міжнародними стандартами бухгалтерського обліку і фінансової звітності. Питання щодо використання тих чи інших стандартів визначене Законом України «Про бухгалтерський облік і фінансову звітність в Україні» [1]. В цьому Законі чітко регламентоване застосування міжнародних стандартів для складання фінансової звітності. Так, у вказаному Законі визначається, що «Підприємства, що становлять суспільний інтерес, публічні акціонерні товариства, авторизовані рейтингові агентства, суб'єкти господарювання, які здійснюють діяльність у видобувних галузях,

материнські підприємства груп, у складі яких є підприємства, що становлять суспільний інтерес, материнські підприємства великої групи, які не належать до категорії великих підприємств, а також підприємства, які провадять господарську діяльність за видами, перелік яких визначається Кабінетом Міністрів України, складають фінансову звітність та консолідовану фінансову звітність за міжнародними стандартами» [1]. Крім того, інші підприємства можуть складати фінансову звітність згідно з міжнародними стандартами за власним бажанням. Тому питання використання саме міжнародних стандартів для ведення обліку і складання фінансової звітності на сьогодні є досить актуальним.

Методологічні засади формування в бухгалтерському обліку та фінансовій звітності інформації про зобов'язання підприємства, а також принципи відображення її у фінансовій звітності визначаються національними положеннями (стандартами) бухгалтерського обліку НП(С)БО 1 «Загальні вимоги до фінансової звітності» [2] та НП(С)БО 11 «Зобов'язання» [3]. Ці стандарти надають визначення поняттю «зобов'язання», критерії їх визнання, класифікацію їх видів, принципи оцінки тощо. При дослідженні міжнародних стандартів виявляються певні особливості щодо обліку зобов'язань.

Так, дослідження показало, що окремого міжнародного стандарту бухгалтерського обліку або фінансової звітності, який регулював би облік зобов'язань відсутній. В міжнародній практиці цей об'єкт розглядається у декількох стандартах: у МСБО (IAS) 1 «Подання фінансової звітності» [4] та МСБО (IAS) 37 «Забезпечення, умовні зобов'язання та умовні активи» [5].

У міжнародній бухгалтерській практиці, дорече як і у національній, зобов'язання класифікуються в залежності від терміну їх погашення на поточні (current liabilities) і довгострокові (непоточні) (non-current liabilities) [5]. Така класифікація допомагає інвесторам, кредиторам та іншим зацікавленим особам оцінити відносно ризикованість зобов'язань підприємства. Згідно з МСБО (IAS) 37 «Забезпечення, умовні зобов'язання та умовні активи» [5], всі зобов'язання залежно від їхньої сутності й концепції зобов'язальної події мають класифікуватися на:

- юридичне зобов'язання (legal obligation);
- конструктивне зобов'язання (constructive obligation);
- забезпечення (provision);
- непередбачені зобов'язання (contingent liability).

Вказані поняття визначаються наступним чином.

Юридичне зобов'язання – це зобов'язання, яке виникло внаслідок контракту (угоди), законодавства чи іншої дії закону [5].

Конструктивне зобов'язання – це зобов'язання, яке є наслідком певних дій підприємства, коли: підприємство довело іншій стороні, що воно бере на себе певні зобов'язання згідно з установленим минулою практикою порядком, опублікованою політикою чи достатньо конкретною сучасною заявою; і як наслідок, підприємство створило в іншій сторони обґрунтоване очікування, щодо виконання ним цих зобов'язань [5].

Непередбачене зобов'язання – це: можливе зобов'язання, яке виникло внаслідок минулих подій та існування якого підтвердиться тільки тоді, якщо відбудеться або не відбудеться одна чи декілька невизначених майбутніх подій, над якими підприємство не має повного контролю; теперішнє зобов'язання, яке виникло внаслідок минулих подій, але не визнається, оскільки: немає впевненості, що для погашення зобов'язання буде необхідним вибуття ресурсів, котрі втілюють у собі економічні вигоди, або суму такого зобов'язання не можна достатньо достовірно оцінити [5].

При цьому забезпечення – це зобов'язання з невизначеним строком або сумою

[35]. Відмінність між забезпеченням та непередбаченим зобов'язанням, згідно з цим стандартом, полягає в тому, що забезпечення визнається як зобов'язання, а непередбачене зобов'язання не визнається як зобов'язання.

Відповідно до МСБО (IAS) 1 «Подання фінансової звітності» [4], зобов'язання визнається як поточне, коли очікується, що воно буде погашене у звичайному ході операційного циклу підприємства або має бути погашене протягом дванадцяти місяців, починаючи з дати балансу. Усі інші зобов'язання слід класифікувати як непоточні (довгострокові) зобов'язання. Крім того, МСБО (IAS) 1 вказує, що поточні зобов'язання можна визначити як такі, що будуть погашені або поточними активами, або через створення інших поточних зобов'язань. Поточні зобов'язання підприємства можуть бути наслідком як операційної, так і фінансової діяльності [4].

Треба відзначити, що виділення різних видів поточних зобов'язань у звітах про фінансовий стан підприємств у різних країнах дещо різниться. Наприклад у США поточні зобов'язання можуть поділятися на наступні види: рахунки до оплати; торгові векселі до оплати; короткострокові векселі до оплати; короткострокові кредити банків; комерційні папери; нараховані зобов'язання; зобов'язання за отриманими авансами; частина довгострокової заборгованості, що підлягає погашенню у поточному році.

Отже, з урахуванням вищенаведеного, можна резюмувати, що питання обліку зобов'язань за міжнародними стандартами є досить складним і потребує поглибленого вивчення.

Перелік посилань:

1. Закон України від 16.07.1999 № 996-XIV «Про бухгалтерський облік і фінансову звітність в Україні» із змінами (Редакція від 01.04.2026) // Законодавство України [Електронний ресурс]. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/996-14#Text>.

2. Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку НП(С)БО 1 «Загальні вимоги до фінансової звітності», затверджене наказом Мінфіну України від 07.02.2013 № 73, із змінами (Редакція від 23.12.2025) // Законодавство України [Електронний ресурс]. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0336-13#Text>.

3. Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку НП(С)БО 11 «Зобов'язання», затверджене наказом Мінфіну України від 31.01.2000 № 20, із змінами (Редакція від 03.11.2020) // Законодавство України [Електронний ресурс]. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0085-00#Text>.

4. Міжнародний стандарт бухгалтерського обліку 1 (МСБО (IAS) 1) «Подання фінансової звітності» // Законодавство України [Електронний ресурс]. URL : [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/929\\_013#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/929_013#Text).

5. Міжнародний стандарт бухгалтерського обліку 37 (МСБО (IAS) 37) «Забезпечення, умовні зобов'язання та умовні активи» // Законодавство України [Електронний ресурс]. URL : [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/929\\_051#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/929_051#Text).

## **ОСОБЛИВОСТІ ОБЛІКУ КРЕДИТОРСЬКОЇ ЗАБОРГОВАНOSTI**

**Шевченко О.С., керівник доц. Распопова Ю.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Важливим недоліком платіжної політики підприємства є наявність простроченої кредиторської заборгованості, зокрема, перед постачальниками та підрядниками. Несвоєчасне погашення цієї заборгованості спричиняє за собою сплату штрафів, неустойок, що відображається на фінансовому стані підприємства. Крім того, затримка платежів постачальникам створює підприємству імідж ненадійного партнера на ринку. Тому значну увагу в обліковому процесі необхідно приділяти відстеженню фактів виникнення та своєчасного погашення заборгованості за товарно-матеріальні цінності (послуги).

З метою усунення фактів виникнення простроченої кредиторської заборгованості, ефективного контролю за своєчасністю погашення заборгованості підприємства перед постачальниками (підрядниками), пропонується вдосконалити аналітичний облік розрахунків з ними шляхом впровадження в документообіг аналітичного документа, а саме, «Відомості розрахунків з постачальниками (підрядниками)». Даний документ пропонується вести в розрізі кожного постачальника чи підрядника. Ведення цієї відомості обліковцем, що відповідає за правильність та своєчасність розрахунків з постачальниками та підрядниками, щодня правильно планувати платіжний баланс і здійснювати своєчасне погашення кредиторської заборгованості.

Документ буде містити інформацію щодо: поставки товарно-матеріальних цінностей (послуг); передплати за них; кінцеву дату погашення заборгованості; заборгованості за попередні поставки; дату та суму фактичного погашення заборгованості; залишок несплаченої та наявності простроченої заборгованості певному постачальнику.

Відомість розрахунків з постачальниками (підрядниками) заповнюється на базі первинних документів: договір купівлі-продажу; платіжне доручення; накладна; акти приймання-передачі; авансовий звіт.

Відповідальність за ведення даної відомості та прийняття певних управлінських рішень щодо розрахунків з постачальниками та підрядниками пропонується покласти на замісника головного бухгалтера. Розроблений аналітичний документ пропонується вести протягом року, після чого він закривається та передається до архіву де строк його збереження складає 3 роки. Залишки ж переносяться в новостворений документ наступного звітного періоду.

Відповідальним за надання інформації щодо отримання від постачальників (підрядників) товарно-матеріальних цінностей (послуг) для заповнення вищевказаної аналітичної відомості є бухгалтер-матеріаліст. Для своєчасного надання первинних документів щодо отримання від постачальників (підрядників) товарно-матеріальних цінностей (послуг) пропонується розробити допоміжний документ, в якому буде міститися відповідна інформація від бухгалтера-матеріаліста, а саме, «Довідку про надходження товарно-матеріальних цінностей (послуг) від постачальників (підрядників)». Дану довідку пропонується вести у хронологічному порядку на кожну дату поставки. Документ буде містити інформацію щодо: дати поставки; коду постачальника; документу поставки; суми поставки та умови продажу.

Ведення запропонованих документів на підприємстві дозволить забезпечити чіткий контроль своєчасності розрахунків за кожною поставкою товарно-матеріальних цінностей (послуг), тим самим дозволить підвищити рівень платіжної дисципліни підприємства.

## **ОСОБЛИВОСТІ НОРМАТИВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ОБЛІКУ ЗАПАСІВ В УМОВАХ ЗАКЛАДУ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА**

**Пасюта О.І., керівник доц. Акімова Т.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

Поняття ресторанного господарства визначається у Правилах роботи закладів (підприємств) ресторанного господарства [1] наступним чином: «ресторанне господарство – це вид економічної діяльності суб'єктів господарювання щодо надавання ними послуг відносно задоволення потреб споживачів у харчуванні з організуванням дозвілля або без нього» [1]. При цьому закладом ресторанного господарства є «організаційно-структурна одиниця у сфері ресторанного господарства,

яка здійснює виробничо-торговельну діяльність» у наступних напрямках: виробляє і (або) доготовляє; організовує споживання і продає продукцію власного виробництва і закуплених товарів; також може організувати дозвілля споживачів [1].

Законодавчо-нормативне регулювання обліку у сфері ресторанного бізнесу здійснюється, як і для будь-яких підприємств України, Кабінетом Міністрів та Міністерством фінансів України, крім того, Міністерством економіки та з питань європейської інтеграції України. Як і на інші підприємства, на заклади ресторанного господарства розповсюджуються положення Закону України «Про бухгалтерський облік і фінансову звітність в Україні». Регулювання питань методології бухгалтерського обліку та складання фінансової звітності закладу ресторанного господарства здійснюється Міністерством фінансів України, яке затверджує національні положення (стандарти) бухгалтерського обліку та інші нормативно-правові акти щодо ведення бухгалтерського обліку та складання фінансової звітності.

Особливої уваги при веденні обліку діяльності закладу ресторанного господарства потребує облік запасів. Детально методологію бухгалтерського обліку різних видів запасів закладу ресторанного господарства викладено у Методичних рекомендаціях щодо впровадження національних положень (стандартів) бухгалтерського обліку у сфері громадського харчування і побутових послуг, гармонізованих з міжнародними стандартами [2] (далі – Рекомендації), які затверджені наказом Міністерства економіки та з питань європейської інтеграції України. Ці Рекомендації [2] для цілей бухгалтерського обліку у сфері громадського харчування виділяють: товари у коморі, товари і сировина на виробництві, товари у буфетах і дрібнороздрібній торговельній мережі, товари і сировина в кондитерських цехах, товари і сировина у самостійних цехах з виробництва напівфабрикатів та продукції.

Для розуміння порядку обліку кожного з вказаних видів запасів у Рекомендаціях [2] наводяться вказівки на конкретні особливості оцінки, синтетичного і документального обліку. Наводяться приклади відповідних розрахунків різних видів оцінок вартості того чи іншого виду запасів; форми первинних документів, зокрема, наприклад, калькуляційної картки страви, плану-меню, контрольного розрахунку витрат продуктів за нормами рецептур на виготовлені вироби тощо, облікових реєстрів, звітної документації; кореспонденції рахунків щодо можливих операцій із запасами. Важливим додатком до Рекомендацій [2] є Перелік основних нормативних документів, якими повинні керуватися суб'єкти господарювання у сфері громадського харчування, виготовляючи продукцію власного виробництва, зокрема, заклади ресторанного господарства. До таких нормативних документів відносяться, наприклад, Порядок розробки та затвердження технологічної документації на фірмові страви, кулінарні та борошняні кондитерські вироби, Збірник рецептур національних страв та кулінарних виробів для підприємств громадського харчування, Збірник рецептур на торти, тістечка, тори та рулети тощо.

Перелік посилань:

1. Правила роботи закладів (підприємств) ресторанного господарства, затверджені наказом Міністерства економіки та з питань європейської інтеграції України від 24.07.2002 № 219, із змінами (Редакція від 08.04.2025) // Законодавство України [Електронний ресурс]. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0680-02#Text>.

2. Методичні рекомендації щодо впровадження національних положень (стандартів) бухгалтерського обліку у сфері громадського харчування і побутових послуг, гармонізованих з міжнародними стандартами, затверджені наказом Міністерства економіки та з питань європейської інтеграції України 17.06.2003 № 157 (Редакція від 17.06.2003) // Законодавство України [Електронний ресурс]. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0157569-03#Text>.

## **СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АДАПТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА**

**Бурковський М.Д., керівник проф. Тарасевич В.М.  
Український університет науки і технологій**

Сучасний етап розвитку економіки характеризується зростанням рівня невизначеності, динамічністю змін зовнішнього середовища та посиленням впливу глобальних і національних кризових факторів. Особливо це актуально для національних підприємств, які функціонують в умовах економічної нестабільності, геополітичних викликів та трансформаційних процесів. У таких умовах забезпечення адаптивності підприємства стає ключовою передумовою його виживання, ефективного функціонування та довгострокового розвитку. Традиційні управлінські підходи, орієнтовані на стабільність і передбачуваність, втрачають свою ефективність, що зумовлює необхідність переходу до більш гнучких і комплексних моделей управління. Однією з таких моделей є системний підхід, який дозволяє розглядати підприємство як складну динамічну систему.

Адаптивність підприємства доцільно трактувати як інтегральну характеристику, що відображає здатність підприємства змінювати свою внутрішню структуру, бізнес-процеси, управлінські підходи та стратегії відповідно до змін зовнішнього середовища. Вона формується під впливом як внутрішніх факторів (ресурсний потенціал, організаційна структура, рівень компетентності персоналу), так і зовнішніх (економічні коливання, зміни ринкової кон'юнктури, технологічний розвиток, державне регулювання). Важливо підкреслити, що адаптивність тісно пов'язана з такими категоріями, як гнучкість, стійкість, конкурентоспроможність та резильєнтність підприємства.

Системний підхід до забезпечення адаптивності передбачає розгляд підприємства як відкритої соціально-економічної системи, що складається з взаємопов'язаних елементів і функціонує у постійній взаємодії із зовнішнім середовищем. Основними принципами системного підходу є цілісність (розгляд підприємства як єдиного організму), ієрархічність (наявність рівнів управління), взаємозалежність елементів (зміни в одній підсистемі впливають на інші) та наявність зворотного зв'язку. Використання системного підходу дозволяє комплексно оцінити вплив факторів середовища та забезпечити узгодженість управлінських рішень.

Система забезпечення адаптивності підприємства включає сукупність взаємопов'язаних елементів, які формують єдиний механізм реагування на зміни. До вхідних елементів належать матеріальні, фінансові, трудові та інформаційні ресурси, а також зовнішні фактори впливу. Особливе значення має інформаційна складова, яка забезпечує своєчасне отримання та обробку даних про стан зовнішнього середовища. Внутрішня структура системи представлена ключовими підсистемами підприємства: управлінською, виробничою, фінансовою та кадровою. Управлінська підсистема відіграє координаційну роль, забезпечуючи узгодженість функціонування інших підсистем.

Важливим елементом системи є інструментарій забезпечення адаптивності. До основних інструментів належать моніторинг зовнішнього середовища, стратегічне та оперативне планування, ризик-менеджмент, а також впровадження сучасних цифрових технологій. Моніторинг дозволяє своєчасно ідентифікувати зміни та потенційні загрози, формуючи інформаційну основу для прийняття рішень. Стратегічне

планування сприяє визначенню довгострокових напрямів розвитку, тоді як оперативне планування забезпечує гнучке реагування на поточні зміни. Ризик-менеджмент дозволяє мінімізувати негативний вплив невизначеності шляхом ідентифікації, оцінки та управління ризиками. Впровадження цифрових технологій, зокрема систем аналітики даних та автоматизації управління, підвищує ефективність функціонування підприємства.

Невід'ємною складовою системного підходу є механізм зворотного зв'язку, який забезпечує оцінку результатів діяльності підприємства та коригування управлінських рішень. Завдяки цьому досягається адаптація системи до змін середовища в режимі реального часу. Важливу роль також відіграє організаційна культура, яка має бути орієнтована на інновації, гнучкість та готовність до змін.

Практична реалізація системного підходу до забезпечення адаптивності підприємства передбачає інтеграцію управлінських рішень на всіх рівнях, посилення горизонтальних і вертикальних зв'язків між підрозділами, а також підвищення гнучкості бізнес-процесів. Особливої уваги потребує впровадження управлінських інновацій, які сприяють підвищенню ефективності використання ресурсів та швидкості реагування на зміни. Важливим напрямом є також розвиток компетенцій персоналу, здатного працювати в умовах невизначеності та приймати нестандартні рішення.

Результатом впровадження системного підходу є підвищення стійкості підприємства до зовнішніх шоків, зростання ефективності його діяльності та зміцнення конкурентних позицій на ринку. Підприємство отримує можливість не лише реагувати на зміни, але й проактивно формувати власну стратегію розвитку, враховуючи потенційні ризики та можливості.

Отже, системний підхід до забезпечення адаптивності підприємства є важливим інструментом управління в умовах невизначеності та нестабільності. Його застосування дозволяє забезпечити комплексний характер управління, узгодженість дій усіх елементів системи та своєчасність реагування на зміни зовнішнього середовища. У сучасних умовах господарювання впровадження системного підходу є необхідною умовою забезпечення сталого розвитку та конкурентоспроможності підприємств. Перспективи подальших досліджень полягають у розробці методів кількісної оцінки адаптивності та вдосконаленні інструментів її управління.

### **Список використаних джерел**

1. Ансофф І. Стратегічне управління / І. Ансофф. – М. : Економіка, 1989. – 519 с.
2. Дафт Р. Л. Теорія організації / Р. Л. Дафт. – К. : Основи, 2002. – 736 с.
3. Друкер П. Ф. Практика менеджменту / П. Ф. Друкер. – М. : Вільямс, 2007. – 398 с.
4. Клейнер Г. Б. Системна парадигма в економічній теорії / Г. Б. Клейнер // Питання економіки. – 2004. – № 12. – С. 4–19.
5. Котлер Ф. Маркетинг-менеджмент / Ф. Котлер. – СПб. : Пітер, 2012. – 816 с.
6. Портер М. Конкурентна стратегія / М. Портер. – К. : Основи, 1998. – 390 с.
7. Стерлінг А. Управління ризиками / А. Стерлінг. – К. : КНЕУ, 2010. – 256 с.
8. Хамел Г., Прахалад К. К. Конкуренція за майбутнє / Г. Хамел, К. К. Прахалад. – К. : Основи, 2005. – 432 с.

## **РОЗШИРЕННЯ ЕКСПОРТНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИРОБНИКІВ ПАПЕРУ ПОБУТОВОГО І САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

**Гончаренко І.О., керівник доц. Леонідов І.Л.**

**Український державний університет науки і технологій**

Традиційно розширення експортних можливостей національних виробників паперу побутового і санітарно-гігієнічного призначення забезпечувалося з позиції відносин ефективності, а саме, забезпечення високої якості при мінімальних витратах. Процеси європейської інтеграції національних підприємств-виробників паперу побутового і санітарно-гігієнічного призначення актуалізують розширення їх експортних можливостей та підвищення їх конкурентоспроможності у якості складової європейської паперової промисловості.

В науковій літературі дослідження проблематики розширення експортних можливостей виробників паперу побутового і санітарно-гігієнічного призначення розділяються в напрямках: розмелювання волокон рослинного походження; сортування целюлозної маси перед надходженням в напірний ящик; удосконалення хімічного складу недеревних волокнистих напівфабрикатів та інших. Однак, технологічна гнучкість виробників паперу побутового і санітарно-гігієнічного призначення вимагає пошуку не тільки схем підготовки виробництва, а й раціонального технологічного оснащення, що потребує відповідних інновацій.

В Україні розвивається пропозиція виробів санітарно-побутового призначення на основі напівфабрикатів целюлозно-паперової промисловості. Перспективи експорту вітчизняних серветок до Польщі, Румунії, Угорщини, Болгарії та Німеччини забезпечуються, здебільшого, ціновою конкуренцією на фоні знижених митних тарифів, можливості експортувати продукцію без додаткових бар'єрів; доступу до програм підтримки інновацій та модернізації, гармонізації стандартів, участі у міжнародних виставках: HOST Milano (Італія), Ambiente (Німеччина); HoReCa Ukraine та ін.

Інвестиції у конкурентоспроможне обладнання (з Німеччини, Італії, Тайваню), фарби та хімічні реагенти (відповідні стандартам ЄС), а також у ресурс (целюлоза та папір «tissue») сприяють розширенню експортних можливостей виробників серветок в сегменті HoReCa, через їх високу якість, конкурентну ціну, відповідність міжнародним сертифікатам та долученню до глобальних логістичних ланцюгів.

Експортні можливості виробників паперу побутового і санітарно-гігієнічного призначення можуть бути розширені за рахунок оптимізації інвестицій у імпорту технологічне оснащення.

## **РЕГІОНАЛЬНІ ЕКОНОМІЧНІ СИСТЕМИ ЯК АКТОРИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІТИКИ СМАРТ-РОЗВИТКУ**

**Делієв С.К., керівник проф. Завгородня О.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Сучасні макропарадигми економічної географії та економічної динаміки передбачають переосмислення природи, засад та механізмів регіонального розвитку. Традиційний погляд на регіон виключно як на адміністративно-територіальну одиницю з набором відносно статичних виробничих потужностей й порівняльних конкурентних переваг вичерпав свою аналітичну та управлінську цінність. У філософії сучасної просторової економіки регіони пропонується погляд на регіони як живі на відкриті метаболічні екосистеми, де капітал, інновації та людський потенціал перебувають у

стані постійної циркуляції, міграційної мобільності, самовітворення та самооновлення.

Головним викликом для таких систем, особливо в контексті застаріло традиційних промислових територій, стає подолання так званого «ефекту колії» (path dependence) – жорсткої індустріальної залежності, яка блокує процеси смарт-розвитку та знижує загальносистемну макроекономічну стабільність і конкурентостійкість. Індустріальна спадщина, яка історично виступала драйвером економічного зростання, на певному етапі еволюції перетворюється на інституційну пастку. Масштабні ресурсо- та енергоємні виробничі комплекси попередніх технологічних укладів концентрують навколо себе не лише матеріальну інфраструктуру, але й фінансові потоки, профільну освіту, спеціалізовані наукові школи та управлінські патерни. В умовах макроекономічної нестабільності, глобальних шоків і стрімкої цифровізації така структурно-функціональна жорсткість неминуче призводить до зростання й накопичення економічної ентропії: регіональний метаболізм сповільнюється, мезосистема втрачає здатність до швидкої адаптації, а створення доданої вартості сповільнюється й зменшується за обсягами.

Еволюційним виходом із цієї пастки є перехід до концепції смарт-спеціалізації. З філософської та макроекономічної точок зору, смарт-спеціалізація – це не деструкція старого індустріального фундаменту, а його цілеспрямована, керована мутація за певним селектором. Це процес підприємницького відкриття, під час якого регіон шукає своє унікальне економічне ДНК, насамперед технологічний генотип і фенотип. Суть полягає у схрещуванні традиційних галузей, які вже мають накопичений капітал та компетенції, з наскрізними інноваційними технологіями, креативними індустріями та економікою знань.

Зміна економічної моделі регіонального розвитку вимагає відповідної еволюції систем управління. Традиційні ієрархічні структури, орієнтовані на пряме дотування збиткових підприємств заради збереження робочих місць, лише консервують відсталість, поглиблюють технологічний розрив та ускладнюють інтеграцію в глобальні, регіональні та національні ланцюги створення вартостей. Нова архітектура управління має базуватися на принципах мережевої взаємодії та глокалізації. Регіональні управлінські інститути повинні діяти не як контролери, а як архітектори просторових ресурсних, товарних та фінансових потоків. Кінцева мета – створення локальних гравітаційних центрів-аттракторів, здатних притягувати та утримувати найцінніший актив постіндустріальної епохи – креативний та талановитий людський капітал. У парадигмі смарт-спеціалізації фокус уваги зміщується з управління територіями на управління потоками і мережами. Сучасний регіон конкурує на макроекономічному рівні не за обсягами виробленої та реалізованої продукції, а за здатністю генерувати інновації, технологічну ренту та додану вартість, забезпечувати високу якість та стабільність інституційного середовища. Довіра інвесторів, соціальний капітал, швидкість прийняття рішень та безпека стають такими ж вагомими макроекономічними індикаторами, як і ВРП (валовий регіональний продукт).

## **ФРАНЧАЙЗИНГ У СИСТЕМІ СТРАТЕГІЧНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА**

**Коробка Ю.В., Коробка О.Ю., керівник проф., Тарасевич В.М.  
Український державний університет науки і технологій**

Ринок франчайзингу в Україні у 2026 році демонструє високу адаптивність. Попри виклики війни, він перетворився на найбільш стійку бізнес-модель, оскільки пропонує підприємцям перевірені рішення в умовах високої невизначеності. Згідно

тлумачення міжнародної асоціації франчайзингу, франчайзинг – це система перманентних відносин, що встановлюються між франчайзером і франчайзі, в результаті яких, імідж, знання, успіх, методи виробництва і маркетинг передаються франчайзі в обмін на взаємне задоволення інтересів [1]. Тобто він надає можливість «копіювання» успішного бізнесу підприємства, що володіє великим досвідом і гарною репутацією. Вагомий внесок у дослідженні даного питання зробили українські та зарубіжні вчені: Амеліна І. [2], Блер Р. [3], Кузьмін О. [4]

Для підприємств, модель масштабування по системі франчайзингу дозволяє розв'язати головну задачу бізнесу: зростати максимально швидко, мінімізуючи власні капіталовкладення та операційні ризики. Досвід роботи, який передує створенню франчайзингової системи, дозволяє стандартизувати всі процеси. Для того, щоб побудувати франчайзингову систему на основі існуючого бізнесу, потрібно зафіксувати правила і процедури ведення бізнесу і навчити інших роботі в цій системі.

Беззаперечною перевагою при масштабуванні підприємства по системі франчайзингу є можливість швидкої експансії, що дозволяє відкрити десятки або сотні точок за рік та зайняти нішу до приходу конкурентів. Також, підприємство отримує максимальну економічну ефективність за рахунок того, що основні капітальні витрати (оренда, ремонт, закупівля обладнання) бере на себе франчайзі. Що дозволяє франчайзеру фокусуватись на розвитку бренду та технологій. Необхідно додати, що на відміну від найманого менеджера, франчайзі є власником бізнесу і особиста зацікавленість у прибутку забезпечує вищу ефективність кожної окремої точки.

При масштабуванні підприємства по системі франчайзингу, значно швидше отримується ефект масштабу: чим більша мережа, тим вигідніші умови можна отримати від постачальників, і тем менша питома вага витрат на маркетинг та R&D у кожному чеку.

Франчайзинг у 2026 році — це стратегія диференціації. Підприємство виграє не лише за рахунок продукту, а за рахунок створення унікальної екосистеми підтримки, від якої партнеру не вигідно відмовлятися. Це перетворює компанію з виробника чи оператора послуг на потужний маркетинговий та технологічний хаб.

#### **Перелік посилань**

1. Цират А. В., Кривонос Е. А. Франчайзинг от А до Я: Терминологический словарь // Ассоциация франчайзинга. – 2008. – С. 205.
2. Амеліна І.В. Розвиток франчайзингової діяльності в Україні. Економіка і регіон. 2015. №2. С. 21-24.
3. Blair R.D., Lafontaine F. The Economics of Franchising. – Cambridge: Cambridge University Press, 2005. – 338 p
4. Кузьмін О.Є. Франчайзинг: навч. посіб. / О. Є. Кузьмін. – К.: Знання, 2011. - 268 с

## **МОБІЛЬНИЙ БАНКІНГ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ У МІЖНАРОДНИХ ВАЛЮТНО-ФІНАНСОВИХ ВІДНОСИНАХ**

**Майборода А.С., керівник проф. Лебедева В.К**

**Український державний університет науки і технологій**

Сьогодні мобільний банкінг еволюціонував від локальних додатків для перевірки балансу до глобальних фінансових екосистем Його вплив на міжнародні валютно-фінансові відносини можна розглядати через кілька ключових напрямів [1].

1). Трансформація транскордонних розрахунків Найбільш відчутним результатом впровадження мобільного банкінгу у міжнародну сферу є оптимізація транскордонних платежів. Традиційні банки використовують мережу банків-кореспондентів, що призводить до затримок та "прихованих" комісій за конвертацію. Натомість мобільні

необанки та FinTech-компанії (наприклад, Wise, Revolut) пропонують принципово нову модель, засновану на клірингових взаємозаліках усередині власних систем або використанні інноваційних платіжних шлюзів [2].

Таблиця 1. Порівняння традиційних банківських переказів та мобільного банкінгу

Критерій порівняння	Традиційна система (SWIFT)	Мобільний банкінг / FinTech
Швидкість транзакції	Від 1 до 5 робочих днів	Від кількох секунд до 24 годин
Транзакційні витрати	Високі (базова комісія + комісії кореспондентів)	Низькі (часто фіксовані або відсутні для базових сум)
Курс конвертації валют	Внутрішній курс банку з високою маржею	Середньоринковий (міжбанківський) курс
Прозорість процесу	Клієнт рідко бачить фінальну суму до зарахування	Повна прозорість комісій до підтвердження платежу

Окремої уваги заслуговує вплив мобільного банкінгу на ринок грошових переказів трудових мігрантів (remittances). Для багатьох країн, що розвиваються, ці перекази становлять значну частку ВВП. Зниження комісій завдяки мобільним додаткам дозволяє залишати мільярди доларів у реальному секторі економіки цих країн, а не на рахунках фінансових посередників [3].

2). Технологічні драйвери міжнародного мобільного банкінгу  
Перспективнимобільного банкінгу на міжнародній арені нерозривно пов'язані з інтеграцією новітніх технологій: 1. Блокчейн та DLT (технологія розподіленого реєстру): Дозволяє обходити традиційну банківську інфраструктуру, забезпечуючи миттєві перекази криптовалют або стейблкоїнів (USDT, USDC) між мобільними гаманцями у різних юрисдикціях з мінімальними витратами [4]. 2. Open Banking (Відкритий банкінг): Завдяки відкритим API мобільні додатки можуть агрегувати фінансову інформацію користувача з різних банків по всьому світу, що полегшує управління мультивалютними портфелями [5]. 3. Штучний інтелект (AI): Забезпечує миттєвий фінансовий моніторинг (AML/KYC) для транскордонних операцій, блокуючи підозрілі транзакції у режимі реального часу, що підвищує довіру регуляторів до таких систем [6].

3). Виклики та ризики на глобальному рівні Попри очевидні переваги, масштабування мобільного банкінгу у міжнародних фінансах стикається з серйозними перешкодами: 1. Регуляторна фрагментація: Кожна держава має власні правила валютного контролю та ліцензування фінансових установ. Відсутність єдиних глобальних стандартів ускладнює роботу мобільних банків у кількох юрисдикціях одночасно. 2. Кібербезпека: Концентрація фінансових інструментів у смартфонах робить користувачів вразливими до соціальної інженерії, фішингу та хакерських атак [7]. Витік даних міжнародного масштабу може спровокувати системну кризу довіри. 3. Ризики ліквідності: Необанки, що забезпечують миттєву конвертацію десятків валют, змушені утримувати значні резерви ліквідності або використовувати складні інструменти хеджування валютних ризиків.

4). Майбутні перспективи та синергія з CBDC Найбільш значущою перспективою для мобільного банкінгу у міжнародних відносинах є його майбутня роль як інтерфейсу для цифрових валют центральних банків (CBDC). Розробка цифрового євро, цифрового юаня та інших національних електронних валют вимагатиме інфраструктури для їх використання. Мобільні додатки стануть тим мостом, який дозволить громадянам та бізнесу здійснювати прямі транскордонні розрахунки у CBDC. Проекти на кшталт mBridge (ініціатива Банку міжнародних

розрахунків) вже тестують транскордонні платежі в різних національних цифрових валютах, де мобільний інтерфейс виступає головним інструментом доступу.

Крім того, очікується подальший розвиток концепції "Super Apps" (супер-додатків), які поєднують соціальні мережі, електронну комерцію та міжнародні фінанси в єдиній платформі, стираючи кордони між країнами для роздрібного споживача.

#### **Перелік посилань**

1. Легін, А. М. (2025). Розвиток цифрового банкінгу в Україні: тренди та перспективи. Івано-Франківськ: ЗВО "Університет Короля Данила", факультет суспільних і прикладних наук, кафедра управління та адміністрування.
2. КРИВУЦА В.Г. Основи інфокомунікацій: навч. посібник для загальноосвіт. навч. закладів: 11-й клас / Кривуца В.Г., Беркман Л.Н., Лапінський В.В.; за ред. В.Г. Кривуци. -К.:ДУІКТ, 2011.- 276с // [вебсайт]. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/4163/1/UCHEBNIK.pdf>
3. Баборецький, В. В. (2022). Розвиток міжнародного ринку фінансових технологій.// [вебсайт]. URL: <https://eir.nuos.edu.ua/bitstreams/9ea6ab47-2161-4470-9a5f-1203bd8d0b2a/download>
4. Литвиненко, О. К. КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА.// [вебсайт]. URL: <https://ir.kneu.edu.ua/bitstreams/8c353f4a-b401-496c-b7d4-2acbfbae4ede/download>
5. Гордей, О. Д., Серета, Є. Г. (2024). Використання Open Banking у банківській системі України: можливості та ризики. Підприємництво та інновації, (31), 18-24.
6. Panasyuk, V., Kulyk, R. (2025). Інтеграція штучного інтелекту у систему аудиту України: національні особливості та європейський вектор. Ekonomichnyy analiz, 35(3), 11-22.
7. Приходько, Б. (2025). Кіберризика фінансового сектору в умовах цифрової трансформації. Herald of Khmelnytskyi national university. economic sciences, 340(2), 125-139.

### **МІЖНАРОДНА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ АВТОПІДПРИЄМСТВ**

**Пачковський Р.Д., керівник доц. Леонідов І.Л.**

**Український державний університет науки і технологій**

Якість технічного обслуговування та швидкість виконання ремонтних операцій відкривають перспективи конкурентоспроможності вітчизняних автотранспортних підприємств. Її вагомим фактором є імпортована складова засобів виробництва, що переважає в частині електронних діагностичних інструментів, підйомного устаткування, роботизованих станцій та комп'ютерних систем налаштування. Непередбачуваність такого фактору посилюється впливом валютних коливань, логістичних труднощів, зростанням цін комплектуючих та ставок страхування тощо. Зазначене актуалізує оптимізацію інвестицій в імпорт високотехнологічного обладнання автопідприємств.

В науковій літературі дослідження інвестиції в імпорт високотехнологічного обладнання автопідприємств представлені у спектрі: інноваційного удосконалення технологій у процесі європейської економічної інтеграції; підвищення точності діагностики, скорочення часу ремонтних операцій та їх роботизації на галузевому рівні; стандартизації систем автоматизованої діагностики та підйомних механізмів з інтелектуальними сенсорами. Наведене можливо доповнити пошуком шляхів оптимізації інвестицій в імпорт високотехнологічного обладнання автопідприємств.

Інвестиції в імпорт високотехнологічного обладнання автопідприємств спроможні уніфікувати номенклатуру послуг відповідно до стандартів ЄС, підвищити точність діагностування та скоротити його період за рахунок: діагностичних

комплексів Bosch KTS, Launch X431, Hella Gutmann CSC-Tool; електромеханічних та гідравлічних підйомників Rotary, Ravaglioli, Twin Busch; шиномонтажних стендів Sicam, Hunter Engineering; мобільних та стаціонарних сканерів електронних систем авто-зарядних та тестових станцій для електромобілів, адаптованих до стандартів CCS та CHAdeMO; стендів регулювання "розвал-сходження" з лазерним калібруванням; роботизованих діагностичних станцій для комплексної перевірки гальмівних систем тощо. Наприклад, скорочення періоду діагностики на 25–35% забезпечується німецькими діагностичними комплексами Bosch KTS, а зниження виробничих ризиків на 18% - системами автоматичного блокування на японських підйомниках Rotary.

Сприятливими до оптимізації інвестицій в імпорту високотехнологічного обладнання автопідприємств вважаються: багатокритеріальна система вибору постачальників (ціна, терміни, гарантія, сервіс, сертифікація); диверсифікація імпорту за країнами (Німеччина, Італія, Південна Корея, США); створення внутрішніх сервісних центрів калібрування та ремонту; перехід до ІКТ-систем управління пропозиції та прогнозування попиту; інтегрування у міжнародні логістичні потоки для зниження витрат на транспортування.

**ФОРМУВАННЯ ПРИВАБЛИВОГО ІНВЕСТИЦІЙНОГО КЛІМАТУ В  
КООРДИНАТАХ УТВЕРДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА**  
**Переверзєв В.І., керівник проф. Білоцерківець В.В.**  
**Український державний університет науки і технологій**

На першу четверть ХХІ століття припала доба поступового утвердження інформаційного суспільства як нової соціально-економічної реальності. Науковці, теоретики й практики заздалегідь попереджали про наближення радикальних перетворень у соціально-економічній матерії, зміни змісту та специфіки відносин між економічними суб'єктами, коригуванням взаємодії між виробником й споживачем, між роботодавцем та найманим робітником. Зміни торкнулись не тільки цих означених аспектів соціально-економічного буття, змінилась сама екосистема, в межах якої провадили діяльність суб'єкти господарювання, її базові принципи, дизайн та фенотипні прояви.

Новий світ, світ інформаційного суспільства формувався в канві розвитку постіндустріальних трансформацій, синхронізуючись з переходом від домінування індустріального виробництва до розгортання терціарної економіки. Але не слід ототожнювати постіндустріальне суспільство та інформаційне. Вони мають схожі ознаки, нагадують близнюків за багатьма складовими атрибутивного ряду, але не синонімічними. Постіндустріальна еволюція розпочалась задовго до утвердження її інформаційного треку, в умовах, коли інформаційні зміни, зародки майбутньої інформаційної революції мали цілком латентний характер. Й, сподіваємось, постіндустріальний розвиток триватиме вже після згасання домінування його інформаційного складника.

Утвердження інформаційного суспільства, вихід його економічної компоненти на провідні позиції, перетворення інформаційно-орієнтованих виробництв та їх кластерів на локомотиви нового економічного зростання спирається на дію ринкової стихії. Проте обмеження ролі державного регулювання, надії, що ринкове саморегулювання забезпечить належний розвиток інформаційного суспільства в Україні видаються дещо оманливими. Інформаційне суспільство, забезпечення його конкурентних переваг у горнилі неупинної боротьби між підприємствами, кластерами, національними економіками за сировину, ринки збуту, свідомість економічних акторів, вимагають відповідного втручання державних інституцій. Й одним з важливих векторів

подібного втручання виступає формування належного інвестиційного клімату, привабливого до залучення нових гравців на вітчизняні ринки, виваження сприяння стабільному утвердженню інформаційного суспільства як домінанти на національній арені.

## **ЕКОНОМІЧНЕ ДИВО ІРЛАНДІЇ В КОНТЕКСТІ ПАРАДИГМИ «ВИКЛИК-ВІДГУК»**

**Шкуропадський М.С., керівник проф. Білоцерківець В.В.  
Український державний університет науки і технологій**

Ірландська економіка традиційно сприймалась як «хвора людина» Європи. Розташована на периферії європейської ойкумени, обмежена у ресурсному потенціалі, змушена повсякчас конкурувати з потужними центрами економічного тяжіння, що утворились на теренах Сполученого Королівства, вона сприймалась економістами - практиками та теоретиками з певними скепсисом. Проте протягом останніх двох десятиліть економіка Ірландської Республіки дивовижно перетворилась, набувала нових обрисів, крокуючи від узвичаєної аграрно-промислової моделі до інтеграції у світові технологічні потоки, опановуючи новими потужними конкурентними перевагами. Країна продемонструвала досить вдалий зразок комбінованого варіанту інноваційного розвитку, що поєднує, з одного боку, виважене, ефективне державне регулювання, а з іншого, сприяння вільному розвитку приватного підприємництва, зокрема, малого інноваційного бізнесу.

Такі зміни не стали раптовими, навпаки, виклики, на які протягом своєї драматичної історії наражалась Ірландія, стали чинниками, що визначили траєкторію її сучасного розвитку. Ще у повоєнні роки, коли уся Європа переживала кричущий брак ресурсів, який вимушено компенсувався залученням останніх з країн Півдня, Ірландія розпочала рух до більш відкритої економічної моделі, з притаманною їй індустріалізацією із компенсацією імпорту. Вже з 1960-х років ірландська економіка переключається на трек розвитку, що спирається на високі технології. Основним пріоритетом для державної економічної політики виступає розбудова економіки на базі знань. Цифрові технології являють собою ключовий чинник у позірно стрімкій економічній еволюції Ірландії.

Економіка Ірландії наприкінці ХХ століття зростала із середньорічними феноменальними темпами у 9,7% [1]. Сучасна Ірландія є однією з найбагатших європейських країн. Так, за даними Євростату у 2024 році, Ірландія досягла другої позиції у рейтингу європейських країн за ВВП на душу населення із 221% від середнього рівня, поступаючись за цим показником лише Люксембургу. Ірландська економіка демонструє одну з найбільш дивовижних історій успіху - опинившись в лещатах потужних викликів, вона змогла збільшити свій обсяг (ВВП) з 7,482 млрд доларів у 1973 році до 609,157 млрд доларів у 2024 [2], віртуозно опанувавши мистецтвом використовувати потенціал своєї слабкості в координатах парадигми «виклик-відгук».

### **Література**

1. GDP growth (annual %) – Ireland. *World Bank Group*. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?end=2024&locations=IE&start=1961&view=chart>

2. Ireland GDP - Gross Domestic Product. *Countryeconomy.com*. URL: <https://countryeconomy.com/gdp/ireland?year=2024>

## МЕНЕДЖМЕНТ

### ПІДСЕКЦІЯ «УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ»

#### **ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ПОНЯТЬ «РОБОЧОГО ЧАСУ» ТА «РОБОЧОГО ПРОСТОРУ» В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТРУДОВИХ ВІДНОСИН**

**Клименкова А.В., керівник доц. Вишневська М.К.**

**Український державний університет науки і технологій**

У сучасному світі поняття праці стрімко змінюється. Цифровізація, глобалізація, пандемія COVID-19, війна в Україні та розвиток технологій призвели до істотного перегляду традиційного підходу до організації праці. Замість сталих моделей роботи за фіксованим графіком в офісі ми все частіше стикаємося з гнучкими форматами, такими як дистанційна, проєктна або гібридна зайнятість. Це викликає потребу в переосмисленні таких ключових понять, як робочий час і робочий простір, які були тривалий час невід'ємними складовими трудового процесу. У сучасних умовах вони все більше залежать від індивідуальних особливостей працівника та контексту його діяльності. У зв'язку з цим дедалі більшої ваги набуває самоменеджмент – здатність людини організувати власну діяльність в умовах мінливого середовища, де гнучкість, відповідальність та здатність до самоорганізації відіграють провідну роль.

У ХХ столітті робочий час розумівся як чітко визначений відрізок доби, протягом якого працівник виконував свої обов'язки в спеціально організованому просторі. Наприклад, згідно з Кодексом законів про працю України, нормальний робочий день становить 8 годин, 40 годин на тиждень, а місце роботи – це офіс, виробничий цех, кабінет тощо. У цифрову епоху класичні уявлення втратили свою універсальність. З розвитком інформаційних технологій виникла можливість працювати асинхронно, вдома, на фрилансі або віртуально з будь-якої точки світу. Це перетворює робочий простір на умовний або динамічний, а час – на категорію, яку регулює не роботодавець, а сам працівник.

Так, наприклад, ІТ-компанії дозволяють співробітникам працювати в будь-який час із будь-якого місця; онлайн-платформи (Upwork, Freelancehunt, Fiverr) об'єднують виконавців із різних країн без фіксації годин; у компаніях запроваджуються гнучкі графіки, робота за результатом, а не за часом перебування на робочому місці.

В світі зазначеного до основних викликів нових умов праці можна віднести: розмитість меж між роботою та відпочинком, працівник не залишає «офіс» – він постійно онлайн, у листуванні, на дзвінках; втрата рутинної структури, складність у підтриманні дисципліни: прокрастинація, відволікання, надмірна гнучкість; емоційне вигорання, відсутність чіткого поділу дня призводить до перевтоми та емоційного виснаження; просторова дезорганізація, адже не всі мають змогу створити ергономічне робоче місце вдома.

Між викликами нових умов праці та їхніми перевагами існує певна діалектика: ті самі фактори, що ускладнюють організацію робочого процесу, водночас відкривають нові можливості. Так зокрема: гнучкість у плануванні робочого дня відповідно до власного ритму життя, економію часу завдяки відсутності щоденних поїздок до офісу, індивідуалізацію робочого простору за власними вподобаннями, а також інклюзивність, що забезпечує доступ до професійної діяльності людям з обмеженими можливостями чи батькам із малими дітьми.

В умовах нової гнучкості ключем до ефективності стає вміння самостійно організувати свій робочий час і простір. Основні елементи самоменеджменту:

- тайм-менеджмент: розпорядок дня, метод Pomodoro, SMART-цілі;

- просторовий менеджмент: створення зони концентрації (засоби шумоізоляції, належне освітлення, порядок);
- психоемоційна гігієна: регулярний відпочинок, фізична активність, ментальне «перезавантаження»;
- цілеспрямованість і пріоритезація: застосування матриці Ейзенхауера для відсіву другорядного.

У цьому контексті цифрові інструменти стають важливими помічниками: платформи Trello, Notion, Google Calendar та інші забезпечують структурованість процесів, допомагають планувати завдання, контролювати прогрес і підтримувати баланс між роботою та особистим життям.

Отже, поняття «робочий час» і «робочий простір» перестали бути суто зовнішніми параметрами праці – тепер це динамічні й індивідуальні категорії, які кожен працівник наповнює власним змістом. Це означає зростання ролі власної відповідальності та самоорганізації в ефективному управлінні працею. Самоменеджмент стає головним інструментом адаптації до нової трудової реальності, забезпечуючи баланс між особистим і професійним, між часом і простором, між результатом і добробутом.

## **ПЛАНУВАННЯ ОСОБИСТОЇ ПРАЦІ МЕНЕДЖЕРА**

**Цокур В.М., керівник доц. Вишневська М.К.**

**Український державний університет науки і технологій**

У сучасних умовах економічної нестабільності, зростаючої конкуренції та постійних змін середовища діяльність менеджера є особливо відповідальною. Менеджер поєднує організаційні, аналітичні, комунікаційні та контрольні функції. Такий широкий спектр обов'язків потребує раціональної організації часу та сил. Планування особистої праці є одним із ключових інструментів підвищення ефективності управлінської діяльності. Воно дозволяє визначати пріоритети, розподіляти завдання, уникати перевантажень і досягати високих результатів. Саме тому дана тема є актуальною як для теорії менеджменту, так і для практичної діяльності керівників.

Планування особистої праці – це цілеспрямований процес визначення завдань, розстановки пріоритетів і раціонального використання робочого часу. На відміну від загального планування організації, особисте планування стосується саме діяльності керівника, його здатності організувати власну роботу. Без належного планування діяльність менеджера може перетворитися на низку хаотичних дій, що призведе до втрати часу, перевантаження та зниження результативності.

Так раціональна організація особистої праці ґрунтується на низці принципів: конкретність – постановка чітких, вимірюваних цілей; пріоритетність – виділення головних завдань, які приносять найбільший результат; реалістичність – урахування ресурсів та обмежень; гнучкість – можливість змінювати план залежно від нових обставин; системність – поєднання довгострокових, середньострокових і щоденних планів.

Водночас серед найбільш поширених методів планування виділяють: щоденне і тижневе планування із застосуванням планувальників, календарів чи електронних додатків; АВС-аналіз – поділ завдань за важливістю та терміновістю; тайм-менеджмент – використання таких прийомів, як правило Парето (20% зусиль дають 80% результату), метод «Pomodoro» (робота з інтервалами відпочинку), принцип «з'їсти жабу» (починати день із найскладнішого завдання); делегування – передача частини завдань підлеглим, щоб зосередитися на стратегічних цілях.

Щоб ці принципи та методи справді працювали, менеджеру варто дотримуватися кількох практичних рекомендацій:

- щоденно складати список справ та обирати 2–3 пріоритетні завдання;
- встановлювати часові рамки для кожного завдання;
- уникати багатозадачності, яка знижує якість роботи;
- аналізувати результати виконаного плану і вносити корективи;
- підтримувати баланс між роботою та відпочинком.

Таким чином, планування особистої праці менеджера – це основа ефективного управління. Воно дозволяє раціонально розподіляти час, концентрувати зусилля на пріоритетних завданнях, уникати хаосу та стресів. Використання принципів конкретності, реалістичності та гнучкості у поєднанні з сучасними методами тайм-менеджменту забезпечує високі результати в управлінській діяльності. Уміння планувати власну працю є однією з ключових компетенцій менеджера, без якої неможливо досягти успіху в умовах сучасного бізнес-середовища.

### **ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТ: ЕФЕКТИВНЕ УПРАВЛІННЯ ЧАСОМ У СУЧАСНОМУ ЖИТТІ**

**Сопко П.А., керівник доц. Вишневська М.К.**

**Український державний університет науки і технологій**

Актуальність теми тайм-менеджменту зумовлена сучасним ритмом життя, високою навантаженостю людей та необхідністю ефективного використання ресурсів часу. Сучасні наукові дослідження показують, що вміння планувати день та пріоритизувати завдання значно підвищує продуктивність, зменшує стрес і сприяє досягненню особистих і професійних цілей. Попередні дослідження зосереджувалися на різних методиках управління часом, таких як техніка «Pomodoro», яка передбачає роботу короткими інтервалами з обов'язковими перервами, що підвищує концентрацію та зменшує втому; метод Eisenhower, який допомагає пріоритизувати завдання за важливістю та терміновістю, дозволяючи фокусуватися на ключових цілях, а також планування по блоках (time-blocking) – розподіл робочого дня на конкретні часові проміжки для виконання певних завдань. Водночас, питання інтеграції цих методів у повсякденне життя та їх адаптації до індивідуальних потреб залишається недостатньо вивченим.

Аналіз показав, що ефективність тайм-менеджменту залежить від дисципліни, регулярності застосування методів та їх адаптації під індивідуальні особливості людини. Крім того, комплексний підхід до планування допомагає не тільки підвищити продуктивність, а й зберегти психологічний баланс, зменшити стрес та уникнути «вигорання». Дослідження підтвердило, що системне управління часом є ключовим фактором успішної діяльності в сучасному житті. Ефективне застосування технік тайм-менеджменту дозволяє досягати поставлених цілей у більш стислі терміни, покращує концентрацію та якість роботи.

Отже, у сучасному житті тайм-менеджмент постає як необхідна компетенція сучасної людини, що поєднує наукові підходи та практичні інструменти для досягнення гармонії між роботою та особистим життям. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вивчення впливу цифрових інструментів на планування часу та інтеграцію методів тайм-менеджменту в різні сфери життя.

## **МЕТОДИ МІНІМІЗАЦІЇ ВТРАТ РОБОЧОГО ЧАСУ**

**Хребто М.Є., керівник доц. Вишневська М.К.**

**Український державний університет науки і технологій**

Раціональне використання робочого часу є одним із ключових чинників ефективної діяльності будь-якої організації. У сучасних умовах зростаючої конкуренції та швидких технологічних змін, проблема втрат робочого часу набуває особливої актуальності. Неоптимальне планування, нераціональні процеси, неефективна комунікація та організаційні збої призводять до зниження продуктивності праці та економічних результатів підприємства. Тому пошук і впровадження ефективних методів мінімізації втрат робочого часу стає одним із пріоритетних завдань управління персоналом.

Зазвичай втрати робочого часу поділяються на об'єктивні (перерви, простої, технічні збої) та суб'єктивні (порушення трудової дисципліни, неорганізованість, нераціональне планування). Практика показує, що значна частка втрат має саме суб'єктивний характер, тобто може бути мінімізована шляхом підвищення рівня організації праці.

До основних методів мінімізації втрат робочого часу належать:

- нормування праці: встановлення раціональних норм часу на виконання конкретних операцій, що дає змогу оцінити ефективність працівників;
- раціоналізація робочих процесів: усунення зайвих дій, дублювання функцій, оптимізація маршрутів руху та логістичних процесів;
- впровадження гнучких графіків роботи: адаптація робочого часу до індивідуальних біоритмів працівників;
- тайм-менеджмент: систематичне планування робочого дня, розстановка пріоритетів, використання чек-листів;
- автоматизація управлінських і виробничих процесів: використання сучасних програмних рішень для скорочення ручної праці, помилок і втрат часу;
- підвищення рівня корпоративної культури та мотивації персоналу: формування у працівників розуміння цінності власного часу;
- контроль і аналіз використання робочого часу: проведення фотохронометражу, спостережень, анкетування для виявлення «вузьких місць» у роботі.

Практика свідчить, що поєднання організаційних і мотиваційних заходів дає найкращі результати. Наприклад, запровадження системи електронного планування завдань і регулярних коротких нарад (scrum-зустрічей) зменшує втрати робочого часу на 15–20%.

Таким чином, мінімізація втрат робочого часу – це комплексний процес, що потребує системного підходу, поєднання технологічних, організаційних та психологічних методів. Результатом його впровадження є підвищення продуктивності праці, покращення морально-психологічного клімату в колективі та зростання конкурентоспроможності організації.

## **УПРАВЛІННЯ ЧАСОМ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ОСОБИСТОЇ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ**

**Гармаш К.А., керівник доц. Вишневська М.К.**

**Український державний університет науки і технологій**

В умовах динамічного інформаційного суспільства та постійно зростаючих професійних вимог, час стає одним із найцінніших і, водночас, найбільш обмежених ресурсів. Неефективне управління часом призводить до зростання рівня стресу,

зниження продуктивності та неможливості досягнення стратегічних цілей. Тайм-менеджмент – це не лише про швидкість виконання завдань, а насамперед про свідоме управління своїм життям, розстановку пріоритетів та використання часу відповідно до власних цінностей. Актуальність дослідження обумовлена необхідністю систематизації сучасних підходів до управління часом для формування стійких навичок самоорганізації, які є фундаментом як особистого, так і професійного успіху.

Фактично, тайм-менеджмент – це дисципліна, яка поєднує технічні прийоми планування із психологічними аспектами саморегуляції. Центральним елементом успішного управління часом є пріоритизація.

Застосування Матриці Ейзенхауера дозволяє розділяти завдання на чотири категорії («Важливі/Термінові», «Важливі/Нетермінові», «Неважливі/Термінові», «Неважливі/Нетермінові»), що забезпечує фокус на стратегічних цілях («Важливі/Нетермінові») та мінімізує витрати часу на рутинні справи.

Критично важливим є також використання Принципу Парето (80/20), який стверджує, що 20% зусиль забезпечують 80% результату. У контексті тайм-менеджменту це означає, що необхідно ідентифікувати та концентруватися на ключових завданнях, які дають максимальну віддачу, і не розпорошуватися на другорядні процеси.

АБВ-аналіз слугує додатковим інструментом, де завдання категорії А (найважливіші) виконуються першочергово.

Ефективне управління часом також неможливе без боротьби з прокрастинацією та поглиначами часу (хронофагами). Хронофаги, як-от нескінченні перевірки електронної пошти, соціальні мережі або непродуктивні наради, повинні бути чітко ідентифіковані та мінімізовані за допомогою таких технік, як «техніка Помодоро» або блокування часу.

Окрім технічних прийомів, важлива особиста дисципліна та формування звички до рефлексії. Щоденний аналіз витрат часу та відповідність виконаних завдань поставленим цілям дозволяє коригувати плани і забезпечує безперервний процес вдосконалення особистої ефективності. Зрештою, тайм-менеджмент є інструментом, що перетворює час із ворога на стратегічного союзника.

Проведене дослідження підтвердило, що тайм-менеджмент є інтегральною системою знань і навичок, спрямованою на підвищення особистої та професійної ефективності. Системне використання методів пріоритизації та планування дозволяє не просто «зробити більше», а забезпечує виконання найбільш важливих завдань.

Основні результати та висновки полягають у наступному:

- по-перше, успішний тайм-менеджмент базується на глибокому розумінні власних цілей і чіткій їх відповідності щоденному плануванню;
- по-друге, техніки пріоритизації є ефективним засобом боротьби з багатозадачністю та дозволяють зосередитися на 20% завдань, які приносять 80% результату;
- по-третє, освоєння навичок управління часом безпосередньо корелює зі зниженням рівня стресу та підвищенням задоволеності роботою, оскільки людина відчуває контроль над своїм робочим і особистим процесом.

Подальша перспектива дослідження полягає у вивченні впливу цифрових інструментів (AI-планувальників, автоматизації) на класичні моделі тайм-менеджменту.

## **ПСИХОЛОГІЯ УПРАВЛІННЯ ТА ФОРМУВАННЯ КОМАНДНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ У ВІЙСЬКОВИХ УМОВАХ**

**Шепель Я.О., керівник доц. Вишневська М.К.**

**Український державний університет науки і технологій**

У сучасних умовах ведення бойових дій, високої мобільності військ, зміни тактичних завдань і пов'язаної з цим невизначеності, психологічний клімат військової роти стає одним із ключових чинників її боєздатності. Наукові джерела з військової психології підтверджують, що морально-психологічний стан підрозділу може збільшувати ефективність виконання завдань на 30–40 %.

На відміну від цивільних організацій, де психологічний клімат впливає на якість праці й корпоративну культуру, у військових умовах його роль є критичною: від нього залежить збереження життя особового складу; стабільність і керованість підрозділу під вогнем; здатність солдат залишатися боєздатними після втрат; рівень дисципліни в умовах перевтоми, голоду, холоду та інформаційної невизначеності; загальний моральний дух роти.

Формування психологічного клімату визначається низкою чинників. Соціально-психологічні включають взаємну довіру, моральну підтримку та спільні цінності й традиції, що забезпечують згуртованість. Організаційні чинники охоплюють стиль командування, якість організації служби та дисципліну як стабілізатор. Індивідуально-психологічні фактори пов'язані з рівнем бойового досвіду, емоційною стабільністю та наслідками бойових травм (ПТСР, бойова втома, особистісні кризи), які можуть бути як ресурсом, так і ризиком для колективу.

Центральна роль належить командирі роти. Його поведінка задає тон дисципліні, довірі та атмосфері взаємодопомоги. Ефективний командир поєднує чіткі накази з підтримкою, демонструє емоційну стабільність, справедливість і здатність приймати рішення в стресових умовах. Важливими є управління стресом, профілактика конфліктів між новобранцями та ветеранами, а також своєчасна організація відпочинку.

Стратегія формування згуртованого колективу включає прозору комунікацію, традиції та ритуали, наставництво та системну психологічну підтримку. Регулярні інструктажі й дебрифінги знижують невизначеність і тривожність, ритуали створюють відчуття єдності та історичної тяглості, а наставництво допомагає адаптації новобранців.

Таким чином, психологічний клімат військової роти є багатофакторним феноменом, що визначає боєздатність і стійкість підрозділу. Його формування потребує комплексного підходу: поєднання соціально-психологічних, організаційних та індивідуальних чинників, активної ролі командира та системної роботи з комунікацією, традиціями й підтримкою. У результаті створюється згуртований колектив, здатний ефективно діяти в умовах бойового стресу та невизначеності.

## **ПСИХОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ МЕНЕДЖЕРА ХХІ СТОЛІТТЯ**

**Полтарацька Л.С., керівник доц. Вишневська М.К.**

**Український державний університет науки і технологій**

Менеджери сучасності стикаються з численними психологічними проблемами, що зумовлені швидкими темпами бізнесу, глобалізацією та високими вимогами до результатів. Серед ключових викликів виділяються стрес, вигорання, конфлікти в колективі, інформаційне перевантаження та складнощі у міжособистісних відносинах. Стрес виникає через високу відповідальність, дедлайни та конфлікти, проявляючись у нервозності, порушеннях сну та зниженні концентрації. Вигорання характеризується

хронічним виснаженням, апатією та втратою мотивації. Конфлікти між співробітниками або між керівником і командою призводять до демотивації та погіршення робочого клімату. Інформаційне перевантаження, спричинене надмірною кількістю листів, нарад і повідомлень, викликає втрату концентрації та помилки. Додатково складнощі у міжособистісних відносинах, пов'язані з різними стилями управління та культурними відмінностями, можуть знижувати лояльність і ефективність комунікацій.

Ці проблеми безпосередньо впливають на ефективність управління. Стрес знижує концентрацію та призводить до поспішних рішень. Вигорання спричиняє втрату мотивації й продуктивності, а також високу плинність кадрів. Конфлікти погіршують командну роботу та затримують проекти. Інформаційне перевантаження веде до неправильного пріоритетування задач і зниження креативності. Міжособистісні проблеми ускладнюють комунікацію та демотивують персонал. Таким чином, психологічний стан менеджера прямо визначає продуктивність команди та якість управлінських рішень.

Для подолання цих викликів необхідна комплексна програма психологічної підтримки менеджера. Вона включає профілактику, методи подолання проблем та інструменти саморегуляції. Профілактичні заходи передбачають планування робочого часу, чіткий розподіл ролей і відповідальностей, регулярний відпочинок, розвиток емоційного інтелекту та комунікативних навичок. Методи подолання проблем охоплюють медитації, дихальні вправи та спорт для зниження стресу; делегування та професійне консультування для боротьби з вигоранням; тренінги й коучинг для врегулювання конфліктів; використання систем пріоритетів і цифрових інструментів для зменшення інформаційного перевантаження.

Інструменти саморегуляції включають ведення щоденника емоцій і досягнень, регулярні фізичні вправи, практику mindfulness, професійну психологічну підтримку та менторство. Очікуваним результатом є підвищення продуктивності та ефективності прийняття рішень, зниження ризику вигорання й стресових станів, покращення командної роботи та лояльності співробітників, а також загальне зміцнення стійкості менеджера до психологічних навантажень.

## **СОЦІОМЕТРИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИ ФОРМУВАННІ ПРОЄКТНОЇ ГРУПИ**

**Мироненко А.М., керівник доц. Галацька В.Л.**

**Дніпровський фаховий педагогічний коледж**

**Дніпровської академії неперервної освіти Дніпропетровської обласної ради**

Ось уже понад століття в науковому обігові використовуються методи соціометричних досліджень, які дозволяють вивчити характер міжособистісних відносин у різноманітних проєктних групах. Варто зазначити, що ми вживаємо саме цей термін стосовно будь-якої групи людей, які мають співпрацювати обмежений термін часу. Чи це група у дитячому садку, чи клас у школі, а чи розробники програмного забезпечення. Для всіх подібних об'єднань людей характерним є обмеженість у часі спільної роботи.

Головним завданням соціометричних досліджень є аналіз та напрацювання пропозицій щодо організації міжособистісних взаємин у колективі. З цією метою використовуються методи спостереження, інтерв'ю, анкетування та ін. з метою у подальшому візуалізувати отримані результати у вигляді соціограми.

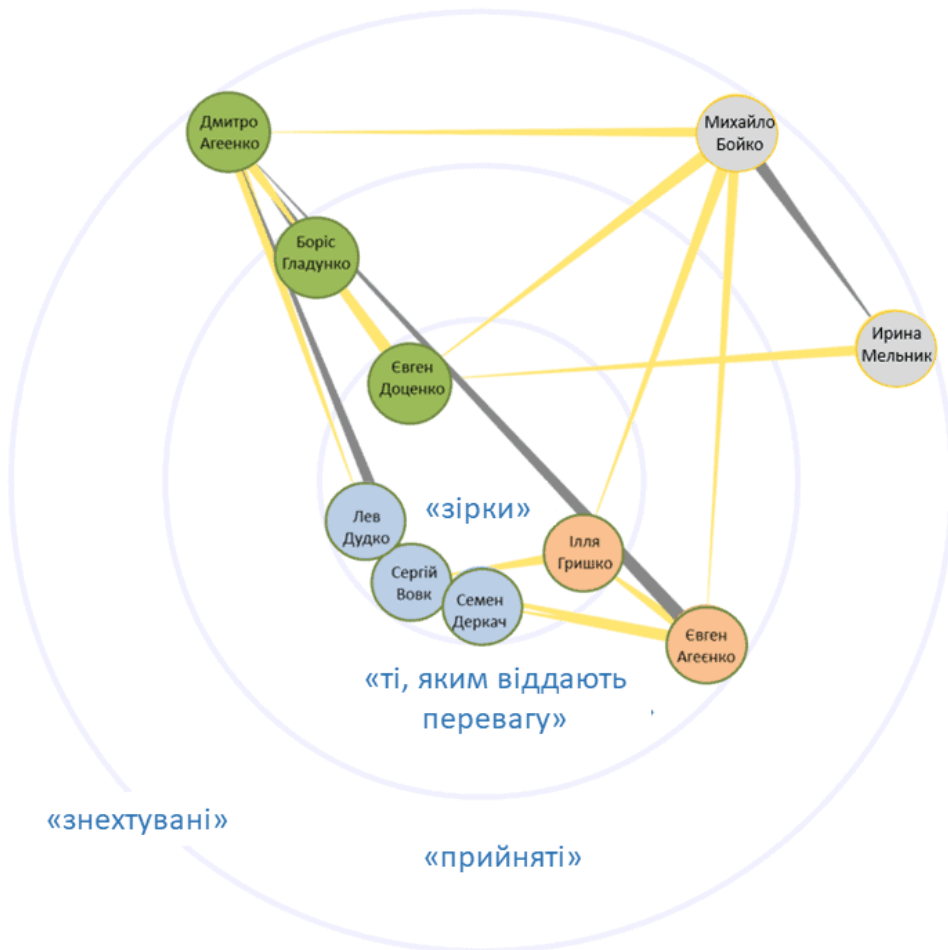


Рис. 1. Приклад соціограми проектної групи

Головним завданням дослідників є подання пропозицій щодо переведення найбільш несвідомих членів трудового колективу до групи активних послідовників, зацікавлених в успіхові роботи всієї групи.

З цією метою мають використовувати різноманітні методи впливу, аналіз яких є темою окремого дослідження. Тут же варто зазначити, що соціометрія є потужним інструментом у пошуку впливу на людей, які утворюють ефективну трудову спільноту.

## СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ ЗАВОДУ АВМ TECHNOLOGY

Старік Є.М., керівник доц. Лисенко Т.І.

Українській державний університет науки і технологій

Абсолютно новий і сучасний завод компанії АВМ Technology в місті Дніпро має чітку спеціалізацію – виробництво виробів медичного призначення, з основним прицілом на протетичну хірургію [1].

Міжнародний досвід та національна практика показують, що прогрес і конкурентоспроможність підприємств безпосередньо пов'язані з функціонуванням системи менеджменту якості особливо в області медицини.

Найбільш повно міжнародний досвід управління якістю в області виробництва медичних виробів сконцентрований в стандарті ДСТУ ISO 13485 (ISO 13485) яким і користується керівництво заводу.

Ефективно діюча на підприємстві система менеджменту якості, що відповідає міжнародним і національним вимогам, є інструментом для управління і постійного поліпшення показників якості продукції та діяльності підприємства. Уже сама система забезпечує конкурентні переваги завдяки орієнтації діяльності компанії на прагнення задовольнити і перевершити вимоги споживачів, формуючи надійний і представницький імідж підприємства.

Сертифікована по ДСТУ ISO 13485 (ISO 13485) система менеджменту якості стає необхідною умовою при укладанні контрактів зі споживачами, як гарантії стабільності якості і безпеки продукції виробника, а також відповідності продукції національним технічним регламентам і міжнародним директивам.

Завод АВМ Technology готовий на практиці підтвердити, що український продукт не поступається, і навіть перевершує закордонні аналоги. АВМ Technology, як один з найсучасніших заводів в своїй спеціалізації, успішно конкурує на міжнародних ринках. А так як собівартість виробництва в Україні нижче, ніж в Європі, це дозволяє пропонувати продукцію за меншу ціну, і в той же час зберігати якість світових лідерів.

1. Компанія АВМ Technology: <https://abmt.com.ua/ua/kompani/spivpraczia> ( дата звернення 19. 03. 2026)

**ВАЛЕР'ЯН ПІДМОГИЛЬНИЙ: ТЕАТРАЛЬНА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ**  
**Молодцова К.В., керівник доц. Галацька В.Л.**  
**Український державний університет науки і технологій**

Видатний митець «розстріляного відродження» Валер'ян Підмогильний, уродженець Катеринослава, створив унікальний творчий стиль екзистенційного бачення буття. Мистецька вартість його творів перевірена часом. У лютому 2026 року виповнилося 125 років з дня народження унікального майстра слова європейського та світового рівня.

Постмодерні пошуки майстра стали об'єктом творчого прочитання різними видами мистецтв. У театральному просторі України відома інсценізація роману «Місто», яка здійснена в Київському академічному театрі ляльок у 2024 році. Вона спирається на творчі експерименти, осучаснення постаті головного героя Степана Радченка. Автори інсценізації мистецьки переконливо простежили еволюцію головного героя від простого сільського хлопця до письменника, який успішно долає кар'єрні сходи. Образ Степана Радченка відтворений на сцені з психологічною глибиною, експресивно, переконливо.

Цікаве прочитання роману «Місто» здійснилося в Харківському академічному драматичному театрі, в якому постать Степана Радченка розглядалась крізь призму екзистенційних студій. Експериментальну постановку повісті «Невеличка драма» здійснив режисер Ігор Білиць у Київському національному академічному театрі імені І.Франка та Львівському національному театрі імені М.Заньковецької. Ця оригінальна інсценізація твору майстра слова порушує проблеми людських стосунків, вибору в епоху глобальних змін.

Сценічне прочитання творів В.Підмогильного підтверджує творчу геніальність майстра, можливість органічно оприлюднювати його творчі ідеї засобами мистецтва Мельпомени.

## **КВАНТОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У РОЗВИТКОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

**Лисенко А.С., керівник проф. Мироненко М.А.**

**Український державний університет науки і технологій**

Останні п'ять років компанії, які спеціалізуються на розвитку квантових обчислювальних пристроїв привертають усе більшу увагу фахівців на інвестиційних ринках. За підсумками 2024 року капіталізація світових бізнесів, які розвивають квантові технології зростає на 17% відсотків [1]. Це чималий результат, співставний лише з прибутковістю компаній, які спеціалізуються на розвитку мовних моделей на базі штучного інтелекту.

На ранніх етапах розвитку квантова технологія обіцяє довгостроковий вплив на багато галузей. Квантові обчислювальні пристрої використовують кубіти (квантові біти), щоб виконувати завдання, недоступні для звичайних комп'ютерів. Головним недоліком є те, що для їх роботи потрібні наднизькі температури, вузькоспеціалізовані фахівці та значні інвестиції. Головною перевагою є те, що квантові комп'ютери виконують обчислення, на які традиційні системи витратили б мільйони років [1].

У сфері оптимізації бізнес процесів на підприємстві уже існуючі квантові комп'ютери знаходять застосування в логістиці, управлінні та розподілі ресурсів.

Такі потужні обчислювальні пристрої сприяють відкриттю нових ліків та розвитку матеріалознавства, моделюючи молекули й хімічні реакції з точністю, недоступною класичним комп'ютерам. Вони вдосконалюють машинне навчання, вирішують складні математичні задачі, такі як диференціальні рівняння, і допомагають у біології [1].

Крім того, квантові системи оптимізують енергоспоживання, проектування батарей та фінансове моделювання, включаючи управління ризиками й оцінку похідних інструментів. Попри поточні обмеження (шум, необхідність виправлення помилок) квантові комп'ютери можуть трансформувати багато галузей. Особливо перспективним є поєднання квантових технологій із розвитком систем штучного інтелекту.

1. Кислицький І. Як розвиток квантових технологій впливатиме на інвестиційний ринок: <https://epravda.com.ua/tehnologiji/kapitalizaciya-kompaniy-yaki-rozvivayut-kvantovi-tehnologiji-802232/> (дата звернення 22. 03. 2026)

## **РОЛЬ СУЧАСНИХ МОТИВАЦІЙНИХ МЕХАНІЗМІВ У РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ**

**Прокопенко О.О., керівник доц. Крамаренко А.В.**

**Український державний університет науки і технологій**

Воєнні дії в Україні, разом із супутніми економічними та політичними змінами, створюють серйозні загрози для суспільства, формуючи високий рівень невизначеності в житті майже кожної людини. Тому лише дієві мотиваційні механізми, здатні адаптуватися до сучасних умов і гнучко реагувати на швидкі ринкові та економічні зміни, забезпечують ефективне використання трудових ресурсів.

Розробка та впровадження ефективних моделей мотивації може допомогти компаніям підвищити свою конкурентоспроможність, продуктивність і, зрештою, прибутковість. Крім того, це дозволяє компаніям вийти на новий рівень економічного розвитку та відкриває можливості для використання своїх можливостей у глобальному масштабі.

А головне, використання ефективної моделі мотивації в компанії свідчить про дбайливе ставлення керівництва до своїх співробітників, тобто про турботу про

матеріальне і соціальне становище співробітників. Імідж компанії чи організації визначається відповідним ставленням до всіх співробітників, і якщо співробітники хочуть підвищити продуктивність своєї праці та розкрити весь свій творчий потенціал, успіх компанії гарантований. Ринкові форми господарювання відкривають можливість використання не тільки матеріального стимулювання, а й інших методів мотивації.

Відсутність належних стимулів до праці, неможливість досягнення поставлених цілей законними засобами, нездійснені мрії про підвищення рівня життя призводять до того, що людина незадоволена своєю роботою та соціальним статусом. Нехтування мотиваційними факторами на ринку праці призводить до зниження показників продуктивності праці, якості продукції та трудової дисципліни на кожному окремому підприємстві, що призводить до кризи всієї економічної системи.

## **ВПЛИВ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ НА РОЗВИТОК ДЕЯКИХ СЕКТОРІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ**

**Беркунов В.Р., керівник проф. Мироненко М.А.  
Український державний університет науки і технологій**

Сучасний розвиток цифрових технологій надає новий поштовх усім галузям економіки держави. Розглянемо вплив діджиталізації на громадський та міліарний сектори економіки України.

У громадському секторі найбільший вплив діджиталізація має на розвиток спрощення доступу громадян України до отримання адміністративних послуг, різноманітних довідок, витягів з реєстрів тощо за допомогою порталу «Дія». Отримання можливості доступу до надання медичних послуг, електронних рецептів та іншої інформації через систему «Е-хелсі» багато в чому спрощує процес спілкування між лікарем та пацієнтом, особливо якщо це стосується організаційних питань. Водночас така система спрощує облік і отримання первинної статистичної інформації.

Сектори економіки України, пов'язані з міліарною складовою нашого життя також відчувають чималий вплив діджиталізації на розвиток. Особливо це стосується розбудови наземних роботизованих комплексів (НРК) та повітряних дронів. Загалом створена і працююча вже екосистема управління в режимі реального часу має на меті максимальну допомогу піхотинцю на полі бою.

Головним недоліком при напрацюванні цифрових рішень є те, що перманентно виникають нові загрози, пов'язані з кібербезпекою, тобто високою ймовірністю одномоментної втрати великого масиву даних. Відповідно виникає потреба у підготовці фахівців з кіберзахисту, побудови великих дата-центрів, розбудови цифрової інфраструктури.

Усі вищеперераховані виклики потребують перебудови системи освіти в державі.

## **ІНТЕГРУВАННЯ КОРПОРАТИВНОЇ СОЦІАЛЬНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ У КОРПОРАТИВНУ КУЛЬТУРУ**

**Калініна М.О., керівник ст.викл. Аніщенко Л.О.  
Український державний університет науки і технологій**

Соціальна відповідальність виступає невід'ємним елементом у макросистемі людина-держава-суспільство. Від самої появи цей феномен покликаний виконувати важливу суспільну функцію – регулювати поведінку людей та інститутів економіки і суспільства.

Корпоративна соціальна відповідальність (КСВ) бізнесу сьогодні – нова норма адекватності та надважливий елемент для сталого розвитку спільнот. В основі КСВ – завжди етична поведінка та дотримання норм чинного законодавства, а також враховування інтересів всіх стейкхолдерів.

Вважається, що КСВ повинна бути невід'ємною частиною процесу прийняття рішень на підприємстві, що передбачає інтеграцію принципів та практик соціальної відповідальності у всі бізнес-процеси та операції.

Інтеграція дозволяє трансформувати унікальне середовище підприємства, підтримуване персоналом, у стійку конкурентну перевагу.

Корпоративна культура являє собою складну систему цінностей, переконань, норм поведінки та символів, які поділяються членами організації і визначають спосіб її функціонування

Підприємства з культурою довгострокового мислення приділяють більше уваги підвищенню продуктивності праці, цифровізації управлінських процесів і розвитку людського капіталу, розглядаючи ці напрями як складові своєї стратегічної конкурентоспроможності.

Взаємозв'язок між організаційною культурою та корпоративною соціальною відповідальністю має системний і взаємопосилувальний характер. Організаційна культура впливає на сприйняття КСВ персоналом через систему мотивації, внутрішніх комунікацій і управління людськими ресурсами. Організаційна культура виступає ключовим чинником, що визначає глибину, послідовність і результативність корпоративної соціальної відповідальності.

Залученість працівників виступає ключовою ланкою, що поєднує організаційну культуру та корпоративну соціальну відповідальність із моделлю сталого розвитку підприємства. Саме через залученість цінності соціальної відповідальності трансформуються з управлінських орієнтирів у стійкі поведінкові практики, які визначають здатність організації до довгострокового функціонування.

Формування корпоративної культури, орієнтованої на соціальну відповідальність, є складним і багаторівневим процесом, який потребує узгоджених дій на стратегічному, управлінському та поведінковому рівнях. На відміну від формального запровадження окремих елементів КСВ, розвиток відповідної культури передбачає глибоку трансформацію управлінських підходів, системи цінностей і моделей взаємодії всередині підприємства. Важливою умовою формування соціально відповідальної культури є інтеграція принципів КСВ у систему стратегічного та операційного управління підприємством.

## **СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

**Михайлова Т.І., керівник ст. викл. Аніщенко Л.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Цифрова економіка стала проявом модернізації, що ґрунтується на поширенні та використанні нових технологій. Економіка, в якій завдяки розвитку цифрових технологій спостерігається зростання продуктивності праці, конкурентоспроможності підприємств, зниження витрат виробництва, створення нових робочих місць.

Успіх інноваційної діяльності сучасного підприємства багато в чому зумовлюється рівнем ефективності управління персоналом - найважливішою функціональною підсистемою підприємства та найціннішим ресурсом інноваційного розвитку. Управління персоналом визначається як система технологій, методів і заходів

впливу підприємства на своїх співробітників з метою повного використання їхнього потенціалу та компетенцій для досягнення організаційних цілей.

Система управління персоналом охоплює всі аспекти життєвого циклу працівника на підприємстві, починаючи від планування потреб у персоналі та закінчуючи розвитком та управлінням кар'єрним зростанням співробітників.

Системи цифрового управління персоналом дозволяють підприємствам автоматизувати такі процеси, як підбір, адаптація, навчання, оцінка та розвиток працівників, що, своєю чергою, сприяє зниженню витрат та оптимізації використання ресурсів.

Цифровізація управління персоналом, у загальному сенсі, передбачає створення зручного цифрового середовища для працівників, яке переводить окремі види діяльності та бізнес-процеси в цифровий формат. Вона включає використання цифрових технологій для інтеграції та взаємодії суб'єктів управління персоналом. Цифрова трансформація, своєю чергою, є комплексом змін у структурі управління персоналом із застосуванням цифрових технологій.

Цифрова трансформація управління персоналом часто включає розробку цифрової платформи, яку обслуговує сервісний інтегратор, забезпечуючи взаємодію з цифровими технологіями. Огляд популярних платформ для управління персоналом показує, що кожна з них має унікальні можливості для підтримки процесів найму, оцінки та розвитку персоналу. Платформи, такі як PeopleForce, HURMA System, LMS Collaborator, Sereda.ai, SurveyMonkey та Qualtrics, забезпечують інтеграцію з новітніми технологіями, що допомагають HR-спеціалістам ефективно виконувати свої обов'язки, знижувати текучість кадрів та покращувати загальний клімат на підприємстві. Вибір платформи залежить від потреб конкретного підприємства та його бізнес-цілей.

Впровадження цифрового управління персоналом вимагає ресурсів, серед яких ключовими є: бюджет і модель фінансування HR-технологій та ІТ-інструментів; розвиток цифрових платформ; формування портфеля цифрових рішень; наявність необхідної цифрової інфраструктури; посилення збору та аналітики даних; залучення працівників до цифрової трансформації та розвитку цифрової культури; автоматизована система прийняття управлінських рішень щодо персоналу; адаптація персоналу до нових форматів роботи й моделей розвитку компетенцій.

## **СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ЛЮДСЬКИМИ РЕСУРСАМИ ПІДПРИЄМСТВА**

**Цокур В.М., керівник ст. викл. Аніщенко Л.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Людські ресурси (HR) вважаються основним ресурсом будь-якого підприємства, незалежно від її розміру або сфери діяльності. Управління людськими ресурсами відіграє основну роль у формуванні стратегій підприємства.

Людські ресурси є важливим стратегічним активом підприємства, для якого потрібно знаходити нові методи управління, щоб забезпечити ефективність роботи у довгостроковій перспективі. Основною метою процесу управління людськими ресурсами на сучасному етапі є формування, розвиток та реалізація з найбільшою ефективністю кадрового потенціалу підприємства.

Особливості управління людськими ресурсами визначаються такими властивостями персоналу: системність як окремого працівника, так і групи, спільноти; сполучення в персоналі ознак як об'єкта, так і суб'єкта управління; залежність поведінки і властивостей персоналу від ситуації і її суб'єктивної оцінки; залежність

результатів діяльності від організації праці і комунікацій; потреба спеціальних управлінських знань для управління людьми; вплив, який діяльність персоналу здійснює на результати організації загалом; недосконалість методів виявлення закономірностей групової поведінки; будь-який управлінський вплив на персонал – це взаємодія, що викликає активність; схильність до впливу не тільки виробничих умов, але і зовнішніх, і внутрішніх факторів; схильність до утворення інших систем, груп, що ведуть до появи нових факторів поведінки.

Сучасна концепція управління людськими ресурсами підприємства має бути стратегічною, тобто її головною метою має стати ефективне використання трудового потенціалу підприємства, що відповідає умовам зовнішнього та внутрішнього середовища, для досягнення успіху в довгостроковій перспективі.

Інноваційні технології стратегічного управління людськими ресурсами можна розглядати з двох позицій: як нові прийоми управління людськими ресурсами, що спрямовані на підвищення ефективності діяльності організації, і як традиційні технології, пов'язані з впровадженням у роботу кадрів організації нововведень.

Технологія управління людськими ресурсами на основі високої залученості (HHRM – high involvement approach to HRM або HHRM) – це політика та процедури, які спрямовані на залучення працівників до прийняття управлінських рішень, а також на надання працівникам навичок та самостійності. Метою цієї технології є підвищення рівня задоволеності та зусиль співробітників, заохочення інвестицій працівників у власну продуктивність та підвищення відданості.

HHRM покликана управляти виробничою поведінкою співробітників за допомогою залучення їх, ідентифікації з компанією і одночасно підвищує здібності співробітників, мотивацію і створює можливості для них зробити свій внесок у спільний результат.

## **ВПРОВАДЖЕННЯ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ ДОГОВІРНИХ ВІДНОСИН В УМОВАХ ДІЯЛЬНОСТІ ТОРГІВЕЛЬНО-ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА**

**Амелькіна М.Д., керівник доц. Усіченко І.В.**

**Українській державний університет науки і технологій**

Менеджмент якості договірних відносин – це система управління, спрямована на забезпечення відповідності продукції чи послуг вимогам замовника, визначена стандартами ISO серії 9000. Він регламентує взаємодію між виробником і споживачем, включаючи оцінку систем якості та забезпечення доказів якості, що відповідають умовам договору.

Впровадження менеджменту якості договірних відносин у діяльність торгівельно-промислового підприємства є важливою умовою підвищення ефективності його функціонування. Якісне управління договорами забезпечує чіткість взаємодії з контрагентами та сприяє зниженню господарських ризиків. Особливого значення набуває стандартизація процесів укладання, виконання та контролю договорів.

Важливими складовими є впровадження внутрішнього аудиту, системи оцінювання контрагентів і використання цифрових інструментів документообігу. Це дозволяє підвищити прозорість договірної роботи та оперативність прийняття управлінських рішень. Удосконалення менеджменту якості договірних відносин сприяє зміцненню партнерських зв'язків і підвищенню конкурентоспроможності підприємства. У результаті забезпечується більш стабільний розвиток підприємства в умовах динамічного ринкового середовища.

## **РОЗВИТОК ІНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГУ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕЛЕКТРОННОЇ ТОРГІВЛІ**

**Гармаш К.А., керівник доц. Усіченко І.В.**

**Українській державний університет науки і технологій**

Розвиток інтернет-технологій сприяє стрімкому зростанню інтернет-маркетингу та електронної торгівлі. Інтернет-маркетинг включає різноманітні інструменти просування, такі як SEO, контекстна та медійна реклама, соціальні мережі та контент-маркетинг. Ці методи дозволяють ефективно залучати та утримувати онлайн-аудиторію. Важливу роль електронної комерції грає аналіз даних, який допомагає краще розуміти потреби клієнтів та оптимізувати маркетингові стратегії.

Висока конкуренція на ринку E-commerce потребує постійного вивчення нових тенденцій та інноваційних підходів. Маркетингові дослідження, аналіз конкурентів та формування унікального бренду дозволяють компаніям виділятися серед багатьох онлайн-магазинів. Електронна торгівля є комплексною системою, що включає управління продажами, платежами, логістикою та інтеграцію з іншими бізнес-процесами.

Цифровізація трансформує ланцюги постачання та клієнтський шлях, підвищуючи ефективність за рахунок впровадження інтелектуальних технологій, включаючи штучний інтелект та машинне навчання. Сучасні стратегії Digital-маркетингу базуються на використанні аналітики даних, автоматизації, мобільних технологій та відеоконтенту. Інтернет-маркетинг також сприяє формуванню емоційного зв'язку з аудиторією через соціальні мережі, інтерактивні інструменти та персоналізований контент, що підвищує лояльність клієнтів та конкурентоспроможність бізнесу.

## **ВИКОРИСТАННЯ ПРИНЦИПІВ КОРПОРАТИВНОЇ СОЦІАЛЬНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ДЛЯ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ**

**Обора Д.О., керівник доц. Усіченко І.В.**

**Українській державний університет науки і технологій**

Широкому поширенню концепції корпоративної соціальної відповідальності багато в чому сприяло зростання інтересу, що проявляється з боку суспільства, до відповідальної поведінки підприємств. Основна функція корпоративної соціальної відповідальності полягає у забезпечення стійкості організації як відкритої системи за рахунок регулювання конфлікту інтересів у зовнішньому та внутрішньому середовищі та залучення стейкхолдерів корпорації до процесу прийняття рішень та формування стратегії розвитку.

Використання принципів соціальної відповідальності є важливим напрямом удосконалення системи управління підприємством. Інтеграція соціально відповідальних підходів сприяє підвищенню довіри з боку споживачів, партнерів і працівників. Особливу роль відіграє дотримання етичних норм, екологічних стандартів і забезпечення належних умов праці. Запровадження таких принципів дозволяє підвищити репутацію підприємства та його конкурентоспроможність на ринку.

Важливим аспектом є також прозорість управлінських рішень і відповідальність перед зацікавленими сторонами. Використання соціальної відповідальності сприяє формуванню сталого розвитку підприємства та зменшенню ризиків у довгостроковій перспективі. У результаті підприємство отримує можливість ефективніше адаптуватися до сучасних економічних і соціальних викликів.

## **ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ФІНАНСОВОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ ПАРАДИГМИ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ**

**Скрябін А.А., керівник доц. Усіченко І.В.**

**Українській державний університет науки і технологій**

Динамічний розвиток промисловості багато в чому залежить від факторів управління, оскільки якість прийнятих управлінських рішень визначає ефективність функціонування підприємства. Центральне місце у системі управління підприємства займає управління фінансовими ресурсами.

Формування системи фінансового менеджменту промислового підприємства на основі парадигми корпоративного управління є важливою умовою забезпечення його стійкого розвитку. Така система передбачає інтеграцію фінансових рішень із загальною стратегією підприємства та інтересами стейкхолдерів. Корпоративне управління сприяє підвищенню прозорості фінансових потоків і підзвітності менеджменту. Важливим елементом є чіткий розподіл повноважень між власниками, наглядовою радою та виконавчим органом.

Ефективний фінансовий менеджмент базується на принципах контролю, планування та аналізу фінансових ресурсів. Особливу роль відіграє система внутрішнього аудиту та управління ризиками. Забезпечення фінансової стійкості підприємства досягається через оптимізацію структури капіталу та управління ліквідністю. Впровадження сучасних інформаційних систем підвищує якість фінансового планування та контролю. Корпоративна культура та етичні стандарти впливають на прийняття фінансових рішень і довіру інвесторів.

Таким чином, поєднання фінансового менеджменту та корпоративного управління створює передумови для підвищення ефективності діяльності підприємства.

## **ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У МАРКЕТИНГУ**

**Цокур В.М., керівник доц. Усіченко І.В.**

**Українській державний університет науки і технологій**

Штучний інтелект дозволяє автоматизувати багато процесів, знижувати витрати людської праці та збільшувати ефективність роботи. Штучний інтелект для маркетингу відкриває нові можливості для підвищення ефективності та покращення взаємодії з клієнтами.

Однією з найбільш значних переваг штучного інтелекту в маркетингу є його здатність обробляти великі обсяги даних, що дозволяє точніше визначати потреби цільової аудиторії та створювати ефективніші пропозиції.

Ще одним прикладом використання штучного інтелекту в маркетингу є персоналізація продуктів та послуг. Це може включати в себе налаштування реклами та пропозицій, заснованих на індивідуальних уподобаннях та поведінці кожного клієнта.

За допомогою штучного інтелекту можна моніторити соціальні мережі щодо відгуків клієнтів, репутації компанії та трендів у галузі. Це дозволяє швидко реагувати на проблеми та покращувати відносини з клієнтами.

Використання чат-ботів, що автоматично обробляють запити клієнтів, дозволяють мінімізувати витрати на підтримку клієнтів та забезпечують швидке реагування на запити.

Штучний інтелект дає можливість аналізувати дані про конкурентів, для виявлення трендів, сильних та слабких сторін конкурентів та визначення успішних

стратегій. Також він дозволяє визначити оптимальний час та місце показу реклами для досягнення найкращого результату.

Таким чином, використання штучного інтелекту в маркетингу не лише допомагає сучасним маркетологам збільшувати свої доходи та оптимізувати свою діяльність, а й створює нові інноваційні можливості для розвитку бізнесу.

## **РОЗРОБКА СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ В УМОВАХ КРИЗОВИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ**

**Дяченко І.О., керівник доц. Шпортько Г.Ю.**

**Український державний університет науки і технологій**

У класичних умовах стратегія HR будується на довгостроковому плануванні. Проте кризові трансформації (пандемії, воєнні конфлікти, економічні колапси) вимагають переходу до Agile-підходу. Головним акцентом стає не жорстка структура, а здатність системи швидко трансформуватися без втрати критичної ефективності.

В умовах кризи людський капітал піддається надмірному стресу. Стратегія управління має включати:

- програми психологічної підтримки співробітників;
- впровадження гнучких графіків та віддаленої роботи;
- формування культури емпатії, де емоційний стан працівника є таким же важливим показником, як і його KPI.

Криза часто супроводжується фізичним роз'єднанням колективу. Стратегія повинна базуватися на:

- впровадженні HRIS (Human Resource Information Systems) для моніторингу роботи;
- використанні ШІ для аналізу настроїв у команді (sentiment analysis);
- переході на хмарні сервіси для забезпечення безперервності бізнес-процесів;
- особливістю сучасних кризових трансформацій є необхідність швидкої релокації персоналу.

Стратегічні вектори включають:

- розробку алгоритмів швидкого розгортання «мобільних офісів»;
- створення системи внутрішніх комунікацій, що підтримує корпоративну ідентичність навіть на відстані;
- юридичну та логістичну підтримку працівників у зонах ризику.

Під час фінансових криз матеріальне стимулювання може бути обмеженим. На перший план виходять нематеріальні чинники:

- ціннісна пропозиція роботодавця (EVP), заснована на безпеці та соціальній місії;
- прозорість комунікацій з боку топ-менеджменту (відсутність інформаційного вакууму);
- залучення персоналу до антикризового управління, що створює відчуття контролю над ситуацією.

Стратегія управління персоналом в умовах кризи – це вже не документ на 5 років, а динамічний сценарій. Виграють ті організації, які інвестують у «м'яку» стійкість (resilience) своїх людей та мають технологічну базу для швидких маневрів.

## СТЕЙБЛКОЇНИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ФІНАНСОВИХ РОЗРАХУНКІВ: ПОТЕНЦІАЛ ВИКОРИСТАННЯ В БІЗНЕСІ

Бацин Ю.В., керівник проф. Поповиченко І.В.

Український державний університет науки і технологій

Назва «стейблкоїн» відображає основну характеристику цього активу — цінову стабільність. Одним із напрямів розвитку криптовалют стало створення активів, обмінний курс яких намагаються утримувати стабільним. Стейблкоїн (англ. stablecoin — стабільна монета) — це категорія криптоактивів, спрямована на підтримку стабільної вартості відносно певного активу або їх кошика, на відміну від інших криптовалют, що характеризуються високою волатильністю [1]. Поява стейблкоїнів була відповіддю на головну проблему криптовалют — різкі коливання курсу. Наприклад, традиційні криптоактиви можуть суттєво змінювати свою вартість навіть протягом одного дня, що робить їх незручними для щоденних розрахунків. У цьому контексті стейблкоїни виконують функцію «стабільного посередника» між цифровими активами та традиційними грошима, що значно розширює можливості їх використання у фінансових операціях. Функціонування стейблкоїнів базується на різних механізмах стабілізації курсу. Розуміння цих механізмів дозволяє краще оцінити їх можливості та обмеження. Загалом виділяють чотири основні типи стейблкоїнів.

Перший тип — це стейблкоїни, забезпечені фіатною валютою. Вони прив'язані до традиційних валют, найчастіше до долара США, і мають забезпечення у співвідношенні 1:1. Це означає, що кожен токен може бути обмінаний на відповідну суму валюти. Резерви зберігаються у фінансових установах і, як правило, проходять аудит. До таких стейблкоїнів належать Tether (USDT), USD Coin (USDC), Binance USD (BUSD), Pax Dollar (USDP) та PayPal USD (PYUSD) [2]. Саме цей тип є найбільш поширеним у практиці фінансових розрахунків, оскільки він максимально наближений до звичайних грошей.

Другий тип — стейблкоїни, забезпечені товарами. Вони прив'язані до вартості фізичних активів, таких як золото, срібло або інші ресурси. Їх ціна залежить від ринкової вартості відповідного товару, що робить їх певною альтернативою інвестиціям у реальні активи. Однак процес обміну таких токенів може бути складнішим, ніж у випадку з фіатними стейблкоїнами. Прикладами є Tether Gold (XAUT) та Pax Gold (PAXG) [2].

Третій тип — стейблкоїни, забезпечені криптовалютою. Вони використовують інші криптоактиви як заставу. Для компенсації волатильності застосовується надмірне забезпечення, коли резерв перевищує обсяг випущених токенів. Це дозволяє підтримувати стабільність навіть у разі коливань ринку. Прикладом є Dai (DAI), який функціонує через спеціальні протоколи та смарт-контракти [2].

Четвертий тип — алгоритмічні стейблкоїни. Вони не мають прямого забезпечення, а підтримують стабільність за допомогою алгоритмів, які регулюють пропозицію залежно від попиту. Це найбільш ризикований тип, оскільки його стабільність залежить від ефективності алгоритму. Прикладом є Frax (FRAX), який поєднує різні механізми стабілізації. [2]

Основна відмінність між стейблкоїнами та класичними криптовалютами полягає в наявності забезпечення. Якщо традиційні криптовалюти формують свою вартість переважно за рахунок попиту та довіри, то стейблкоїни мають підґрунтя у вигляді резервних активів. Це визначає і сферу їх використання: криптовалюти частіше виступають інвестиційним активом, тоді як стейблкоїни використовуються як засіб платежу та інструмент збереження вартості.

Стейблкоїни мають значний потенціал у бізнесі, оскільки поєднують стабільність традиційних грошей і переваги блокчейн-технологій. Вони дозволяють здійснювати швидкі та відносно дешеві транзакції, що особливо важливо для міжнародних розрахунків [1]. На відміну від банківських переказів, які можуть тривати кілька днів і супроводжуватися значними комісіями, транзакції у стейблкоїнах здійснюються майже миттєво. Крім того, завдяки стабільності курсу вони можуть використовуватися для збереження вартості активів і зменшення фінансових ризиків. Це особливо актуально в умовах нестабільної економіки або обмеженого доступу до банківських послуг. У таких випадках стейблкоїни можуть виконувати функцію альтернативного фінансового інструменту. Їх також можна розглядати як альтернативу банківським рахункам або інструмент для більш вигідної конвертації валют. Це відкриває нові можливості для малого та середнього бізнесу, який працює з іноземними партнерами. Okремо варто відзначити використання стейблкоїнів у середовищі DeFi (децентралізовані фінанси — це фінансові сервіси на основі блокчейну без участі банків і посередників), де вони застосовуються для кредитування, інвестування та отримання доходу [1].

Водночас використання стейблкоїнів пов'язане з рядом ризиків. Насамперед це регуляторна невизначеність, оскільки у світі ще не сформовано єдиної системи правового регулювання [1]. Це створює труднощі для бізнесу, особливо у питаннях оподаткування, бухгалтерського обліку та фінансової звітності. Існують також сумніви щодо прозорості резервів, оскільки не всі емітенти повністю розкривають інформацію про забезпечення своїх активів. Це може знижувати довіру користувачів і створювати потенційні фінансові ризики. У разі втрати довіри навіть стабільний актив може втратити свою прив'язку до базового активу. Крім того, залишаються технологічні ризики, пов'язані зі збоями в роботі блокчейну, помилками у смарт-контрактах або хакерськими атаками. На відміну від традиційної банківської системи, механізми захисту користувачів у таких випадках обмежені. Також є можливість використання стейблкоїнів у незаконних операціях, що посилює контроль з боку держав і призводить до запровадження обмежень. Хоча такі заходи спрямовані на підвищення безпеки, вони можуть зменшувати гнучкість використання цього інструменту.

У різних країнах уже впроваджуються підходи до регулювання стейблкоїнів, зокрема щодо резервів, прозорості та умов використання у платіжних системах [1]. Проте відсутність єдиного міжнародного підходу поки що залишається проблемою, що стримує їх повноцінну інтеграцію у глобальну фінансову систему.

Отже, стейблкоїни є перспективним інструментом фінансових розрахунків, який може суттєво змінити підходи до ведення бізнесу та здійснення платежів. Водночас їх ефективне використання можливе лише за умови підвищення прозорості, зниження ризиків і формування чіткої нормативної бази. Саме баланс між інноваціями та регулюванням визначатиме їхню роль у майбутній фінансовій системі.

#### **Перелік посилань:**

1. Пугач Ю. В. Від ризиків до можливостей: стейблкоїни як інноваційний фінансовий інструмент // Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління 2024. Т. 35 (74), № 4. С. 38- 43. <https://doi.org/10.32782/2523-4803/74-4-7>
2. MEXC. What is a stablecoin: a complete beginner's guide to stable cryptocurrencies. URL <https://www.mexc.com/learn/article/what-is-a-stablecoin-a-complete-beginners-guide-to-stable-cryptocurrencies/1> (Дата звернення: 31.03.2026).

## КІБЕРБЕЗПЕКА У ФІНТЕХ-СИСТЕМАХ ТА УПРАВЛІНСЬКА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ

Перепелиця Р.О., керівник проф. Поповиченко І.В.  
Український державний університет науки і технологій

Сучасна глобальна економіка переживає період, в якому фінансові технології перетворилися з нішевих стартапів на центральну нервову систему світового капіталу, де гроші втрачають свою фізичну оболонку, перетворюючись на всілякі стейблкоїни, альткоїни та токени, що циркулюють у криптогаманцях. Проте, на нашу думку, разом із цією неймовірною швидкістю та зручністю ми отримали й небачену раніше загрозу усій фінансовій архітектурі [2].

Критичний погляд на стан сучасної кібербезпеки дозволяє стверджувати: ми перебуваємо у стані ілюзорної стабільності. Кожен новий небанк, кожен додаток для торгівлі криптовалютами чи система миттєвих платежів розширює так зване «поле атаки». Отже, враховуємо, що сьогоднішня безпека фінансів — це не просто питання складних алгоритмів чи потужних фаєрволів. Це передусім питання соціальної та управлінської відповідальності [1]. Можна сказати, що головною проблемою сучасності є «цифрова безтурботність». Користувачі прагнуть отримати кредит за 30 секунд, а бізнес прагне задовольнити цей попит, часто жертвуючи глибинною перевіркою безпекових протоколів. Аналізуючи сучасний ландшафт загроз, варто відзначити, що фінансовий сектор залишається найбільш привабливою мішенню через безпосередній доступ до ліквідних активів та масивів персональних даних.

Однією з найбільш деструктивних загроз є *програми-вимагачі (Ransomware)*. Сучасний підхід зловмисників базується на стратегії «подвійного та потрійного вимагання», коли дані не лише шифруються, а й викрадаються для подальшого оприлюднення у разі несплати викупу. Для фінтех-компаній, чия репутація базується на конфіденційності, такий витік є фатальним. Критичним аспектом є те, що хакерські угруповання почали використовувати алгоритми машинного навчання для виявлення найбільш цінних вузлів у мережі, що робить атаку максимально паралізуючою [1].

Другим вектором, який заслуговує на глибокий аналіз, є *соціальна інженерія нового покоління*, що підсилена технологіями Deepfake. Можливість імітації голосу або обличчя керівника фінансової установи дозволяє зловмисникам обходити навіть багаторівневі системи підтвердження транзакцій.

Також не можна ігнорувати загрозу *атак на ланцюги постачання (Supply Chain Attacks)*. Оскільки фінтех-компанії зазвичай інтегрують десятки сторонніх сервісів (хмарні обчислення, API платіжних систем, CRM), компрометація одного дрібного вендора може стати «троянським конем» для всієї банківської системи. Це демонструє системну вразливість, де безпека установи залежить від найслабшої ланки в її партнерській мережі.

Першою критичною вразливістю є *безпека прикладних програмних інтерфейсів (API)*. API є «кровоносною системою» відкритого банкінгу, дозволяючи різним додаткам обмінюватися даними. Вразливості типу BOLA (Broken Object Level Authorization) дозволяють неавторизованим користувачам отримувати доступ до чужих рахунків через прості маніпуляції з ідентифікаторами. Це свідчить про те, що логіка контролю доступу часто є застарілою для динамічних середовищ [1].

Друга проблема — *технологічний борг та спадкові системи (Legacy Systems)*. Багато традиційних банків намагаються будувати сучасні цифрові сервіси на базі мейнфреймів 80-х років. Ця «нашарованість» технологій створює численні прогалини в безпеці, оскільки застарілі протоколи шифрування не здатні протистояти сучасним

методам дешифрування. Конвергенція старого та нового ПЗ створює надмірно складну архітектуру, яку неможливо повністю контролювати або перевірити на наявність багів.

Третій аспект — **централізація в хмарі**. Попри переваги масштабування, концентрація фінансових даних у руках кількох глобальних хмарних провайдерів створює ризик «єдиної точки відмови». Масштабний збій або атака на такого провайдера може паралізувати фінансові операції цілих регіонів, що перетворює кібербезпеку фінтеху на питання національної безпеки [2].

Центральне місце займає архітектура **Zero Trust (Нульова довіра)**. Сучасний підхід виходить із припущення, що мережа вже скомпрометована. Це вимагає постійної верифікації кожного запиту, кожного пристрою та кожного користувача, незалежно від їхнього місцеперебування. У фінтеху це реалізується через мікросегментацію мережі, де доступ до бази даних клієнтів відділений від загальних офісних систем критичними бар'єрами.

**Штучний інтелект та машинне навчання** стали невід'ємними інструментами моніторингу транзакцій. На відміну від застарілих систем, ШІ здатен виявляти аномалії в поведінці користувачів у реальному часі. Наприклад, якщо клієнт зазвичай здійснює покупки в Києві, а через хвилину ініціює транзакцію на Багамах з нетипового пристрою, система автоматично заблокує операцію.

**Криптографічна стійкість та блокчейн**. Використання розподілених реєстрів для верифікації транзакцій дозволяє забезпечити незмінність даних. У системах DeFi (децентралізованих фінансів) блокчейн усуває необхідність у посередниках, що потенційно зменшує кількість точок атаки. Водночас актуальним стає впровадження квантово-стійкого шифрування, оскільки майбутня поява квантових комп'ютерів зробить сучасні алгоритми (RSA, ECC) недієздатними. Менеджер сьогодні виступає як інтегратор між технічними можливостями та бізнес-цілями та відповідає за формування ризик-орієнтованого підходу [2]. Це означає, що ресурси на захист мають розподілятися не рівномірно, а фокусуватися на найбільш критичних активах. Менеджер повинен розуміти «вартість злому» порівняно з «вартістю захисту» [1].

**Комплаєнс та взаємодія з регуляторами**. Менеджер у фінтеху діє в умовах суворого регулювання (GDPR, PCI DSS, директиви НБУ). Проте критично важливо не перетворювати кібербезпеку на формальне «заповнення чек-листів». Менеджер повинен прагнути до реальної стійкості (cyber resilience), а не просто до юридичної відповідності.

Отже, кібербезпека у фінансових технологіях визначає стабільність і довіру до ринку. Сучасні загрози потребують комплексного підходу, що поєднує управління ризиками, людським капіталом і дотримання регуляторних вимог.

#### **Перелік посилань:**

1. Панаско О.М., Сагун А.В., Гавриш О.С. Аналіз трендів кіберзагроз як важливий етап управління ризиками фінансового сектору. *Сучасний захист інформації*. 2025, № 2(62). С.98-106. URL:

<https://journals.dut.edu.ua/index.php/dataprotect/article/view/3241/3128> (дата звернення: 24.03.2026).

2. Роль кібербезпеки у розвитку фінтеху. *Finance.ua*. URL: <https://news.finance.ua/ua/rol-kiberbezpeky-u-rozvytku-fintehu> (дата звернення: 27.03.2026).

## УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ЗАПОБІГАННЯ ТА ПРОТИДІЇ КОРУПЦІЇ В УКРАЇНІ.

Чурбаков М., керівник доц. Кахович О.О.

Український державний університет науки і технологій

Корупція – це соціальне явище, що полягає в діяльності осіб, які мають можливість чинити владний вплив на громадян, організації та інших осіб, які використовують своє становище, що визначається заміщеною посадою в корисливих цілях для особистого збагачення, збагачення своїх рідних та близьких.

В ході дослідження було визначено, що корупція зменшує ресурси, що виділяються на освіту, охорону здоров'я, для виплати зарплат службовцям державного сектору; призводить до зниження обсягу іноземних інвестицій та ефективності ринку. На ньому перебувають в основному не найкращі товари, а товари виробників, які заохочують корупцію; призводить до неправильного розподілу державних доходів: замість сфери соціальних послуг, таких як охорона здоров'я та освіта, інвестиції отримують великі інфраструктурні проекти, де великий рівень корупційних правочинів; у сфері державної служби та громадських послуг відбувається деморалізація некорумпованих чиновників, оскільки суспільство поширює свою думку на всіх державних службовців загалом.

За даними неурядової міжнародної організації з боротьби з корупцією та дослідження рівня корупції по всьому світу Transparency International у рамках щорічних доповідей ІСК (Індекс сприйняття корупції), Україна за останні 5 років перебуває в стані твердої стагнації. У щорічному звіті експерти заявили: «Україна – найгірша країна в Європі за рівнем корупції» [1]. Зі 174 країн тільки 144 місце, нижче немає жодної європейської країни. Індекс складається міжнародними експертами, які включають у собі фінансові та правозахисні організації, на основі даних опитувань, проведених серед різних верств населення у всьому світі. На основі цієї інформації країни ранжуються за рейтингом і держава, що займає лідерські позиції в даному рейтингу, має найкращі показники в Індексі сприйняття корупції.



Рис.1. Рейтингові показники провідних країн ЄС за індексом сприйняття корупції

На рисунку 1. наведено рейтингові показники за період 2019-2023 рр. деяких країн (Німеччина, Франція, Італія, Нідерланди), що входять до Європейського союзу (ЄС). Ці країни були обрані з 28 країн, що входять на сьогодні до Європейського союзу за деякими ознаками. По-перше, вони входять до числа перших шести країн, що становлять спочатку фундамент Європейського союзу. По-друге, це великі країни, зі сформованою геополітикою і економікою, які мають населення, що перевищує 15

мільйонів чоловік. З цього рисунка видно, що країни, що входять до складу Європейського союзу, твердо закріпилися в лідируючій тридцятці світових держав з позитивним індексом сприйняття корупції.

Нині спостерігається трансформація та розвиток антикорупційних органів державної влади, які мають формувати та реалізовувати ефективну антикорупційну політику. Разом з тим становлення цих державних органів відбувається повільно без визначення єдиної стратегічної мети та реальних етапів розвитку. Крім того, спостерігається дещо спотворена комунікація між новоствореними антикорупційними інституціями. Деякі антикорупційні інституції дублюють функції одна одної або деякі функції щодо реалізації антикорупційної політики не охоплені такими державними інституціями. Тому виникла потреба у формуванні антикорупційних органів відповідно до вимог реінжинірингу. Формування антикорупційних інституцій за допомогою реінжинірингу надасть можливість сформувати єдину систему антикорупційних органів, метою яких буде формування та реалізація єдиної антикорупційної політики. Метою реінжинірингу адміністративних процесів є не перебудова структур органів державної влади, а забезпечення підвищення ефективності роботи цих органів влади, істотне поліпшення показників діяльності.

Базовими принципами реінжинірингу адміністративних процесів є [2]:

1. Об'єднання робіт – кілька завдань виконуються як одне.
2. Прийняття рішень працівниками – рішення ухвалюються безпосередньо на місцях, без зайвої ієрархії.
3. Природний порядок етапів – процеси виконуються у логічній, а не штучно нав'язаній послідовності.
4. Множинність варіантів – процеси адаптуються під різні ринки, ресурси та ситуації.
5. Мінімізація контролю – перевірки проводяться лише там, де це економічно виправдано.
6. Скорочення погоджень – зменшується кількість зовнішніх контактів, щоб уникнути суперечностей.
7. Залучення ситуаційного менеджера як єдиного контакту із зовнішнім середовищем, що координує складні процеси.
8. Змішана централізація/децентралізація – поєднання централізованих і децентралізованих операцій для гнучкості.

#### **Перелік посилань:**

1. Transparency International. Доступно з: <https://cpi.ti-ukraine.org>
2. Васиньова Н. С. Реінжиніринг в системі публічного управління // Теорія та практика управлінської діяльності в умовах соціокультурних трансформацій: матеріали наук.-практ. конф. (24 квітня 2019 року, м. Старобільськ) / Ред. кол. : Л. Ц. Ваховський, Є. М. Хриков, О. І. Кравченко. – Старобільськ : ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2019. – 247 с.

## **СОЦІАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ БІЗНЕСУ: ЇЇ ЗМІСТ ТА ОСНОВНІ СКЛАДОВІ**

**Ліновецький О.В., керівник ст. викл. Гуцалова В.І.  
Український державний університет науки і технологій**

Кожна держава повинна визначити соціальну відповідальність як бажану поведінку для бізнесу і розробити комплекс відповідних стимулів (до цього вже дійшли державні органи країн-членів ЄС). Зміст стратегії полягає в забезпеченні високого рівня соціальної відповідальності бізнесу, що може включати такі основні складові:

1. Розробка концепції навчання персоналу, яка повинна включати різні форми та методи навчання. Навчання персоналу на спеціальних курсах, які проводяться вищими навчальними закладами (програми MBA); курсах та тренінгах, що орієнтовані на набуття специфічних знань та навичок.

2. Укріплення соціальної захищеності працівників. У даному розділі базової стратегії соціальної відповідальності бізнесу формується соціальний пакет, удосконалюються складові соціальної інфраструктури тощо. За рахунок коштів з прибутку можуть встановлюватися додаткові компенсації працюючим, пенсіонерам, жінкам-матерям, зменшуватися вартості товарів і послуг, що реалізуються в рамках соціальної інфраструктури підприємства.

3. Здоров'я населення (громади), розвиток місцевої та регіональної інфраструктури. У даному розділі передбачається встановлення взаємозв'язків і співпраця з місцевими органами влади щодо проведення спортивних, благодійних, спонсорських заходів із залученням ресурсів підприємства: людських, інформаційних, фінансових тощо.

4. Ділова етика. На основі розробленого Кодексу етики, встановлюються принципи поведінки з діловими партнерами.

5. Екологічна та природоохоронна діяльність. Вона передбачає не тільки дотримання законодавства, але і добровільні акції, спрямовані на очищення навколишніх територій від бруду; дії, спрямовані на енерго- та ресурсозбереження тощо.

6. Задоволення потреб споживачів передусім у випуску якісної продукції, яка відповідає всім міжнародним стандартам, з використанням екологічно чистої сировини.

Підприємці та менеджери повинні вибирати такий варіант соціальної відповідальності, який забезпечує переваги і сприяє усуненню чи зменшенню її недоліків.

## **ОСНОВНІ ПРИЧИНИ УПРАВЛІНСЬКИХ КОНФЛІКТІВ НА ПРОМИСЛОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ**

**Соловко. Ю.В., керівник ст. викл. Гуцалова В.І.**

**Український державний університет науки і технологій**

Існування і розвиток кожної організації пов'язане з постійним виникненням і розв'язанням протиріч в боротьбі різних сил як в середині організації так і за її межами, які як правило, переростають у конфлікти. Тому для успішного управління трудовими конфліктами та здійснення подальшої роботи з оптимізації соціально-психологічного клімату колективів, керівнику необхідно виявляти причини виникнення конфліктів і загострювати увагу на джерелах напруги.

Виробниче об'єднання ОСКАР спеціалізується на виробництві трубно-продукції для атомної енергетики, аерокосмічної галузі, автомобілебудування, суднобудування, оборонної промисловості. Причини виникнення конфліктів на цьому підприємстві можна поділити на:

1. Об'єктивні – це реально існуючі в дійсності обставини, які не залежать від волі та свідомості людей. Такі конфлікти відбуваються через: обмеженість ресурсів, які треба розподіляти, взаємозалежність завдань, розбіжності в меті, розбіжності в уявленнях і цінностях, розбіжності у манері поведінки і життєвому досвіді, незадовільні комунікації.

2. Суб'єктивні – це чинники, що обумовлюють конфліктність дій, однак, досить часто вони є гіпотетичними, не мають належного підґрунтя для виникнення конфлікту. Суб'єктивні фактори зумовлені конкретною поведінкою працівника, його психологічною структурою (характером, темпераментом, спрямованістю, ціннісними орієнтаціями, потребами тощо), що перешкоджає реалізації інтересів.

3. Психологічна несумісність працівників, зіткнення їхніх цілей, інтересів, мотивів, потреб, поведінки у процесі співпраці в трудовому колективі. Наявність у колективі так

званих важких людей – «агресорів», «скаржників», «зануд» і т. ін., які своєю поведінкою створюють у найближчому оточенні стан напруженості.

4. Слабка розробка правових та інших нормативних процедур вирішення соціальних суперечностей. Наприклад, якщо керівник образив підлеглого, то останній часто змушений для захисту своєї гідності вдаватися до конфліктної поведінки.

5. Недостатність матеріальних і духовних благ. Якщо на підприємстві з'являється можливість підвищити оплату роботи для обмеженої кількості співробітників, то, природно, виникають конфлікти між тими, хто отримує це підвищення, та іншими працівниками.

6. Особистісно-функціональні конфлікти пов'язані з невідповідністю компетенції працівників професійним, моральним та іншим якісним вимогам займаної посади. Будь-яка праця вимагає певних професійних знань і досвіду, інколи досить значних. Якщо людина не відповідає цим вимогам, то можливі конфлікти між нею та керівником, підлеглими, співробітниками.

7. Ситуаційно-управлінські конфлікти обумовлені помилками, допущеними керівництвом і підлеглими в процесі вирішення управлінських та інших завдань. Прийняття помилкового управлінського рішення об'єктивно створює можливість конфліктів між авторами рішення і його виконавцями. Невиконання працівниками завдань, поставлених керівництвом, також викликає небезпеку виникнення конфлікту.

Кожен керівник повинен володіти мистецтвом попередження і вирішення конфліктів заради позитивного психологічного клімату в колективі, без якого не можлива творча, ефективна діяльність.

## **ЕКОНОМІЧНІ МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ В УМОВАХ МЕТАЛУРГІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА**

**Леонов О.В., керівник ст. викл. Гуцалова В.І.**

**Український державний університет науки і технологій**

Економічні методи управління посідають найважливіше місце в системі методів менеджменту. Це зумовлене тим, що управлінські відносини визначаються насамперед економічними відносинами, в основу яких покладено об'єктивні потреби й інтереси людей. **Економічні методи управління** - це система економічних важелів і заходів, за допомогою яких здійснюється вплив на керовані об'єкти з метою досягнення поставленої мети і забезпечення єдності інтересів суспільства, підприємства та окремих працівників. Ці методи дають змогу впливати на поведінку об'єктів управління на різних рівнях -- від індивіда до держави. Так, держава щодо підприємства використовує такі важелі, як політика заробітної плати, податки, кредити, а також система пільг, економічні санкції тощо. Підприємство, забезпечуючи єдність особистих і колективних інтересів, впливає на процес виробництва за допомогою планових показників і пов'язаних з їх виконанням форм і систем оплати праці, преміювання або економічних санкцій, додаткових матеріальних заохочень тощо. Економічним методам притаманні такі специфічні риси:

- процеси, якими керує підприємство, стають все більш еластичними і адаптивними;
- з'являються можливості більш ефективного контролю;
- адміністративний контроль стає не обов'язковим;
- застосування економічних методів дає можливість окремим підрозділам бути відносно відокремленими з певним рівнем саморегуляції.

В управлінській практиці підприємства економічні методи управління виступають у таких формах: планування, фінансування, кредитування, ціноутворення.

Дослідження дієвості економічних методів на ВО «Оскар» показало, що економічні методи є основною і економічною складовою механізму управління, а також водночас виступають базою реалізації організаційно-адміністративних методів безпосередньо. Те, що стосується госпрозрахунку, то можна рекомендувати таке його використання в управлінні персоналом на даному підприємстві:

субсидіювання персоналу (багато підприємств мають субсидійовані столові);  
товари зі знижкою (можливість придбання товарів (послуг) підприємства зі знижкою);

позики (можливість отримання позики з низьким процентом на різні споживчі цілі);

Наступним кроком в аналізі роботи підприємства було розглянуто систему матеріального стимулювання як економічний метод управління. Ця система передбачає виділення грошових коштів працівникам з таких основних джерел як:

фонд оплати праці та матеріального заохочення, який використовується на заробітну плату, матеріальну допомогу та інші потреби колективу підприємства.

фонд соціального розвитку, який колектив використовує для зміцнення матеріально-технічної бази та соціально-культурної сфери, проведення оздоровчих, культурно-масових заходів;

З метою підвищення дієвості економічних методів управління, а саме -- матеріального заохочення, керівництво може використовувати кошти як на матеріальну допомогу працівників, так і для преміювання провідних фахівців, які показали високі результати у роботі; а також для підвищення їх культурного рівня.

## **FROM STATIC TO DYNAMIC PROMPTING: A CONCEPTUAL TAXONOMY FOR LLM-BASED MULTI-TASK OPTIMIZATION**

**Adibeli Sonichukwu A., Akhaine Ehimen O., Supervisor: Dr. hab. inż. Jerzy Duda, prof. AGH University of Krakow**

### **Introduction**

Large language models (LLMs) offer higher scalable and interactive solutions to multi-task optimization than conventional approaches. However, LLMs are typically trained on large-scale datasets, often exhibiting broad but insufficiently deep knowledge, which affects the consistency of their performance across tasks. Mechanisms such as multi-task learning offer promising solutions but become more complex as LLMs grow in scale. In this context, prompt-based techniques demonstrate strong potential in promoting the performance and generalizability of multi-task frameworks. Furthermore, dynamic prompting methods have been introduced to enhance task alignment and efficiency. However, the term “dynamic” comprises different levels of adaptability, which remain insufficiently distinguished in the existing literature.

### **Research Problem and research Methodology**

Existing research address various aspects of prompt engineering, but to the best of our knowledge, no study systematically categorizes the levels of prompt dynamism along a clearly defined dimension. This study presents a taxonomy of prompting methods for LLM-based multi-task optimization based on the notion of prompt dynamism; the degree to which prompts adapt their structure, content, and reasoning processes to task requirements. Prompting approaches are classified into five hierarchical levels, ranging from static templates to fully dynamic structural methods. Since the body of literature on multi-task prompt engineering is emerging and conceptually fragmented, this study used the scoping review method. Primary databases include Scopus, Web of Science and Google Scholar, with the search restricted to recent studies in LLM prompting and multi-task optimization.

Overall, this study provides a structured basis for analysing and comparing existing prompting strategies.

## Results

LLM prompting methods can be broadly categorized into static and dynamic methods. However, a more refined taxonomy reveals five levels of prompting dynamism: unified static prompt templates (Level 0), dynamic representational-based prompting (Level 1), dynamic compositional-based prompting (Level 2), dynamic LLM compositional-based prompting (Level 3), and dynamic Structural-based prompting (Level 4). Figure 1 provides an overview of the mechanisms underlying each level, including single guidance and multi-agent collaborations.

Level 0 is considered insufficient for multiple optimization tasks because it consists of fixed templates without adaptability. Consequently, recent research has increasingly focused on more dynamic and multi-agent-based approaches (Levels 1-3). Level 1 methods refine prompts by combining embedded representations, often using weighted sums. Level 2 comprises methods that use advanced mechanisms for sequential iteration, such as multi-agent prompting, as well as approaches involving slot-based selection of prompt components from a predefined pool. Level 3 combines LLM optimizers and search strategies to generate and evaluate semantically varied prompt candidates. While Levels 1-3 improve prompt dynamism in multi-task optimization frameworks, the reasoning ability of LLMs remain restricted to predefined structures.

In contrast, Level 4 represents fully dynamic structural prompting, where reasoning structures and sub-tasks are generated adaptively without reliance on predefined templates. This level is typically LLM-driven and shows strong potential for improving multi-task optimization. However, it remains underexplored, particularly in terms of ensuring consistent performance across different target models.

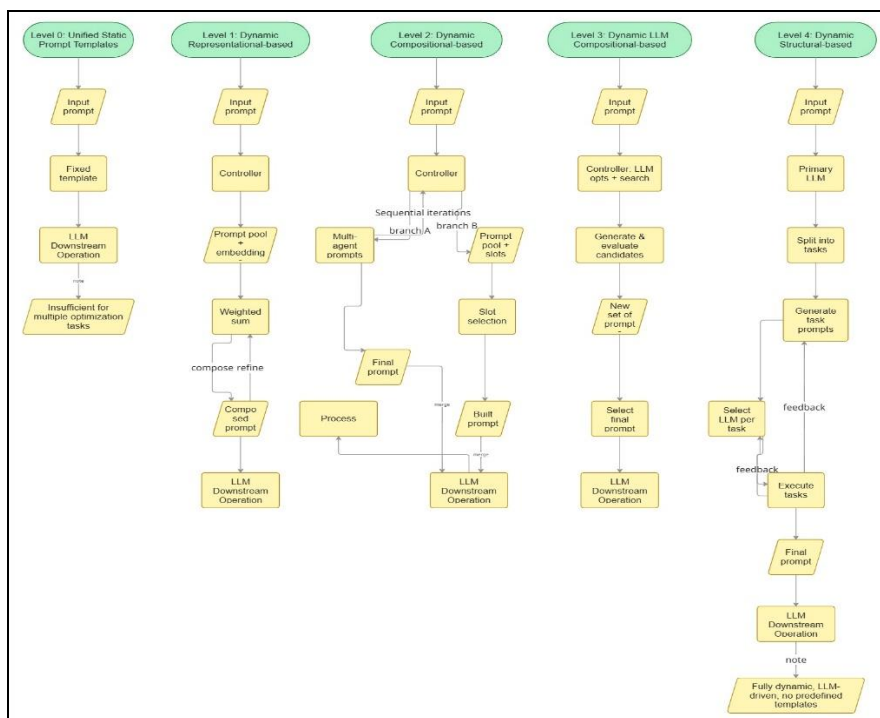


Figure 1: Overview of Dynamic Prompting Level Mechanisms

## Conclusion

This study emphasizes the need to understand prompt dynamism in LLM-based multi-task optimization as a progression from representational modifications to fully structural approaches. With LLM-based optimization still evolving, additional work should further refine Level 4 dynamic structural prompting by identifying more specific method classes and evaluating their effectiveness across different target models. A central ongoing challenge is ensuring the reliable performance of automatically generated prompts in diverse multi-task settings.

## References

- AhmadiTeshnizi, A., Gao, W., & Udell, M. (2024). Optimus: Scalable optimization modeling with (mi) Ip solvers and large language models. *arXiv preprint arXiv:2402.10172*.
- Duc, D. M., Truong, Q. X., Dat, N. T., & Van Vinh, N. (2025). Auto-Prompting with Retrieval Guidance for Frame Detection in Logistics. *arXiv preprint arXiv:2512.19247*.
- Hu, X., Kang, Y., Yao, G., Kang, T., Wang, M., & Liu, H. (2025, September). Dynamic prompt fusion for multi-task and crossdomain adaptation in LLMs. In 2025 10th International Conference on Computer and Information Processing Technology (ISCIPT) (pp. 483-487). IEEE.
- Prasanna, A., & Kanaga, E. G. M. (2025, July). Multi LLM Framework with Dynamic Prompting. In International Conference on ICT for Sustainable Development (pp. 414-424). Cham: Springer Nature Switzerland.

## ТРАНСФОРМАЦІЯ КАДРОВОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ ЗАДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇХ СТРАТЕГІЧНОЇ СТІЙКОС

Омельченко Д.О., керівник доц. Яшкіна Н.В.

Український державний університет науки та технологій

У системі стратегічного управління сучасним підприємством кадрова політика посідає ключове місце, визначаючи здатність організації функціонувати в умовах динамічної мінливості зовнішнього середовища. Трансформація підходів до управління персоналом в Україні протягом останніх років є відображенням процесів подолання викликів зовнішнього середовища. Класичні засади кадрового менеджменту сьогодні проходять випробування в умовах дестабілізуючих чинників: від наслідків пандемії до реалій воєнного стану, масштабної міграції працездатного населення та галузевих змін структури ринку праці. Сучасні виклики диктують необхідність переходу від моделей оперативної адаптації, орієнтованих на короткострокове збереження функціональності, до стратегій забезпечення організаційної стійкості, що є інструментом збереження кадрового потенціалу країни.

Аналіз господарської практики показує, що на початковому етапі адаптації підприємства переважно застосовували модель оперативної стабілізації. У цей період управлінські рішення мали ситуативний характер і зосереджувалися на мінімізації витрат для підтримки ліквідності в умовах скорочення попиту [1]. Основними заходами стали оптимізація штату, перегляд систем оплати праці та скорочення бюджетів на розвиток персоналу. Проте, як зазначає А. С. Тутова, ринок праці згодом виявив здатність до функціонування навіть у критичних безпекових умовах [1]. Ця обставина дозволила розпочати трансформацію управлінських систем від антикризового реагування до розробки стратегій розвитку в умовах тривалої невизначеності.

Перебудова кадрової політики підприємств в Україні обумовлена такими змінами: структури трудових ресурсів, скороченням чисельності працездатного населення та демографічними змінами. Ці умови вимагають від бізнесу формування

стратегічної стійкості через перегляд мотиваційних механізмів. Пріоритет зміщується з суто матеріального стимулювання на забезпечення соціальних гарантій, безпеки праці та підтримку ментального здоров'я працівників. Аналіз сучасних наукових підходів доводить, що за умов невизначеності традиційні форми кадрової політики поступаються гнучким моделям управління, які адаптовані до викликів воєнного стану [2]. Це передбачає перегляд інструментів взаємодії з персоналом через впровадження персоналізованих програм підтримки, дистанційних форм комунікації та систем мотивації, що враховують актуальні потреби різних категорій фахівців.

Окремим аспектом є адаптація стратегій до умов воєнного стану. Науковцями наголошується, що ефективність менеджменту персоналу безпосередньо залежить від швидкості реагування на динамічні зміни соціально-економічного середовища [3]. Це зумовлює впровадження інноваційних форм організації праці та розробку дієвих інструментів, спрямованих на збереження трудового колективу в умовах кризи. Ключовими елементами стійкості стають механізми бронювання фахівців, інклюзивна реінтеграція ветеранів та універсалізація компетенцій для забезпечення взаємозамінності. Розвиток внутрішнього наставництва дозволяє зберігати експертний досвід і прискорювати підготовку кадрів у дефіцитних сегментах.

Автоматизація HR-процесів та використання HRM-систем сприяють переходу до стратегічного управління талантами. Цифрові інструменти забезпечують ефективність комунікацій та підтримують рівень довіри у колективі, що важливо при переміщенні чи дистанційній роботі. Водночас цифрова трансформація стимулює розвиток нових навичок у персоналу, що стає частиною оновленої стратегії.

Формування стратегічної стійкості неможливе без перегляду корпоративної культури. Вона трансформується у напрямку соціальної орієнтації, де головною цінністю стає безпека та благополуччя працівника. Основним змістом трансформації системи управління на сучасному етапі є перегляд методів взаємодії з персоналом: перехід від прямого ієрархічного контролю до впровадження принципів партнерства, солідарності та активного залучення фахівців до обговорення та прийняття стратегічних рішень підприємства. Посилення брэнда роботодавця через чітку соціальну відповідальність, підтримку Збройних Сил України та активну допомогу працівникам у складних життєвих обставинах стає базою для подолання диспропорцій на ринку праці та ефективного утримання фахівців у довгостроковій перспективі.

Для систематизації змін у підходах до управління персоналом доцільно зіставити характеристики періоду оперативної адаптації та ключові засади стратегічної стійкості (таблиця 1).

Таблиця 1– Порівняльна характеристика етапів трансформації кадрової політики

Напрями трансформації	Модель оперативної адаптації	Стратегія організаційної стійкості
Ключова мета	Стабілізація функцій та виживання	Розвиток та довгострокова життєздатність
Характер рішень	Ситуативний	Стратегічний
Пріоритети HR-менеджменту	Оптимізація витрат та штату	Утримання фахівців та їх добробут
Система мотивації	Фінансова стабілізація	Соціальні гарантії та підтримка здоров'я
Організація праці	Жорстке адміністрування	Гнучкість та цифрова взаємодія
Роль керівництва	Централізований контроль	Культура партнерства та делегування

Дані таблиці свідчать про те, що ключовий вектор трансформації спрямований на гуманізацію кадрової політики. Якщо на етапі адаптації персонал розглядався

переважно як об'єкт оптимізації витрат, то в межах стратегічної стійкості він стає головним активом, що потребує захисту та розвитку.

Таким чином, трансформація кадрової політики українських підприємств — це складний перехід від короткострокових адаптивних рішень до системного інвестування в людський капітал. Стратегічна стійкість організації сьогодні визначається її здатністю захистити, підтримати та перекваліфікувати свій персонал у критичних умовах. Саме така модель управління, що поєднує гнучкість, цифровізацію та соціальну відповідальності є вирішальним фактором життєздатності бізнесу та фундаментом для майбутнього економічного відновлення України.

#### Перелік посилань:

1. Тугова А. С. Ринок праці в умовах війни. *Економіка і регіон*. 2023. № 1 (88). С. 91–98. DOI: [https://doi.org/10.26906/EiR.2023.1\(88\).2878](https://doi.org/10.26906/EiR.2023.1(88).2878).
2. Богуславська С. І., Білоус С. В., Миколаєнко В. В. Форми сучасної кадрової політики підприємства. *Економіка та суспільство*. 2023. № 56. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-56-29>
3. Савенко О. А., Шершенюк О. М., Бебешко М. А. Особливості управління персоналом підприємства в умовах воєнного стану. *Інвестиції: практика та досвід*. 2024. № 4. С. 168–174. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2024.4.168>.

### ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ В УКРАЇНІ ТА США

**Білецька М. І., керівник доц. Музикін М. І.**  
**Університет митної справи та фінансів**

В умовах постійного наукового прогресу та поступової автоматизації більшості транспортних процесів питання розробки та впровадження інтелектуальних транспортних систем (ІТС) на автомобільному транспорті набуває своєї актуальності з кожним роком. У цій роботі розглянуто аналіз особливостей впровадження інтелектуальних транспортних систем на автомобільному транспорті в Україні та США, а також їх порівняння та оцінка перспектив розвитку ІТС в нашій країні.

Інтелектуальні транспортні системи виступають складовою сучасної транспортної системи будь-якого міста світу, допомагаючи сфері логістики в досягненні її стійкої мобільності через підвищення ефективності, безпеки та екологічності. Варто зазначити, що для України немає прописаних чітких норм та правил стосовно застосування інтелектуальних транспортних систем, тому їх розвиток в даному випадку відбувається досить неоднорідно. Наразі ми маємо достатньо різних рішень удосконалення управління транспортними потоками, які не пов'язані і не взаємодіють між собою. Статистично, найбільш розповсюдженими є саме системи автоматичної фіксації порушень правил дорожнього руху. Дані комплекси дозволяють не лише фіксувати перевищення швидкості з точністю до 3 км/год, а й допомагають в ідентифікації номерних знаків транспортних засобів. Проте, у зв'язку з наявністю застарілих даних в реєстрах, ідентифікувати власника автомобіля вдається не завжди, і, як наслідок, значна частина порушників так і не зазнає покарання. Також популярними є адаптивні системи управління світлофорами, які впроваджені здебільшого в великих містах, наприклад, в Києві, Дніпрі, Одесі та Харкові. Такі системи, реагуючи на транспортні засоби, визначають інтенсивність руху і коригують тривалість фаз світлофорів. Це не лише суттєво спрощує оптимізацію пропускну здатності перехресть, а й підвищує безпеку руху. У звітах про дослідження київських адаптивних світлофорів зазначається, що використання таких систем сприяє скороченню ДТП на

перехрестях в середньому на 12-15%. Це пояснюється зменшенням кількості екстрених гальмувань і прискорень, а також підвищеною мотивацією водіїв рухатися з визначеною ПДР швидкістю, потрапляючи таким чином в «зелену смугу». Корисними є інформаційні табло змінної інформації, які зазвичай можна побачити при в'їзді у великі міста. Вони інформують водіїв про дорожні умови, затори, небезпечні ситуації або рекомендовані об'їзні маршрути.

У США система управління дорожнім рухом виступає контекстно-залежним рішенням, що базується на даних у режимі реального часу з підключеної дорожньої інфраструктури та прогнозній аналітиці для ефективної координації руху на основних дорогах. Успіх таких систем значною мірою залежить від здатності апаратних систем, таких як датчики, камери та системи управління, координації дії. Окрім цього, останнім часом все частіше в ІТС використовується штучний інтелект. Найчастішим варіантом використання штучного інтелекту наразі є покращення роботи світлофорів. Деякі агентства використовували платформу штучного інтелекту під назвою NoTraffic, яка використовує штучний інтелект, включаючи датчики комп'ютерного зору, алгоритми машинного навчання та прогнозу аналітику, для оптимізації потоку транспорту та зменшення заторів на автомагістралях і дорогах. Крім того, Міністерство транспорту Сіетла співпрацювало з Google «Project Green Light» для оптимізації часу роботи світлофорів за допомогою штучного інтелекту, а місто Белв'ю, штат Вашингтон, використовувало штучний інтелект для підвищення безпеки на перехрестях зі світлофорами. Деякі агентства впровадили штучний інтелект для підтримки операцій ТМС (канал дорожніх повідомлень) на автомагістралях. Міністерство транспорту Теннессі впровадило систему підтримки рішень (DSS) на основі штучного інтелекту, для підтримки операцій на автомагістралях в коридорі I-24 SMART поблизу Нешвілла. ШІ підтримує операторів ТМС, обробляючи доступні дані та автоматизуючи процеси, включаючи операції зі змінним обмеженням швидкості (які можуть бути змінені операторами ТМС за потреби). Агентство виявило, що DSS на основі ШІ виявилася корисною для максимізації ресурсів та покращення оперативного реагування, не перевантажуючи персонал ТМС. До того ж, штучний інтелект може бути використаний для підтримки управління транспортними активами та розуміння їх стану. Багато штатів проводять періодичне сканування своєї дорожньої мережі для оцінки стану дорожнього покриття за допомогою відеоаналітики, а аналогічні сканування можуть проводитися для управління та оцінки дорожніх знаків, захисних огорожень та інших дорожніх активів. Це дозволяє вчасно виявляти проблеми та безпечно усувати їх.

Загалом, порівнюючи ІТС, впроваджені в Україні та США, можна зазначити, що інтелектуальні системи в Україні є окремими компонентами, не інтегрованими між собою. Натомість у США дані системи об'єднані в єдину мережу. В перспективі Україні було б корисно перейняти основні правила застосування інтелектуальних транспортних систем, яких дотримуються США. Насамперед, було б доцільним об'єднання усіх окремих використовуваних в Україні елементів ІТС в єдину мережу. В такому випадку дані могли б передаватися між собою світлофорами, транспортними засобами та диспетчерськими центрами, забезпечуючи більш ефективно та організоване управління транспортними потоками. Не менш важливим для покращення та автоматизації інтелектуальних транспортних систем в Україні є впровадження нових технологій. По-перше, треба впровадити використання системи «connected vehicles». Таке рішення не лише зменшить кількість заторів за допомогою вчасної передачі інформації про дорожні умови, а й забезпечить вищу безпеку руху. По-друге, варто більше використовувати ШІ. В Україні наразі його використання обмежується окремими проектами. Проте є перспектива аналізу величезної кількості даних і подальшого прогнозування трафіку за допомогою штучного інтелекту, що зробить

користування транспортом більш простим та автоматизованим, а організацію руху – ефективнішою. По-третє, зараз Нормативно-правова база нашої країни не відповідає етапам розробки та впровадження сучасних інтелектуальних транспортних систем в повній мірі. Це зумовлює необхідність національних програм розвитку ІТС в Україні, чіткої стратегії і певної стандартизації. В такому випадку ми могли б досягти безпосередньої сумісності інтелектуальних систем та ідеальної роботи їх усіх в складі однієї мережі.

Отже, розглянуте дослідження ще раз підтверджує, що використання інтелектуальних транспортних систем відіграє провідну роль в розвитку сучасного автомобільного транспорту та його інфраструктури. Як ми бачимо, зараз використання інтелектуальних транспортних систем в Україні перебуває все ще на етапі розвитку. Наразі основними гальмівними факторами виступають відсутність єдиної нормативно-правової бази, низький рівень стандартизації та неповне використання новітніх технологій. Проте є велика перспектива розвитку інтелектуальних транспортних систем. Це потребує комплексного підходу, об'єднання окремих елементів в єдину функціональну систему, розробку єдиної стратегії та впровадження сучасних технологій. Досвід США може стати в нагоді для подальшого вдосконалення організації сфери автомобільного транспорту України, підвищення його ефективності, безпеки і конкурентоспроможності на міжнародному рівні.

## ОГЛЯД СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ СКЛАДСЬКОЮ ЛОГІСТИКОЮ НА ТЕРМІНАЛАХ

Жукова Є. А., керівник доц. Музикін М. І.  
Університет митної справи та фінансів

Швидкий ріст торгівлі й зростання обсягів контейнерних та складських операцій вимагають від терміналів і складів вискоефективних цифрових рішень для координації процесів: прийняття і відвантаження вантажів, управління двором, диспетчеризації кранів і AGV (**Automated Guided Vehicle** – автоматизований керований транспортний засіб, який рухається складом або терміналом за заданим маршрутом без водія, використовуючи сенсори), оптимізації розміщення товарів та прогнозування ресурсів. Сучасні рішення — це поєднання класичних систем управління (TOS/WMS/EWM) з аналітикою, машинним навчанням та IoT (**Internet of Things** – «Інтернет речей»).

Огляд ключових систем і технологій.

1. Terminal Operating Systems (TOS) — приклад: Navis N4 (сучасна система управління контейнерними терміналами, що автоматизує планування та моніторинг руху контейнерів) TOS керує контейнерними операціями: приймання суден, диспетчеризація кранів; архітектура дозволяє інтегрувати зовнішні модулі (IoT, автоматичні крани), масштабуватись і працювати в режимі реального часу. TOS підвищують пропускну спроможність терміналів.

2. Постачальницькі/термінальні платформи операторів — приклад DP World Cargos (TOS/P&T): великі оператори інтегрують власні хмарні платформи для скринінгу, моніторингу та аналітики; використовують ML (**Machine Learning** – машинне навчання, галузь штучного інтелекту, що дозволяє системам «вчитися» на даних і покращувати роботу без явного програмування) для прогнозування навантаження. Такий підхід дозволяє пов'язати портові операції з глобальною логістикою.

3. WMS / EWM для складів (**Warehouse Management System** – система управління складом, яка оптимізує приймання, зберігання, відбір і відвантаження товарів; **Extended Warehouse Management** – розширена система управління складом

від SAP, що надає більше функцій, ніж стандартна WMS (наприклад, інтеграція з ERP і глибока аналітика)) — приклади SAP EWM, Blue Yonder (Luminate): системи керують внутрішньою логікою складу — розміщення, пікінг, поповнення запасів, інтеграція з робототехнікою. AI/ML модулі використовуються для прогнозування попиту, оптимізації маршруту пікірування та ресурсного планування.

4. Кейс автоматизованого фулфілменту (комплекс логістичних процесів, пов'язаних із виконанням замовлень клієнтів: зберігання товарів, обробка замовлень, пакування, маркування та доставка) — Amazon: Amazon Robotics (роботизовані комплекси Amazon, які автоматизують переміщення товарів на складах для пришвидшення комплектації замовлень) й інші роботи (маніпулятори, vision-системи) виконують збір замовлень та сортування; AI застосовується у системах комп'ютерного зору, маршрутизації роботів та розпізнаванні предметів. Це знижує час обробки замовлення і підвищує щільність зберігання.

5. Цифрові двійники та Smart Port («розумний порт», концепція цифровізації портової інфраструктури із застосуванням IoT, AI та Big Data для підвищення ефективності) — приклад Порту Роттердам: створення цифрового двійника порту та платформи даних (IoT, камери, датчики) для моделювання руху суден, прогнозування черг і підтримки автономних рішень. Це дозволяє тестувати сценарії й застосовувати AI до складних ситуацій.

## **ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ**

**Беззуб М. Д., Чубенко О. І., керівник доц. Нестеренко Г. І.**  
**Український державний університет науки і технологій**

Транспорт є однією з найважливіших галузей економіки, яка забезпечує переміщення вантажів і пасажирів між різними регіонами країни та світу. Розвиток промисловості, торгівлі та міжнародних економічних зв'язків неможливий без ефективної транспортної системи.

Особливе місце у транспортній системі займає автомобільний транспорт, адже він характеризується високою мобільністю, доступністю та можливістю доставляти вантажі безпосередньо від відправника до отримувача. Ефективність автомобільних перевезень значною мірою залежить від правильної організації транспортного процесу, використання сучасних технологій та оптимального управління транспортними системами. Саме тому важливе значення мають транспортні технології та системи, які забезпечують раціональну організацію перевезень, підвищують продуктивність транспорту, зменшують витрати та покращують безпеку дорожнього руху.

Транспортна технологія — це сукупність методів, способів і технічних засобів, які застосовуються для організації та здійснення процесу перевезення пасажирів або вантажів. Вона охоплює всі етапи транспортного процесу: підготовку вантажу до перевезення, включає сортування вантажу, його маркування, упакування згідно з державними стандартами (ДСТУ) та перевірку супровідних документів (ТТН); навантаження; транспортування (не просто рух, а дотримання швидкісного режиму, температурного контролю, якщо вантаж швидко псується, та безпечного кріплення в кузові; розвантаження; доставку вантажу до кінцевого споживача.

Основною метою транспортних технологій є забезпечення максимально ефективного використання транспортних засобів і скорочення витрат часу та ресурсів.

Принципи сучасних транспортних технологій: 1). комплексність — узгоджена робота всіх елементів процесу; 2). економічність — зменшення витрат; 3). надійність — збереження вантажу; 4). безпека — мінімізація ризиків аварій.

Сучасні транспортні технології тісно пов'язані з логістикою, яка забезпечує ефективне управління потоками товарів, інформації та ресурсів. У сучасній транспортній галузі використовується велика кількість технологій перевезень. Найбільш поширені:

Контейнерні перевезення — перевезення вантажів у стандартизованих контейнерах. Переваги: швидке навантаження та розвантаження, зменшення ризику пошкодження, можливість використання різних видів транспорту, оскільки їх легко перевантажувати з фури на судно без перепакування самого товару.

Пакетні перевезення — використання піддонів (палет) дозволяє формувати «укрупнену вантажну одиницю». Це прискорює обробку вантажів, механізує роботи та підвищує ефективність складів.

Інтермодальні перевезення — використання кількох видів транспорту та, відповідно, декількох договорів; без перевантаження самого вантажу (наприклад, автомобільний та залізничний).

Мультимодальні перевезення — застосування кількох видів транспорту, але організацію здійснює один оператор, що спрощує документообіг і контроль.

Логістичні технології — управління потоками вантажів, інформації та ресурсів.

Технології управління транспортом — GPS-навігація, електронні карти, автоматизовані системи управління перевезеннями, що дозволяє диспетчеру бачити не лише де машина, а й чи не відхилилася вона від графіку.

Транспортна система — це складна сукупність взаємопов'язаних елементів, які забезпечують процес перевезення. Основні елементи транспортної системи:

6. Транспортні засоби. Важливо правильно підібрати тип: для палива — цистерна, для продуктів — рефрижератор, для щебеню — самоскид.

7. Транспортна інфраструктура — це «середовище проживання» (дороги, мости, тунелі, термінали, автопарки, логістичні центри). Стан доріг напряму впливає на витрату пального та амортизацію авто. Сучасні логістичні центри (хаби) працюють як точки перерозподілу потоків.

8. Організаційні структури — транспортні підприємства, логістичні компанії, диспетчерські служби, державні органи управління. Диспетчерська служба координує роботу водіїв, механіки стежать за техстаном, а логісти розраховують маршрути (наприклад, за алгоритмом Дейкстри для пошуку найкоротшого шляху).

9. Інформаційні системи — об'єднує всі елементи в реальному часі. Без нього система стає некерованою: GPS-навігація, автоматизовані системи управління, електронний документообіг, системи контролю руху.

Інформаційні технології значно покращують організацію автомобільних перевезень. Основні приклади:

- GPS-моніторинг транспорту — контроль місцезнаходження, оптимізація маршрутів, зменшення витрат пального. Окрім трекінгу, дозволяє контролювати зливи пального та дотримання водієм режиму праці.

- Автоматизовані системи управління транспортом — планування маршрутів, контроль графіків, аналіз ефективності автопарку. Програми самі рахують, скільки пального знадобиться на рейс та який прибуток отримає фірма. Вони ж формують оптимальні маршрути, враховуючи затори та обмеження для вантажівок.

- Електронні транспортні документи — спрощення оформлення перевезень, зменшення паперової роботи, прискорення обробки інформації. Водій підписує накладну на планшеті, і офіс миттєво бачить, що вантаж доставлено. Це прискорює розрахунки між компаніями.

Транспортні технології постійно розвиваються. Основні напрямки:

- Інтелектуальні транспортні системи (ITS) — цифрове управління потоками, зменшення заторів, підвищення безпеки. Розумні світлофори, що змінюють фази залежно від щільності потоку, та датчики ваги в дорожньому полотні.
- Безпілотний транспорт — автономні автомобілі, що самостійно пересуваються та аналізують дорожню ситуацію. Хоча вони ще на стадії тестування, їх мета — виключити «людський фактор» (помилки через втому водія).
- Екологічний транспорт — електромобілі, гібридні авто, використання альтернативних джерел енергії.
- Автоматизація логістики — роботизація складів, цифрові системи відстеження вантажів.

Отже, транспортні технології та системи є важливою складовою організації автомобільних перевезень. Вони забезпечують ефективне функціонування транспортної галузі, підвищують швидкість і якість перевезень, а також сприяють розвитку економіки. Використання сучасних інформаційних технологій та логістичних підходів дозволяє значно підвищити ефективність транспортних процесів. У майбутньому розвиток транспортних технологій буде спрямований на автоматизацію, цифровізацію та екологічність транспортних систем, що зробить перевезення більш безпечними, швидкими та економічно вигідними.

## **РОЗВИТОК ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ**

**Кармалицька К., керівник доц. Нестеренко Г. І.**

**Український державний університет науки і технологій**

Проблема забруднення довкілля вже давно привертає увагу суспільства. З огляду на нашу спеціальність, ми розглянемо її через призму транспорту. За даними міжнародних досліджень, транспортний сектор створює приблизно 15,9 % усіх світових викидів парникових газів. Це досить значна частка. Таким чином транспорт є третім за величиною джерелом викидів після енергетики та промисловості. Саме тому сьогодні багато науковців і інженерів працюють над розробкою та впровадженням екологічно чистого транспорту.

Екологічно чистий транспорт — це транспортні засоби, які виробляють мінімальну кількість шкідливих викидів або взагалі не забруднюють навколишнє середовище. Такий транспорт часто використовує альтернативні джерела енергії, наприклад електроенергію, водень або біопаливо.

Одним із найбільш поширених видів транспорту є автомобільний. Саме на нього припадає близько 70-75 % усіх транспортних викидів. Для зменшення шкоди довкіллю активно розвиваються електромобілі та гібридні автомобілі. Електромобілі працюють від акумуляторів і не мають вихлопних газів, тому значно зменшують забруднення повітря в містах. Гібридні автомобілі поєднують електричний двигун і двигун внутрішнього згоряння, що дозволяє зменшити споживання палива.

Важливу роль у розвитку екологічного транспорту відіграють й інші види транспорту, зокрема залізничний, водний і повітряний. Залізниця вважається одним із найекологічніших способів перевезення вантажів і пасажирів, адже локомотиви на електрифікованих дільницях працюють на електроенергії та створюють значно менше викидів, ніж автомобілі або літаки.

Водний транспорт також має велике значення для світової економіки: морські та річкові судна перевозять близько 90 % світових вантажів. Проте судноплавство теж спричиняє викиди в атмосферу. Для зменшення цього впливу сьогодні розробляються нові технології, наприклад судна на зрідженому природному газі, електричні поромы та водневі двигуни. Повітряний транспорт забезпечує швидке пересування на великі

відстані, але водночас є одним із найбільш енерговитратних видів транспорту. Авіація створює близько 2-3 % світових викидів вуглекислого газу, тому ведуться активні дослідження щодо використання біопалива, водневих двигунів та навіть електричних літаків.

У великих містах важливу роль відіграє міський електричний транспорт: трамваї, тролейбуси, метро та електробуси. Вони працюють на електроенергії та дозволяють перевозити велику кількість пасажирів одночасно, що допомагає зменшити кількість автомобілів на дорогах. Окрему групу становить індивідуальний екологічний транспорт. До нього належать велосипеди, самокати та інші легкі транспортні засоби. Вони не створюють шкідливих викидів, допомагають зменшити затори на дорогах і водночас позитивно впливають на здоров'я людини.

Екологічно чистий транспорт має багато переваг. По-перше, він зменшує викиди шкідливих речовин у атмосферу. По-друге, знижує рівень шуму в містах. По-третє, сприяє економії природних ресурсів і розвитку нових технологій. Проте існують і певні труднощі. Наприклад, висока вартість електромобілів, недостатня кількість зарядних станцій та складність виробництва акумуляторів. Також варто зазначити, що називати електротранспорт повністю екологічним не зовсім правильно. Його виробництво та створення акумуляторів теж можуть завдавати шкоди довкіллю. Однак у порівнянні з традиційним транспортом, який працює на викопному паливі, електротранспорт все ж має значно менший негативний вплив. У майбутньому очікується подальше поширення електромобілів, розвиток водневих технологій та створення нових видів транспорту, які будуть ще безпечнішими для довкілля. Деякі країни вже планують поступово відмовитися від автомобілів із двигунами внутрішнього згоряння протягом найближчих десятиліть.

Отже, розвиток екологічно чистих транспортних засобів є важливим кроком до збереження довкілля та покращення якості життя людей. Використання таких технологій допоможе зменшити забруднення повітря, уповільнити зміну клімату та створити більш екологічне майбутнє для наступних поколінь.

## **УПРАВЛІНСЬКІ РЕЗЕРВИ СТІЙКОСТІ МЕРЕЖЕВОГО РІТЕЙЛУ В УМОВАХ ВОЄННОЇ ЕКОНОМІКИ**

**Баглай І. К., керівник доц. Задоя В. О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Українська роздрібна торгівля сьогодні працює не лише за законами конкуренції, а й за законами щоденної витривалості.

Для мережевого ритейлу важливими стали не абстрактні показники зростання, а здатність магазину залишатися відкритим, швидко поповнювати полицю, утримувати довіру покупця та не втрачати керованість під час перебоїв з електроенергією, зміни маршrutів постачання чи коливань цін.

Управлінський резерв ефективності в таких умовах доцільно шукати у трьох площинах:

- планування асортименту за фактичним попитом конкретної локації, а не за середніми показниками мережі;
- гнучке управління запасам, мінімізація дефіциту соціально значущих товарів має більшу цінність, ніж формальне скорочення складських залишків;
- розвиток сервісу, який економить час покупця: швидка каса, зрозуміла навігація, онлайн-замовлення, програма лояльності без нав'язливості.

Практичний ефект для підприємства полягає в переході від реактивного управління до адаптивного, менеджмент має бачити магазин як живу систему, де персонал, логістика, ціноутворення й клієнтський досвід пов'язані між собою. Зараз це особливо актуально,

адже стійкий рітейлу підтримує зайнятість, місцеві бюджети й базове відчуття нормальності в громадах. Підвищення ефективності роздрібною мережі варто оцінювати не тільки через прибуток, а й через безперервність роботи, швидкість управлінських рішень та здатність бути корисною для людей у складний час.

**Джерела:**

1. Національний банк України. Інфляційний звіт. Жовтень 2025 року. Київ : НБУ, 2025. URL: [https://bank.gov.ua/admin\\_uploads/article/IR\\_2025-Q4.pdf](https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/IR_2025-Q4.pdf) (дата звернення: 22.04.2026).
2. World Bank Group, Government of Ukraine, European Commission, United Nations. Ukraine Fifth Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA5): February 2022 - December 2025. Washington, DC, 2026. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/c52d910e-e4f9-4bcd-9257-6867bdd89dd4> (date of access: 22.04.2026).

**АНТИКРИЗОВЕ УПРАВЛІННЯ ТУРИСТИЧНИМ ОПЕРАТОРОМ У ПЕРІОД НЕВИЗНАЧЕНОГО ПОПИТУ**

**Шапенкова Д. Г., керівник доц. Задоя В. О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Туристичний бізнес в Україні після початку повномасштабної війни перестав бути сферою «легкого дозвілля». Він змушений працювати з тривожністю клієнта, обмеженнями безпеки, зміною транспортних маршрутів і переорієнтацією попиту.

Основними завданням менеджменту стає створення гнучкого продуктового портфеля, де поруч із виїзними турами доцільно розвивати короткі безпечні подорожі, освітні маршрути, реабілітаційний, культурний і подієвий туризм у регіонах, де це можливо.

Важливо, щоб кожна пропозиція супроводжувалася прозорою інформацією про умови повернення коштів, страхування, логістику та варіанти дій у разі форс-мажору. Для клієнта це не дрібниця, а головна підстава прийняти рішення про купівлю.

Антикризове управління туроператором має спиратися на партнерства з громадами, перевізниками, готелями, локальними виробниками та культурними інституціями. Подібна концепція не тільки знижує комерційні ризики, а й підтримує внутрішню економіку.

Сильний туроператор воєнного часу - це не той, хто обіцяє «ідеальний відпочинок», а той, хто чесно оцінює ризики, береже клієнта і створює продукт з реальною цінністю, а ще це інструмент збереження зв'язку людей із власною країною, її культурою та регіонами, які потребують економічного життя.

**Джерела:**

1. UNDP Ukraine. Tourism and craft production as drivers of economic recovery: representatives of 13 Ukrainian oblasts discussed the potential of the creative economy. 2025. URL: <https://www.undp.org/ukraine/news/tourism-and-craft-production-drivers-economic-recovery-representatives-13-ukrainian-oblasts-discussed-potential-creative-economy> (date of access: 22.04.2026).
2. World Bank Group, Government of Ukraine, European Commission, United Nations. Ukraine Fifth Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA5), February 2022 – December 2025. Washington, DC : World Bank, 2026. DOI: 10.1596/44369

## **МАСШТАБУВАННЯ РОЗДРІБНОЇ МЕРЕЖІ ЧЕРЕЗ КЛІЄНТООРІЄНТОВАНІ УПРАВЛІНСЬКІ РІШЕННЯ**

**Михайлова А. А., керівник проф. Чаркіна Т. Ю.**

**Український державний університет науки і технологій**

Розвиток роздрібною мережі в сучасній Україні не може будуватися лише на відкритті нових торговельних точок. Воєнна реальність, міграція населення, зміна купівельної спроможності та нерівномірність розвитку регіонів роблять механічне масштабування ризикованим, де перемагатимуть ті компанії, які відкриваються там, де справді розуміють щоденний попит і поведінку покупця.

Клієнтоорієнтована модель розвитку передбачає поєднання кількох управлінських рішень - аналізу локального ринку, вибору формату магазину, адаптації асортименту, цифрової підтримки продажів та навчання персоналу. Наприклад, у спальному районі покупець очікує швидкої покупки базових товарів, а в діловій зоні - готових рішень «тут і зараз».

Особливої ваги набуває омніканальність, так як онлайн-вітрина, доставка, самовивіз, програма лояльності й робота з відгуками мають бути не додатком до магазину, а частиною єдиної системи управління.

У період нестабільності омніканальність дає підприємству більше даних, швидший контакт із клієнтом і можливість коригувати операційні рішення без зайвої інерції. Для української економіки розвиток роздрібних мереж важливий ще й тому, що він створює робочі місця, підтримує малих постачальників і повертає громадам відчуття повсякденної стабільності і стратегія масштабування має бути обережною, доказовою й людяною - з фокусом не на кількості точок, а на якості присутності в кожному місті чи районі.

**Джерела:**

1. Національний банк України. Інфляційний звіт. Жовтень 2025 року. Київ : Національний банк України, 2025. URL: [https://bank.gov.ua/admin\\_uploads/article/IR\\_2025-Q4.pdf](https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/IR_2025-Q4.pdf) (дата звернення: 22.04.2026).

## **ІНВЕСТИЦІЙНА ЛОГІКА РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВО-ТРАНСПОРТНОГО БІЗНЕСУ ПІД ЧАС ВІДБУДОВИ**

**Валькович В. С., керівник доц. Задоя В. О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Промислові підприємства, пов'язані з транспортною інфраструктурою, мають для України стратегічне значення, особливо в умовах війни та майбутньої відбудови країни, коли потрібні надійні виробничі потужності, ремонтна база, комплектуючі, логістична гнучкість і здатність швидко відновлювати критичні ланцюги постачання. З цієї точки зору, інвестиційний проект у такій сфері не можна оцінювати тільки як приватну бізнес-ініціативу, він має ширший економічний зміст.

Управлінська система інвестування повинна поєднувати фінансову доцільність із операційною безпекою. До ключових критеріїв потрібно віднести прогнозований попит, строк окупності, ризики енергозабезпечення, доступність персоналу, можливість імпортозаміщення та участь у програмах відбудови. Також слід оцінювати технологічну модернізацію, тому що обладнання має не просто збільшувати випуск, а зменшувати брак, енерговитрати й залежність від ручних операцій.

Важливість такого підходу полягає в тому, що менеджмент ухвалює інвестиційні рішення не «на оптимізмі», а на сценаріях. Песимістичний сценарій показує межу

виживання, базовий - реалістичну окупність, оптимістичний - потенціал зростання після активізації відбудови.

Для України це принципово: приватні інвестиції в промислово-транспортний сектор здатні посилити економічну стійкість, створити робочі місця та зменшити залежність від зовнішніх поставок.

#### **Джерела:**

1. World Bank. Updated Ukraine Recovery and Reconstruction Needs Assessment Released. 2025. URL: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2025/02/25/updated-ukraine-recovery-and-reconstruction-needs-assessment-released> (date of access: 22.04.2026).

2. Національний банк України. Інфляційний звіт. Жовтень 2025 року. Київ : Національний банк України, 2025. URL: [https://bank.gov.ua/admin\\_uploads/article/IR\\_2025-Q4.pdf](https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/IR_2025-Q4.pdf) (дата звернення: 22.04.2026).

### **РОЗВИТОК FMCG-БРЕНДУ В УКРАЇНІ: БАЛАНС МАРКЕТИНГУ, ЛОГІСТИКИ ТА СОЦІАЛЬНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ**

**Шевченко Д. Т., керівник доц. Задоя В. О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Ринок товарів швидкого споживання в Україні залишається активним навіть у період війни, але поведінка покупців стала більш раціональною. Люди уважніше ставляться до ціни, доступності товару, репутації бренду та зрозумілості його позиції щодо України. Розвиток FMCG-компанії сьогодні не може зводитися до яскравої реклами: бренд має доводити корисність стабільною присутністю, чесною комунікацією і повагою до споживача. Менеджмент такого бізнесу має працювати на перетині трьох напрямів.

- ✓ Перший - маркетинг, який не експлуатує втому суспільства, а говорить просто, етично і доречно.
- ✓ Другий - логістика, бо відсутність товару на полиці миттєво руйнує навіть сильну рекламну кампанію.
- ✓ Третій - соціальна відповідальність: підтримка українських ініціатив, локальних партнерів, молоді, спорту чи відновлення громад повинна бути не разовою акцією, а частиною стратегії.

Для розвитку компанії доцільно застосовувати бізнес-план, у якому комерційні цілі пов'язані з ризик-менеджментом де потрібно прогнозувати витрати на енергонезалежність, зміни закупівельної ціни, потреби складів, просування в цифрових каналах і роботу з роздрібними партнерами.

Найпереконливішою конкурентною перевагою стає поєднання швидкості й відповідальності - компанія має швидко реагувати на попит, але не втрачати ціннісної позиції, такий баланс дозволяє бренду не просто продавати більше, а залишатися доречним у країні, яка воює, працює і поступово відновлюється.

### **СЕРВІСНА СТІЙКІСТЬ ФІТНЕС-ЦЕНТРУ ЯК ЕЛЕМЕНТ МЕНЕДЖМЕНТУ ЗДОРОВ'Я У ВОЄННИЙ ЧАС**

**Губаренко К. І., керівник проф. Чаркіна Т. Ю.**

**Український державний університет науки і технологій**

Фітнес-центр для частини клієнтів це простір відновлення після стресу, підтримки дисципліни та живого соціального контакту. Війна змінила очікування споживачів: люди уважніше рахують витрати, гостріше реагують на безпеку, стабільність графіка, енергонезалежність, чистоту приміщень і гнучкість абонементів і класична модель

«зал, тренер і продаж абонементів» стає слабкою. Менеджмент має пропонувати не квадратні метри, а керований сервіс здоров'я.

Удосконалення управління доцільно будувати навколо клієнтської цінності. Практичними рішеннями можуть бути короткі та доступні програми, заморожування абонементів без конфлікту з клієнтом, групові заняття для зниження стресу, персональні консультації, корпоративні пакети для роботодавців, цифровий запис на тренування та проста CRM-система для роботи з постійними відвідувачами. Окремо слід передбачити управління операційними ризиками: резервне освітлення, зрозумілі дії персоналу під час тривоги, безпечне зберігання даних, змінні графіки тренерів і контроль витрат на енергію.

Практична цінність такого підходу полягає в тому, що бізнес-план розвитку фітнес-центру перетворюється з формального документа на інструмент виживання і зростання. У ньому мають бути не тільки прогноз доходів, а й сценарії попиту, розрахунок точки беззбитковості, політика утримання клієнтів, план навчання персоналу та заходи соціальної відповідальності. Сильний фітнес-центр воєнного часу - це бізнес, який уміє заробляти і водночас реально підтримувати людей.

## **МОДЕРНІЗАЦІЯ УПРАВЛІНСЬКОЇ МОДЕЛІ АГРАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ВОЄННИХ РИЗИКІВ**

**Позняк О. В., керівник проф. Чаркіна Т. Ю.**

**Український державний університет науки і технологій**

Аграрне підприємство в Україні сьогодні працює у середовищі, де звичайна виробнича логіка постійно стикається з воєнними ризиками. На результат впливають не лише врожайність і ціна реалізації, а й доступність робочої сили, вартість пального та добрив, стан енергопостачання, безпека земель, можливість зберігання продукції та стабільність логістики. У таких умовах модернізація управління не може зводитися тільки до купівлі техніки. Вона має змінити сам спосіб прийняття рішень.

Для аграрного підприємства першочерговими стають облік ресурсів, планування виробничих циклів і робота з ризиками. Менеджменту доцільно формувати декілька сценаріїв сезону: базовий, обережний і кризовий. У кожному з них мають бути визначені потреби в матеріалах, межа допустимих витрат, альтернативні постачальники, варіанти зберігання продукції та маршрути збуту. Важливим є впровадження простих цифрових інструментів: електронного обліку запасів, контролю витрат по культурах, моніторингу техніки, аналітики дебіторської заборгованості. Це не мода, а спосіб не втратити керованість.

Бізнес-план модернізації має показувати, як підприємство підвищить стійкість без надмірного боргового навантаження і також варто оцінювати не тільки очікуваний прибуток, а й здатність підприємства пережити неврожай, подорожчання ресурсів або затримку платежів.

Аграрний сектор України залишається питанням продовольчої безпеки, валютних надходжень і зайнятості в громадах і управлінська модернізація аграрного підприємства - це не кабінетна тема, а практичний внесок у економічну стійкість країни. Перемагає той агробізнес, який рахує точно, діє швидко і не ігнорує ризики.

## **АДАПТИВНЕ УПРАВЛІННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИМ ТОВАРИСТВОМ У ПЕРІОД ТРАНСФОРМАЦІЇ СПОЖИВЧОГО РИНКУ**

**Бровко Д. С., керівник доц. Задоя В. О.**

**Український державний університет науки і технологій**

Спеціалізоване товариство у воєнній економіці працює з дуже чутливим попитом. Покупець став обережнішим, краще порівнює ціни, довше приймає рішення і більше цінує надійність продавця.

Разом з тим бізнес стикається з нестабільністю поставок, коливанням собівартості, дефіцитом окремих товарних позицій, зростанням витрат на утримання складів і потребою швидше переходити в цифрові канали продажу. За таких умов удосконалення діяльності має починатися не з гучних рекламних ідей, а з чесної діагностики управлінських слабких місць.

Адаптивна модель управління передбачає поєднання комерційної гнучкості та операційної дисципліни. Підприємству потрібні чіткі категорії товарів за оборотністю, контроль маржинальності, перегляд запасів, робота з постачальниками за принципом резервних варіантів, розвиток онлайн-консультацій і якісний післяпродажний сервіс. Особливо важливо не втратити довіру постійного клієнта: у спеціалізованому бізнесі вона часто дорожча за одноразову знижку. Тому персонал має бути не просто продавцями, а консультантами, які розуміють потребу клієнта і не створюють відчуття нав'язування.

Бізнес-план удосконалення діяльності такого товариства має містити реалістичні рішення: оптимізацію асортименту, цифровізацію продажів, план управління запасами, оцінку ризиків постачання, бюджет маркетингових дій і показники якості сервісу.

Для України це актуально, бо саме малі й середні компанії утримують робочі місця, наповнюють локальні ринки та швидко пристосовуються до змін. Сильна управлінська позиція тут проста: підприємство не повинно чекати «нормальних часів». Воно має навчитися працювати в нинішніх умовах так, щоб після перемоги мати не уламки системи, а готову платформу для розвитку.

## **ЗАГАЛЬНІ ТЕНДЕНЦІЇ УДОСКОНАЛЕННЯ РЕГУЛЯТОРНОЇ ПОЛІТИКИ ДЕРЖАВ-ЧЛЕНІВ ЄС**

**Заруцький П.А., керівник доц. Рудік Н.М.**

**Український державний університет науки і технологій**

Уряди держав-членів ЄС стикаються зі складними викликами у сфері публічної політики. Наприклад, як і решта країн світу, вони прагнуть захистити людей від найнегативніших наслідків зміни клімату. Водночас уряди також намагаються сприяти розвитку та використанню безпрецедентних і трансформаційних інновацій, особливо в сфері цифрових технологій, таких як штучний інтелект (ШІ). Люди справедливо очікують рішень цих складних проблем, і це є ключовим фактором довіри до уряду. Однак наразі люди не зовсім упевнені в дієвості та ефективності власних урядів – лише близько 40 % респондентів з країн Організації економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР) вважають, що їхні національні уряди належним чином регулюватимуть ШІ або що їм вдасться скоротити викиди парникових газів і запобігти кліматичній кризі [3].

Розроблення належних правил для подолання цих складних викликів і зміцнення довіри людей до спроможності влади вирішувати проблеми потребує як відповідних інструментів, так і послідовної імплементації. В ОЕСР зазначають [1, р. 19], що політики мають протистояти спокусі «регулювати на основі інтуїції» або пропонувати спрощені рішення заради досягнення короткострокової політичної вигоди. Натомість

уряди держав-членів ЄС повинні послідовно дотримуватися принципів належної нормотворчості, відомої як «краще регулювання», на кожному етапі циклу вироблення політики, зокрема регуляторної. Це означає зосередження на питаннях, які є важливими для людей, врахування їхніх ідей щодо шляхів вирішення проблем, використання доказів для порівняння різних варіантів і ретельне опрацювання деталей правил, щоб забезпечити поліпшення результатів для громадян. Це також передбачає закладення механізмів реалізації правил уже на етапі їх проектування та використання даних для моніторингу їхнього впливу. Нарешті, це означає забезпечення регулярної оцінки правил, аби вони й надалі приносили позитивні результати. Рекомендація ОЕСР щодо регуляторної політики та врядування [4] надає урядам чітку, практичну основу для забезпечення високоякісної нормотворчості протягом усього циклу вироблення політики. Управління усіма аспектами подвійного зеленого та цифрового переходів – і здійснення цього процесу у соціально справедливий спосіб – є серйозним випробуванням для нормотворчості в усьому ЄС. Експерти ОЕСР наголошують [1, р. 19], що створення нових або реформування чинних правил є потужним інструментом, за допомогою якого уряди можуть управляти цими далекосяжними трансформаціями. Так, ЄС вже ухвалив законодавство для реагування на ці виклики, зокрема Акт про штучний інтелект у 2024 р. та низку правил у межах Європейського зеленого курсу. Успішне управління цими переходами не є простим завданням – політики стикаються з питаннями, які є одночасно високотехнічними та взаємопов'язаними, і часто передбачають необхідність досягнення компромісів. Наприклад, Європейський зелений курс містить різні заходи, спрямовані на стимулювання виробництва чистих технологій, водночас враховуючи можливі негативні наслідки для зайнятості в наявних нафтовій і газовій галузях, що потребує пом'якшувальних дій, зокрема перекваліфікації працівників [2]. В третьому виданні звіту ОЕСР «Краще регулювання в Європейському Союзі» [1] (далі – Звіт) відстежується прогрес, досягнутий державами-членами ЄС у закріпленні практик «кращого регулювання» на різних етапах циклу вироблення. У Звіті також належну увагу приділено унікальній інституційній екосистемі ЄС, зокрема тому, як держави-члени застосовують інструменти кращого регулювання у взаємодії з правом ЄС на етапах переговорів і транспозиції директив. Крім того, Звіт містить профілі країн, які відображають нещодавній прогрес та висвітлюють напрями для подальшого вдосконалення систем кращого регулювання в державах-членах ЄС. В Звіті наголошується [1], що в умовах дедалі складніших викликів, держави-члени ЄС мають спиратися на власні основоположні засади кращого регулювання, щоб поліпшити використання інструментів для оптимізації нових та існуючих правил. На основі аналізу практичного досвіду держав-членів ЄС, експерти ОЕСР виділяють такі тенденції удосконалення регуляторної політики [1, р. 15–17]:

1. Визначення проблем і пошук рішень. Щоб уникнути поспішного переходу до регуляторних рішень і «швидких виправлень», виробникам політики необхідно залучати заінтересовані сторони та використовувати науково обґрунтовані докази, перш ніж вирішувати, чи втручатися і як саме.

2. Уміщення людини в центр регуляторної політики. На пізнішому етапі, коли проект правила вже підготовлено, процедури оцінки регуляторного впливу та консультацій є відносно добре розвиненими в державах-членах, проте зберігаються можливості для посилення доказової бази та підвищення прозорості.

3. Забезпечення регуляторного впливу шляхом моніторингу та імплементації. Щоб досягти реального впливу та спростити дотримання регуляторних вимог для бізнесу й населення, урядам держав-членів необхідно краще планувати імплементацію правил і застосовувати «розумні» підходи до нагляду та контролю за дотриманням вимог.

4. Забезпечення відповідності правил меті шляхом оцінювання та перегляду. Для замикання циклу вироблення політики необхідна більш систематична та орієнтована на результати оцінка правил *ex post* (після цього). Наразі в більшості держав-членів зусилля з усунення надмірного регуляторного тягаря мають несистемний характер, що створює ризик підходу «врегулювали й забули».

5. Інституціоналізація кращого регулювання в межах циклу вироблення політики ЄС. Щоб забезпечити рівні умови на єдиному внутрішньому ринку та підвищити європейську конкурентоспроможність, краще регулювання має бути повною мірою інтегроване у процес вироблення політики ЄС протягом усього його циклу.

Для відстеження імплементації кращих практик регулювання в Звіті як аналітична основа використовуються етапи циклу вироблення регуляторної політики: виявлення проблем та пошук рішень; розробка регуляторних заходів; моніторинг та імплементація; оцінка та перегляд. Аналіз даних доповнюють численні приклади з різних держав-членів ЄС, які ілюструють передові практики та пропонують можливі шляхи вдосконалення.

### **Список використаних джерел**

1. Better Regulation. Practices across the European Union 2025. OECD Publishing. Paris, 2025. <https://doi.org/10.1787/6f007516-en>.
2. Commission Staff Working Document for a Regulation of the European Parliament and of the Council on establishing a framework of measures for strengthening Europe's net-zero technology products manufacturing ecosystem (Net Zero Industry Act). European Commission, 2023. URL: <https://surl.li/gxkmqv> (Last accession: 14.04.2026).
3. OECD Survey on Drivers of Trust in Public Institutions – 2024 Results: Building Trust in a Complex Policy Environment. OECD Publishing. Paris, 2024. <https://doi.org/10.1787/9a20554b-en>.
4. Recommendation of the Council on Regulatory Policy and Governance. OECD Publishing. Paris, 2012. <https://doi.org/10.1787/9789264209022-en>.

### **УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ЕКО-САДИБ В УКРАЇНІ**

**Будяк Ю.Г. , керівник проф. Чаркіна Т. Ю.**

**Український державного університету науки і технологій**

У сучасних умовах глобальних екологічних викликів та зростання інтересу до сталого розвитку туризму, особливої актуальності набуває розвиток зеленого сільського туризму. Одним із перспективних напрямів цього сектору в Україні є еко-садиби — форми сільського зеленого туризму, що поєднують в собі відпочинок із дбайливим ставленням до природи, мінімальним впливом людського фактору на природу, збереженням культурної спадщини та підтримкою місцевих громад.[1] Цей напрям туризму є перспективним для територій з переважно аграрною спрямованістю виробництва та розвинутою мережею сільських населених пунктів, до них часто відносять західну та центральну Україну, Карпати (Закарпатська, Івано-Франківська, Львівська обл.), Черкаська, Полтавська та Кіровоградська область. У світі цей напрям туризму розглядається як альтернатива сільському господарству та раціональному використанню природних ресурсів з огляду на аналіз отримуваних прибутків. Україна має значний природно-ресурсний потенціал для розвитку еко-садиб: мальовничі ландшафти, багату флору і фауну, а також автентичні традиції сільського життя. Ефективне функціонування та конкурентоспроможність перелічених об'єктів залежить від якості управління їх розвитком. Управління розвитком сільського туризму - еко-садиб включає стратегічне планування, екологічну відповідальність, маркетинг,

інноваційні підходи та державну підтримку. Розвиток сільського туризму може сприяти зростанню доходів жителів сільських територій завдяки створенню туристичних маршрутів, організації екскурсійних послуг та забезпеченню їх транспортного супроводу.

Розвиток сільського туризму в Україні відіграє велике значення для економічної, екологічної та соціальної сфер. Згідно воєнного становища в Україні, багато військових та поранених цивільних внаслідок війни потребуватимуть відновлення, цьому якраз посприє сільський туризм. Розвиток еко-садиб допоможе військовим та пораненим проходити реабілітацію на природі, подалі від шуму та звуків міста де панують тиша та спокій, що допоможе зменшити стрес та відновити нервову систему та дає терапевтичний ефект. Відпочиваючі приймають участь у господарських роботах, таких як садівництво, догляд за тваринами, займаються фізичною активністю без перенавантаження. Під час відпочинку в таких еко-садибах та реабілітації люди соціально адаптуються, повертаючись до мирного середовища, спілкуючись з іншими людьми в неформальній атмосфері. Зараз велика кількість туристів віддає перевагу активним видам дозвілля, що охоплюють піші прогулянки, велотуризм, рибальство, спостереження за птахами, участь в археологічних дослідженнях, взаємодію з природним середовищем, а також культурні події — тобто все те, що характерне для сільських територій України., що й включає в себе сільський туризм. Сільський туризм в сьогоденні активно розвивається, зелені садиби регіону пропонують широкий спектр додаткових активностей. До них відносяться: різні види спорту (більярд, футбол, волейбол, теніс, катання на човнах і сапбордах), уроки верхової їзди, проведення майстер-класів із бісероплетіння, виготовлення оберегів, лозоплетіння та обробки дерева. Також доступні фотосесії в красивих природних місцях, облаштовані простори для семінарів і квестів, а ще послуги апітерапії та фітотерапії.

На еко-садибах надається проживання в кімнатах, будиночках, з домашню кухнюю та проводиться активна діяльність: риболовля, збирання ягід, майстер-класи та найголовніше знайомство з традиціями та українською культурою. Розміщують еко-садиби в екологічно чистих районах, при їх створенні та формуванні використовуються природні матеріали, еко-технології та органічні продукти власного виробництва. [2]

Зелений туризм сприяє розвитку та відновленню сіл, формуванні багатофункціональної та різноманітної структури економіки села. Привілеگیєю розвитку зеленого туризму полягає в тому, що він не потребує значних вкладень та інвестицій та може здійснюватися самими селянами. Сільський зелений туризм є значущою складовою розвитку рекреаційної сфери, яка сприяє економічному забезпеченні сільської місцевості, створенню нових робочих місць та збереженню природних ресурсів і культурної спадщини. [3] Проте розвиток зеленого туризму – еко-садиб стикається з певними викликами та проблемами, зокрема - недостатньо розвиненою інфраструктурою, наявністю правових обмежень, недостатнім фінансуванням, а також слабким рівнем популяризації та маркетингового просування. Соціокультурні особливості регіону теж важливі: у селах гостинність сприймають як норму, а не бізнес, тому власники садиб вважають відвідувачів гостями, що знижує бажання офіційно реєструвати діяльність. Вирішення цієї проблеми вимагає всебічного підходу. Зокрема, слід спростити процеси реєстрації, впровадити податкові стимули для невеликих садиб, розширити державні програми підтримки й організувати інформаційно-просвітницькі кампанії. Соціокультурні особливості регіону теж важливі. В селах гостинність сприймають як норму, а не бізнес, тому власники садиб вважають відвідувачів гостями, що знижує бажання офіційно реєструвати діяльність. Розвиток сільського туризму вимагає врахування та детального вивчення особливостей, притаманних кожному регіону.

Сільський зелений туризм є важливим напрямом подолання кризових явищ і розвитку сільських територій. Підвищення привабливості туристичних дестинацій сприяє різноманітності послуг і сталому розвитку, що довело свою ефективність у країнах ЄС. Актуальним залишається формування механізмів підтримки цього сектору для узгодженого економічного й соціального розвитку регіонів. Таким чином, питання управління розвитком еко-садиб в Україні є важливим як з економічної, так і з соціально-екологічної точки зору, що обумовлює необхідність його ґрунтовного дослідження.

## **МЕНЕДЖМЕНТ РОЗВИТКУ АКТИВНОГО ТУРИЗМУ В УКРАЇНІ**

**Волошенко Н. І, керівник проф. Чаркіна Т. Ю.**

**Український державного університету науки і технологій**

Активний туризм в Україні останніми роками поступово набирає популярності. Його суть полягає в тому, що люди не просто відпочивають, а активно проводять час - ходять у походи, катаються на велосипедах, сплавають річками, піднімаються в гори. Україна має досить гарний потенціал для розвитку цього напрямку. Наприклад, Карпати підходять для гірського туризму, різноманітність ландшафтів, наявність гірських територій, річок, лісів і природоохоронних зон створює сприятливі умови для формування туристичних маршрутів.. Це створює можливості для різних видів активного відпочинку. Але розвиток активного туризму потребує якісного менеджменту. Важливо правильно організувати маршрути, забезпечити безпеку туристів, розвивати інфраструктуру, наприклад, місця для ночівлі, прокат спорядження, зручні дороги.

Разом з тим, ефективний розвиток активного туризму неможливий без належної організації. Управління в цій сфері повинно включати планування маршрутів, забезпечення безпеки туристів, розвиток інфраструктури, а також координацію діяльності між державними органами, бізнесом і місцевими громадами. Важливу роль відіграє також маркетинг і популяризація туристичних продуктів. Також велике значення має підтримка з боку держави та місцевої влади. Це може бути фінансування, створення програм розвитку туризму, а також співпраця з більш розвиненим бізнесом, без цього розвиток відбувається повільніше. Одним із перспективних напрямків розвитку є організація активного відпочинку в сільській місцевості. Такий підхід дозволяє не тільки розвивати туризм, але й підтримувати місцеві громади. Зокрема, доцільним є створення невеликих туристичних комплексів або локацій, які пропонують активності на природі: піші маршрути, велопрогулянки, кемпінг, риболовлю або сезонні види відпочинку - саме таке бачення я поклала в основу даної роботи, де представила чіткі пропозиції щодо створення та повної організації діяльності. У рамках вдосконалення розвитку активного туризму доцільно запропонувати створення спеціалізованих зон активного відпочинку в сільській місцевості, вони можуть включати облаштовані маршрути, місця для проживання, прокат спорядження та базові послуги для туристів. Це сприятиме залученню внутрішніх туристів, створенню нових робочих місць і розвитку малого бізнесу. Крім того, важливо забезпечити якісне управління такими об'єктами: підбір персоналу, організацію обслуговування, дотримання стандартів безпеки та екологічних норм. Це підвищить рівень довіри туристів і зробить такі локації конкурентоспроможними. Але нажалі серед проблем можна виділити недостатній рівень інфраструктури, не завжди якісну організацію, а також слабку популяризацію туристичних можливостей України. Багато маленьких туристичних організацій занепадають через некоректне управління та невикористання якісної реклами, через що багато потенційних туристів просто не знають про цікаві

маршрути, а також через низьке фінансування або взагалі його відсутності, через що люди втрачають можливість розвивати свою справу та популізувати активний туризм.

Для успішного розвитку активного туризму потрібен комплексний підхід: поєднання ефективного менеджменту, інвестицій більш розвинених компаній, підтримка з боку держави та впровадження нових ідей, які будуть покращувати розвиток активного туризму, орієнтуючись на вподобання людей, потреб та інтересів різних вікових категорій.

#### *ПІДСЕКЦІЯ «УПРАВЛІННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЮ ВЛАСНІСТЮ»*

### **ХАРАКТЕРИСТИКА НЕТРАДИЦІЙНИХ ТОРГОВЕЛЬНИХ МАРОК В УКРАЇНІ**

**Балан О.В., керівник проф. Петренко В.О.**

**Український державний університет науки і технологій**

До нетрадиційних торговельних марок відносять тривимірні, звукові, позиційні, орнаментні, рухові, голографічні, мультимедійні позначення, колір як такий або комбінація кольорів без окреслення контурами.

Тривимірним визнається позначення, що є фігурою та/або їх композицією у трьох вимірах, зокрема формою товару або його пакуванням. Кольором визнається позначення, що складається лише з одного кольору без окреслення контурами. Комбінацією кольорів без окреслення контурами визнається позначення, що відображає систематичне розташування комбінації кольорів в однаковий і заздалегідь установлений спосіб. Звуковим позначенням визнаються музичні звуки, мелодії, зокрема у вигляді акорду, музичного твору або його фрагменту, комбінації музичних звуків, мелодій, або інші звуки чи комбінації звуків, відмінні від музичних. Позиційним визнається позначення, що має визначений спосіб розміщення чи прикріплення його на товарі. Орнаментним визнається позначення, яке складається лише з набору елементів, які регулярно повторюються. Руховим визнається позначення, яке включає або складається з руху елементів позначення чи зміни їх місця розташування. Голографічним визнається позначення, яке складається з голографічних елементів. Мультимедійним визнається позначення, яке включає або складається з поєднання руху елементів позначення чи зміни їх місця розташування та звуку. Зображення позиційної торговельної марки подається у вигляді чіткого відображення її положення, розміру та пропорцій стосовно відповідних товарів. Елементи, які не є предметом охорони, візуально виділяються та/або наводяться пунктирними лініями. Зображення орнаментної торговельної марки подається у вигляді відтворення елементів, що повторюються. Рухова торговельна марка представляється одним зображенням або кількома зображеннями у порядку, що відображає послідовність етапів руху елементів позначення або зміни їх місця розташування. Мультимедійна торговельна марка представляється комплектом зображень, які відображають послідовність етапів руху елементів позначення чи зміни їх місця розташування та звук, поєднання яких складає торговельну марку. Голографічна торговельна марка має бути представлена одним зображенням або кількома зображеннями, що в повній мірі відображають голографічний ефект.

#### Література

Потоцький М. Можливості щодо реєстрації нетрадиційних торговельних марок в Україні. Відмови при реєстрації нетрадиційних торговельних марок. URL: [https://nipo.gov.ua/wp-content/uploads/2025/10/netradysyiini\\_TM-prez.pdf](https://nipo.gov.ua/wp-content/uploads/2025/10/netradysyiini_TM-prez.pdf)

## РОЗВИТОК СИСТЕМИ ПРАВОВОЇ ОХОРОНИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ В УКРАЇНІ

Дядченко А.М., керівник проф. Петренко В.О.

Український державний університет науки і технологій

Міністерство економіки, довкілля та сільського господарства України 21 листопада 2025 року оприлюднило Проєкт «Стратегії розвитку сфери інтелектуальної власності України до 2030 року». Стратегія розвитку сфери інтелектуальної власності України до 2030 передбачає визначення шляхів розвитку системи правової охорони інтелектуальної власності, підвищення ефективності захисту прав інтелектуальної власності, стимулювання комерціалізації інтелектуальної власності в Україні з урахуванням євроінтеграційного вектору розвитку, сприяння гармонізації державної політики у ІР сфері зі стандартами ЄС, досягнення загальних цілей соціально-економічного зростання України. Ще з часів незалежності держава приділяє особливу увагу питанням охорони результатів інтелектуальної власності, так як інтелектуальна власність є рушієм інноваційного, економічного зростання держави. Аналізуючи сучасне нормативно-правове регулювання інтелектуальної власності можна дійти висновку, що в Україні немає цілісного, узгодженого нормативно-правового регулювання відносин у сфері охорони прав інтелектуальної власності. Потрібно привести чинне законодавство України до міжнародних стандартів, створити необхідну базу для забезпечення набуття, охорони та захисту прав інтелектуальної власності. Роль держави повинна бути спрямована на охорону майнових та особистих немайнових прав правовласників об'єктів права інтелектуальної власності.

Пріоритетними напрямками розвитку сфери інтелектуальної власності до 2030 року є:

1. Інтелектуальна власність для всіх: покращення доступу до системи інтелектуальної власності для авторів, підприємців, науковців, винахідників, представників креативних індустрій та стартапів. Створення сприятливих умов для використання прав інтелектуальної власності як інструменту розвитку бізнесу, просування експорту та формування позитивного міжнародного іміджу України.

2. Європейська інтеграція та гармонізація правових стандартів: досягнення повної відповідності законодавства України у сфері інтелектуальної власності *acquis* ЄС та міжнародним договорам. Поглиблення співпраці з провідними міжнародними організаціями та інтеграція у глобальні інформаційні системи інтелектуальної власності.

3. Цифрова трансформація системи інтелектуальної власності: здійснення комплексної цифровізації процесів, послуг та сервісів у сфері інтелектуальної власності. Створення сучасних електронних реєстрів, інтегрованих із міжнародними платформами, розвиток аналітичних інструментів на основі даних.

4. Інновації, штучний інтелект та розвиток технологій: формування сприятливих умов для розвитку національної інноваційної екосистеми, підтримка винахідництва, патентування та комерціалізації результатів досліджень.

5. Ефективна система охорони і захисту прав інтелектуальної власності: зміцнення інституційної спроможності державних органів, судової системи, системи митних та правоохоронних органів. Підвищення ефективності боротьби з піратством і контрафактом, забезпечення прозорості та доброчесності у діяльності всіх учасників сфери інтелектуальної власності.

6. Інтелектуальна власність у сфері національної безпеки та оборони: запровадження ефективних механізмів управління правами інтелектуальної

власності у секторах оборонно-промислового комплексу та технологій подвійного призначення.

7. Розвиток культури поваги до прав інтелектуальної власності та людського потенціалу у суспільстві, освіті та бізнесі.

Стратегія розвитку сфери інтелектуальної власності України до 2030 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2025–2028 роках визначає стратегічні цілі, завдання, виконання яких дозволить удосконалити державну політику та створити сприятливе середовище для розвитку ІР сфери в Україні, забезпечити якісну систему охорони та захисту прав інтелектуальної власності.

Література

Національна ІР Стратегія. URL: <https://nipo.gov.ua/strategiia-rozvytku-ip-2030/>

## **ВИКОРИСТАННЯ ТОРГОВЕЛЬНИХ МАРОК У ФРАНЧАЙЗИНГОВИХ ВІДНОСИНАХ**

**Шинкаренко О.Л., керівник проф. Петренко В.О.**  
**Український державний університет науки і технологій**

Актуальність розвитку відносин комерційної концесії (франчайзингу) обумовлюється тим, що широке використання та поширення такої форми господарської договірної кооперації, як комерційна концесія, створює сприятливі умови для розвитку малого підприємництва, оскільки саме інститут комерційної концесії (франчайзингу) є однією з найбільш прогресивних форм залучення інвестицій та впровадження інновацій в економіку країни. Стаття 1 Закону України «Про охорону прав на знаки для товарів і послуг» визначає торговельну марку як позначення, за яким товари і послуги одних осіб відрізняються від товарів і послуг інших осіб. Використання торговельних марок зумовлює необхідність постійного збереження високої якості останніх, неухильне підвищення ефективності й раціональності виробництва, конкурентоспроможності продукції. Управління правами на торговельну марку включає в себе встановлення стратегії використання марки, контроль за її використанням, вирішення спорів та конфліктів щодо прав на торговельну марку. Підприємство повинно визначити, як саме воно планує використовувати свою торговельну марку для підтримки бренду, просування продукції та залучення клієнтів. До переліку договорів щодо розпорядження виключними правами на торговельну марку входять договори комерційної концесії (франчайзингу). За договором комерційної концесії (франчайзингу) франчайзер надає дозвіл франчайзі на використання торговельної марки. До предмету договору також відносять комерційний досвід та ділову репутацію. Договір комерційної концесії (франчайзингу) має складну правову природу. Для розвитку франчайзингу в Україні необхідно внести зміни у законодавство України для нормативно-правового регулювання цих відносин.

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТОРГОВЕЛЬНИХ МАРОК НА ОСНОВІ МІЖНАРОДНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ ТОВАРІВ І ПОСЛУГ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

**Байдала В., керівник проф. Корогод Н.П.**  
**Український державний університет науки і технологій**

Цифровізація економіки є однією з ключових тенденцій сучасного розвитку, що суттєво трансформує підходи до створення, просування та споживання товарів і послуг. Стрімке зростання ІТ-сектору, поширення онлайн-платформ, хмарних сервісів та моделей SaaS обумовлюють підвищення ролі нематеріальних активів, серед яких

особливе місце займають торговельні марки. У цифровому середовищі саме ТМ виступає інструментом ідентифікації продукту, формування довіри користувачів та забезпечення конкурентних переваг.

Водночас, ефективність правової охорони та використання торговельної марки безпосередньо залежить від коректності визначення переліку товарів і послуг, для яких вона реєструється, що здійснюється на основі Міжнародної класифікації товарів і послуг (МКТП). Традиційна структура МКТП формувалася з урахуванням матеріальних товарів та класичних видів послуг, що створює певні труднощі при її застосуванні до цифрових продуктів, які часто поєднують у собі ознаки кількох категорій одночасно. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває дослідження специфіки застосування МКТП в умовах цифрової економіки, що зумовлює необхідність аналізу особливостей класифікації ІТ-продуктів та онлайн-послуг.

Специфіка ІТ-продуктів та цифрових послуг суттєво ускладнює їх віднесення до конкретних класів МКТП, оскільки такі об'єкти здебільшого мають нематеріальний характер та поєднують у собі функції як товарів, так і послуг. Зокрема, програмне забезпечення може розглядатися як товар (у разі його постачання у вигляді готового продукту) або як послуга (у випадку надання доступу через хмарні технології чи за моделлю SaaS). Це зумовлює необхідність більш гнучкого підходу до визначення відповідних класів та врахування фактичної бізнес-моделі суб'єкта господарювання. На практиці найбільш релевантними для цифрової економіки є класи, пов'язані з програмним забезпеченням, ІТ-послугами, онлайн-платформами, електронною комерцією та обробкою даних. Водночас між ними часто виникає перетин, що створює ризики як недостатнього, так і надмірного обсягу правової охорони. Неправильний або неповний вибір класів може призвести до ситуації, коли торговельна марка фактично не захищає ключові напрями діяльності компанії, особливо в умовах швидкого масштабування або зміни бізнес-моделі. Окрему увагу слід приділити типовим помилкам, яких припускаються суб'єкти ІТ-бізнесу при реєстрації торговельних марок. До них належать обмеження переліку лише одним класом, ігнорування суміжних видів діяльності, а також неврахування перспектив розвитку продукту. У результаті це може ускладнювати вихід на нові ринки, залучення інвестицій та ефективний захист бренду від недобросовісної конкуренції.

Таким чином, вибір класів МКТП у сфері цифрової економіки має стратегічний характер, оскільки безпосередньо впливає не лише на обсяг правової охорони торговельної марки, але й на можливість подальшого розвитку бізнесу, що обумовлює необхідність узагальнення відповідних підходів та формування практичних рекомендацій. Узагальнюючи викладене, слід зазначити, що застосування МКТП в умовах цифрової економіки характеризується підвищеною складністю та потребує врахування специфіки ІТ-продуктів і онлайн-послуг. Нематеріальний характер таких об'єктів, а також поєднання різних функціональних елементів у межах одного продукту зумовлюють необхідність відходу від формального підходу до класифікації та переходу до більш комплексного аналізу діяльності суб'єкта господарювання.

Ефективне використання торговельної марки в цифровому середовищі значною мірою залежить від правильного визначення класів МКТП, що забезпечує належний рівень правової охорони та створює передумови для стабільного розвитку бізнесу. З огляду на це, доцільним є застосування стратегічного підходу до вибору класів із урахуванням не лише поточного стану діяльності, але й потенційних напрямів її розширення. Перспективи подальшого розвитку МКТП пов'язані з адаптацією класифікації до викликів цифровізації, зокрема шляхом уточнення підходів до класифікації ІТ-продуктів та онлайн-послуг, що сприятиме підвищенню ефективності використання торговельних марок у сучасних економічних умовах.

## **ТРАНСФОРМАЦІЯ ПІДХОДІВ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄКТНОСТІ КОРИСНИХ МОДЕЛЕЙ В УМОВАХ РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНОЇ ЕКОНОМІКИ**

**Довбак О., керівник проф. Корогод Н.П.**

**Український державний університет науки і технологій**

Сучасний етап розвитку інноваційної економіки характеризується стрімким зростанням ролі інтелектуальної власності як ключового ресурсу економічного розвитку. У цих умовах особливого значення набуває ефективність механізмів правової охорони результатів технічної творчості, зокрема корисних моделей, які забезпечують оперативне закріплення прав на технічні рішення, що мають практичне застосування. Водночас, динаміка технологічного розвитку зумовлює необхідність трансформації традиційних підходів до визначення об'єктності таких рішень у системі патентного права.

Інноваційна економіка формує нові вимоги до правової системи, зокрема щодо швидкості, гнучкості та адаптивності механізмів правової охорони. У цьому контексті інститут корисної моделі виступає як інструмент, що поєднує доступність правової охорони з можливістю швидкого реагування на потреби ринку. Проте, традиційні підходи до визначення об'єктності корисних моделей, сформовані в умовах індустріальної економіки, не завжди відповідають сучасним викликам, пов'язаним із цифровізацією, розвитком інформаційних технологій та міждисциплінарністю технічних рішень. Однією з ключових тенденцій трансформації є розширення спектра технічних рішень, які претендують на правову охорону у формі корисної моделі. Якщо раніше переважно йшлося про конструктивні удосконалення пристроїв, то сьогодні значна частина заявок стосується комплексних рішень, які поєднують апаратні та програмні компоненти. Це зумовлює необхідність перегляду підходів до визначення технічного характеру рішення як основної ознаки об'єктності. У практиці виникають труднощі щодо відмежування технічних рішень від рішень, що мають інформаційний або алгоритмічний характер. Особливо це стосується розробок у сфері цифрових технологій, де межа між технічним і нетехнічним компонентом є досить умовною. У зв'язку з цим трансформація підходів до визначення об'єктності повинна передбачати більш гнучке та адаптивне розуміння технічного характеру рішення. Підвищення ролі функціональних характеристик технічного рішення важливою сучасною тенденцією. За таких умов значення має не лише конструктивне виконання об'єкта, але й його функціональне призначення та здатність досягати певного технічного результату. Це зумовлює необхідність зміщення акценту з формальних ознак об'єкта на його сутнісні характеристики.

Особливого значення набуває також питання швидкості та ефективності процедур патентування, що притаманно стрімкому розвитку інноваційної економіки. Інститут корисної моделі традиційно розглядається як спрощений механізм правової охорони, що дозволяє швидко отримати патент. Однак, зростання кількості заявок та ускладнення технічних рішень потребують удосконалення підходів до їх оцінки, зокрема у частині визначення об'єктності. Використання цифрових інструментів, зокрема автоматизованих систем аналізу технічної інформації, дозволяє підвищити ефективність експертної діяльності та забезпечити більш об'єктивну оцінку заявлених рішень. Трансформація підходів до визначення об'єктності корисних моделей також пов'язана з необхідністю забезпечення балансу між інтересами заявників та суспільства. З одного боку, важливо забезпечити доступність патентної охорони для інноваційних рішень, а з іншого – запобігти наданню правової охорони технічним

рішенням, які не відповідають встановленим критеріям або не мають достатнього рівня новизни. Крім того, зазначені процеси передбачають розвиток нових організаційних форм взаємодії між органами інтелектуальної власності та заявниками. Забезпечення прозорості процедур, доступності інформації та можливості отримання попередніх консультацій сприятиме підвищенню якості поданих заявок та зменшенню кількості спірних ситуацій.

Умови глобалізації та інтеграції України до міжнародного економічного простору зумовлюють необхідність врахування досвіду інших держав у сфері визначення об'єктності технічних рішень. Це сприятиме формуванню більш ефективної та конкурентоспроможної патентної системи. У перспективі трансформація підходів до визначення об'єктності корисних моделей повинна базуватися на поєднанні правових, організаційних та технологічних інструментів. Удосконалення законодавства, підвищення рівня експертної діяльності, впровадження сучасних технологій та розвиток інституційної системи інтелектуальної власності створюють передумови для формування нової моделі визначення об'єктності, яка відповідатиме потребам інноваційної економіки.

**ДОКУМЕНТАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВОГО  
МЕХАНІЗМУ ВИКОРИСТАННЯ ОБ'ЄКТІВ ПРОМИСЛОВОЇ ВЛАСНОСТІ**  
**Поліщук В., керівник проф. Корогод Н.П.**  
**Український державний університет науки і технологій**

Одним із ключових елементів системи управління інтелектуальною власністю є організація процесів правової охорони об'єктів промислової власності, зокрема винаходів і корисних моделей. Належне функціонування цієї системи неможливе без ефективного документаційного забезпечення, яке включає створення, обробку, зберігання та використання документів у процесі набуття правової охорони. Саме документи є основним інструментом фіксації результатів творчої діяльності та підтвердження прав заявників на об'єкти промислової власності. В Україні сформовано законодавчу та організаційну систему охорони прав інтелектуальної власності, яка відповідає міжнародним стандартам. Водночас, зростання обсягів патентної інформації, розвиток цифрових технологій і необхідність оптимізації адміністративних процедур потребують удосконалення механізмів управління документаційними процесами у сфері інтелектуальної власності.

Загалом, документ є основним носієм інформації в системі управління будь-якої організації. Він фіксує відомості про факти, події та результати діяльності, забезпечує передачу інформації у часі та просторі. Згідно з державними стандартами, документ визначається як матеріальний об'єкт, що містить інформацію, зафіксовану створеним людиною способом для її збереження та передавання. Отже, документи виконують ряд функцій, серед яких основними є: інформаційна; комунікативна; управлінська; доказова. У сфері інтелектуальної власності документи відіграють особливу роль, оскільки вони підтверджують: факт створення об'єкта інтелектуальної власності; пріоритет подання заявки; обсяг правової охорони; правовий статус винаходу або корисної моделі. Документаційне забезпечення діяльності організацій у сфері інтелектуальної власності охоплює процеси документування, документообігу, зберігання та використання документів. Документообіг у цій сфері включає рух документів від моменту створення або надходження до завершення їх виконання чи передачі до архіву.

Винаходи та корисні моделі належать до об'єктів промислової власності та підлягають правовій охороні за умови відповідності встановленим законодавством

критеріям. Процес набуття правової охорони передбачає подання заявки до Українського національного офісу інтелектуальної власності та інновацій (далі УкрНОІВІ) та проходження низки процедур експертизи. Важливу роль у цьому процесі відіграє правильне оформлення документів заявки. До складу заявки на винахід або корисну модель входять: заява про видачу патенту; опис винаходу (корисної моделі); формула винаходу; креслення або інші ілюстративні матеріали (за необхідності); реферат; документи, що підтверджують сплату зборів. Кожен із зазначених документів виконує окрему функцію. Зокрема, опис винаходу містить детальну характеристику технічного рішення, а формула визначає обсяг правової охорони. У процесі експертизи заявок здійснюється перевірка відповідності поданих документів встановленим вимогам. У разі виявлення недоліків заявнику надсилаються відповідні запити, що також формує значний обсяг документаційного обігу.

Дослідження показують, що значна частина затримок у розгляді заявок пов'язана саме з помилками у документах заявки, що призводить до необхідності їх доопрацювання. Також, зростання обсягів патентної інформації та розвиток цифрових технологій зумовили поступовий перехід від паперових документів до електронних форм документообігу. Електронний документ є інформацією, зафіксованою у формі електронних даних і забезпеченою необхідними реквізитами. Його юридична сила підтверджується електронним підписом. Використання електронних технологій у сфері інтелектуальної власності дозволяє: прискорити обробку заявок; зменшити обсяги паперових документів; оптимізувати процеси пошуку патентної інформації; підвищити ефективність управління інформаційними ресурсами. Особливе значення має система електронного подання заявок, яка забезпечує можливість дистанційної взаємодії заявників з УкрНОІВІ експертизи. Така система передбачає використання електронного цифрового підпису та спеціалізованих інформаційних платформ для обміну документами.

У сучасній економіці об'єкти інтелектуальної власності розглядаються не лише як правовий інструмент захисту результатів творчої діяльності, але й як економічний актив. Ефективне документаційне забезпечення процесів правової охорони об'єктів інтелектуальної власності сприяє підвищенню достовірності оцінки їх вартості, оскільки забезпечує наявність повної та систематизованої інформації про правовий статус об'єкта.

## **ПРО НЕОБХІДНІСТЬ ОБЛІКУ НАЯВНИХ ОБ'ЄКТІВ ПРАВА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ У ЯКОСТІ НЕМАТЕРІАЛЬНИХ АКТИВІВ ПІДПРИЄМСТВА**

**Сидоренко Д., керівник проф. Корогод Н.П.  
Український державний університет науки і технологій**

Дуже часто на підприємствах України існує ситуація, коли підприємство володіє об'єктами права інтелектуальної власності (ОПВ) згідно наявних охоронних документів – патентів або свідоцтв, договорів про створення на замовлення, договорів про передання (відчуження) майнових прав на ОПВ або відповідно до спеціального законодавства у сфері інтелектуальної власності, але при цьому ці ОПВ не враховані в балансі (не введені в господарський обіг). Це призводить до того, що підприємство не може ефективно комерціалізувати наявну інтелектуальну власність, зокрема об'єкти права інтелектуальної власності. Тому, всі ОПВ, права на які належать підприємству, необхідно відображати в бухгалтерському обліку. З цією метою здійснюються процедури виявлення, інвентаризації та введення в господарський обіг підприємства об'єктів права інтелектуальної власності в якості нематеріальних активів. Основними

завданнями інвентаризації об'єктів права інтелектуальної власності є: виявлення фактичної наявності прав на ОПВ; виявлення невикористовуваних ОПВ; дотримання умов зберігання ОПВ; перевірка реальної вартості прав на об'єкти інтелектуальної власності, що перебувають на балансі.

Бухгалтерський облік ОПВ у складі нематеріальних активів здійснюється на підставі облікової політики підприємства, у відповідності вимогам П(с)БО. Для оприбуткування будь-якого ОПВ на підприємстві та в організації використовують типові форми первинного обліку об'єктів права інтелектуальної власності у складі нематеріальних активів, затверджені наказом Мінфіну України від 21.11.2004 р. № 732. При зарахуванні на баланс ОПВ у складі нематеріальних активів підприємства та організації їх вартість дорівнює первісній вартості. Положення (стандарт) бухгалтерського обліку 8 “Нематеріальні активи” визначає методологічні засади формування в бухгалтерському обліку інформації про нематеріальні активи та містить розділи, в яких визначено яким чином здійснюється: визнання і оцінка нематеріальних активів; переоцінка нематеріальних активів; амортизація нематеріальних активів; зменшення корисності нематеріальних активів; вибуття нематеріальних активів; розкриття інформації щодо нематеріальних активів у примітках до фінансових звітів.

Придбаний або отриманий нематеріальний актив відбивається в балансі, якщо є ймовірність одержання майбутніх економічних вигід, пов'язаних з його використанням, та його вартість може бути достовірно визначена. Нематеріальний актив, отриманий у результаті розроблення, слід відбивати в балансі за умов, якщо підприємство має: намір, технічну зможу та ресурси для доведення нематеріального активу до стану, в якому він придатний для реалізації або використання; можливість отримання майбутніх економічних вигід від реалізації або використання нематеріального активу; інформацію для достовірного визначення витрат, пов'язаних з розробленням нематеріального активу. Якщо нематеріальний актив не відповідає вказаним критеріям визнання, то витрати, пов'язані з його придбанням чи створенням, визнаються витратами того звітного періоду, протягом якого їх здійснено без визнання таких витрат у майбутньому нематеріальним активом. Таким чином для постановки на бухгалтерський облік прав на об'єкти права інтелектуальної власності в якості нематеріальних активів принаймні, необхідно виконати дві умови: визначити справедливую вартість майнових прав на ці ОПВ та визначити їх термін служби. У загальному випадку об'єктами оцінки можуть бути майнові права на об'єкти права інтелектуальної власності - винаходи, корисні моделі, промислові зразки, торговельні марки та ін., що мають охоронні документи (патенти або свідоцтва) або комерційні таємниці оформленні як ОПВ.

### **СТРАТЕГІЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ПОРТФЕЛЕМ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ТЕКСТИЛЬНОЇ ГАЛУЗІ**

**Шумська В., керівник проф. Корогод Н.П.**  
**Український державний університет науки і технологій**

Для текстильного підприємства інтелектуальна власність (ІВ) - це не лише патенти на складні хімічні формули волокон, а насамперед дизайн, бренд та унікальні технологічні рішення. Управління портфелем у цій ніші має свої особливості, оскільки мода швидко змінюється, а копіювання відбувається миттєво. Як і для будь-якої іншої сфери господарської діяльності, саме ефективність використання портфеля ІВ в текстильній промисловості вимірюється не кількістю патентів, а співвідношенням витрат на охорону прав ІВ до прибутку, який ці активи генерують або захищають. З метою оптимізації портфеля інтелектуальної власності, виходячи з унікальності умов господарювання підприємства текстильної галузі, застосовують такі стратегічні кроки,

як: сегментація портфеля за об'єктами права інтелектуальної власності (ОПІВ); стратегія захисту від дизайнерського/промислового піратства; стратегія швидкого та довгого захисту; оптимізація витрат; монетизація через колаборації та ліцензування.

Так, ефективне управління портфелем ІВ починається з розуміння того, що саме ми захищаємо. ОПІВ для текстильного підприємства можна сегментувати за такими категоріями: промислові зразки (це “ядро” текстильного бізнесу. Сюди відносять зовнішній вигляд виробів, крої одягу, малюнки на тканині та принти, швейну та галатерейну фурнітуру); торговельні марки (а саме назва бренду чи логотипи лінійок одягу); винаходи та корисні моделі (можуть включати нові методи плетіння, водовідштовхувальні покриття, “розумні” тканини з датчиками тощо); авторське право (в основному це оригінальні принти (малюнки) та ескізи, що захищаються автоматично з моменту створення, але потребують фіксації авторства для можливих судових процесів). Важливим також є використання стратегії захисту від дизайнерського/промислового піратства. Реалії сьогодення такі, що значна частина реалізації споживчої продукції відбувається через системи електронної торгівлі, такі як інтернет маркетплейси типу Etsy, Amazon, Prom.ua тощо. Поява фальсифікованих продуктів під іншою торговельною маркою або із “запозиченим” дизайном досить часте явище. Активний моніторинг таких майданчиків та наявність структурованого портфеля ОПІВ дозволяє подавати скарги адміністраторам платформ для швидкого видалення товарів порушників без суду. Щодо стратегії швидкого та довгого захисту, то тут потрібно розуміти, що текстильна галузь працює циклами. Ефективне управління портфелем ОПІВ вимагає вибору правильного інструменту. Так, для сезонних колекцій патентування кожного принту (дизайну) як промислового зразка може бути занадто дорогим і довгим (поки ви отримаєте патент - мода мине). Тут краще покладатися на авторське право та депонування зразків. Для базових моделей одягу, якщо дизайн продається роками, то реєстрація промислового зразка є обов'язковою для боротьби з підробками. У випадку технологій, якщо ви, наприклад, винайшли унікальний метод обробки льону, то його варто захистити як корисну модель або тримати в режимі ноу-хау (коли ви впевнені, що конкуренти ще довгий час не зможуть відтворити процес).

Під оптимізацією витрат слід розуміти, що управління портфелем - це постійна чистка “баласту” (проведення так званого “аудиту актуальності”). Текстильні компанії дуже часто накопичують сотні промислових зразків. Якщо, наприклад, колекція 2020 року більше не виробляється і не планується до перевипуску, то підтримку чинності таких промислових зразків варто припинити, щоб не витратити кошти на держзбори. Зважаючи, що основним джерелом доходу підприємства текстильної галузі є випуск готової продукції, багато їх керівників розглядають інтелектуальну власність лише під призвою отримання конкурентних переваг над існуючими гравцями галузі, відкидаючи інші можливості для комерціалізації самих ОПІВ (наприклад, ліцензування). Так, якщо дизайнери створили культовий патерн (дизайн), то можна продати ліцензію на його використання виробникам аксесуарів, шпалер або канцелярії. Також, франчайзинг є дуже актуальним способом комерціалізації бренду, особливо якщо мова йде про проникнення на інші (з точки зору географії) ринки.

**ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ  
ПРОЄКТУ: МЕТОДИ ОЦІНКИ ТА ІНСТРУМЕНТИ ПІДВИЩЕННЯ**

**Антонюк І.Ю., керівник доц. Корхіна І.А.**

**Український державний університет науки і технологій**

В умовах обмеженості ресурсів і зростання вартості їх залучення ефективно управління ресурсним забезпеченням проєктів набуває ключового значення для досягнення запланованих результатів. Раціональний розподіл і використання ресурсів безпосередньо впливають на вартісні параметри проєкту, строки його реалізації та загальну результативність.

Економічна ефективність управління ресурсами визначається як співвідношення отриманих результатів до витрачених ресурсів і охоплює як фінансові, так і нефінансові аспекти. У практиці проєктного менеджменту для її оцінки широко застосовуються такі показники, як чиста приведена вартість (NPV), внутрішня норма рентабельності (IRR) та період окупності інвестицій. Зазначені інструменти дозволяють оцінити доцільність реалізації проєкту та рівень його економічної віддачі. Водночас метод освоєного обсягу (Earned Value Management) забезпечує інтегровану оцінку виконання проєкту за параметрами вартості, термінів і обсягу робіт, що дає змогу своєчасно виявляти відхилення та приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Підвищення економічної ефективності управління ресурсами передбачає використання комплексу взаємопов'язаних інструментів, серед яких важливу роль відіграють оптимізація ресурсного планування, узгодження ресурсних потреб із календарними обмеженнями та застосування методів балансування завантаження. Суттєвий вплив має впровадження цифрових систем управління проєктами, які забезпечують прозорість використання ресурсів і підвищують якість аналітики. Додатковим чинником виступає інтеграція управління ризиками, що дозволяє зменшити ймовірність перевитрат і неефективного використання ресурсів.

Отже, забезпечення економічної ефективності управління ресурсами проєкту базується на поєднанні кількісних методів оцінки та сучасних управлінських підходів, що дозволяє підвищити результативність проєктної діяльності в умовах невизначеності.

**СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО ПРОЄКТНОГО МЕНЕДЖЕРА**

**Гобілецький М., керівник доц. Фонарьова Т.А.**

**Український державний університет науки і технологій**

Сучасні вимоги до проєктних менеджерів (PM) зводяться до головного – здатності правильно організувати команду фахівців та спрямувати їх роботу для досягнення мети проєкту. Розглянемо основні навички та вміння, які допоможуть йому в цьому процесі.

Перше вміння – це комунікабельність та здатність вибудовувати взаємовідносини із стейкхолдерами проєкту. Чому це важливо? Стейкхолдери – це всі зацікавлені сторони в успішній розробці та реалізації проєкту, а саме: команда проєкту, клієнти-замовники, підрядники, незалежні експерти, державні органи, фінансові установи тощо. Тому важливо налагодити співпрацю з ними так, щоб утворилася єдина система задля забезпечення успішності проєкту. Наступне вміння – це здатність керувати задачами та процесами й мати навички планування. Для цього треба знати: методології управління проєктами, методи проєктного менеджменту, основи документообігу, інформаційні інструменти тощо. Дуже важливим є вміння концентруватися на головному та мати навичку до тайм-менеджменту. Контроль часу

значно підвищує ефективність роботи, як самого менеджера, так і його команди. Вміння управляти командою та здатність до teambuilding (побудови команди) забезпечують менеджера проекту правильно підібраним персоналом, зменшенням конфліктів. Для цього РМ повинен мотивувати, спрямовувати та контролювати роботу фахівців завдяки знанням принципів побудови команди, наявності емпатії та лідерських якостей, знань з психології, навичок ораторського мистецтва тощо. Вміння вирішувати конфлікти дає змогу проаналізувати ситуацію, знайти причину і лише тоді діяти. Це залежить від того наскільки прокачані навички прийняття рішень та стан емоційного інтелекту менеджера. Вміння керувати ризиками та змінами дозволяє мінімізувати ризики та швидко реагувати на зміни. Все це об'єднується системним мисленням та вмінням аналізувати інформацію. Таким чином, наявність таких вмінь та навичок в купі з постійним прагненням до самонавчання дасть можливість молодим фахівцям побудувати успішну кар'єру в проєктному менеджменті.

## **СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ ЛЮДСЬКИМИ РЕСУРСАМИ В ПРОЄКТНОМУ МЕНЕДЖМЕНТІ**

**Ліщук В.Х., керівник доц. Корхіна І.А.**

**Український державний університет науки і технологій**

Зростання складності проєктів і динамічність зовнішнього середовища зумовлюють підвищення ролі людських ресурсів як ключового чинника їх успішної реалізації. Ефективність проєкту значною мірою визначається не лише наявністю кваліфікованих фахівців, а й рівнем організації їх взаємодії, що обумовлює доцільність застосування системного підходу до управління персоналом.

Системний підхід передбачає розгляд управління людськими ресурсами як цілісної структури, у якій усі елементи є взаємопов'язаними та взаємозалежними. До основних складових цієї системи належать формування проєктної команди, розподіл ролей і відповідальності, мотивація, розвиток персоналу та оцінка результатів діяльності. Узгодженість функціонування цих елементів забезпечує досягнення цілей проєкту та підвищує ефективність командної роботи.

Формування проєктної команди має здійснюватися з урахуванням професійних компетенцій, досвіду та здатності до ефективної взаємодії. Чіткий розподіл ролей і відповідальності сприяє підвищенню керованості процесів і зниженню організаційних ризиків. Важливе значення має система мотивації, яка поєднує матеріальні та нематеріальні стимули та орієнтована на досягнення спільного результату. Розвиток персоналу забезпечує адаптацію команди до змін вимог проєкту та сприяє підвищенню її компетентності.

Системний підхід також передбачає інтеграцію сучасних методологій управління, зокрема гнучких підходів, що акцентують увагу на самоорганізації команд і швидкій адаптації до змін. Використання цифрових інструментів управління персоналом сприяє підвищенню прозорості процесів, покращенню комунікації та більш ефективному контролю за виконанням завдань.

Таким чином, системний підхід до управління людськими ресурсами дозволяє забезпечити узгодженість дій учасників проєкту та підвищити загальну ефективність проєктної діяльності за рахунок комплексного врахування взаємозв'язків між усіма елементами системи управління персоналом.

## ІСТОРИЧНІ ВИТОКИ ІНЖИНІРИНГУ ТА МІЖНАРОДНА РЕГУЛЯЦІЯ ІНЖИНІРИНГОВИХ ПОСЛУГ

Прудивус В.М., керівник доц. Фонарьова Т.А.

Український державний університет науки і технологій

Актуальність дослідження зв'язана із необхідністю модернізації промислових підприємств. Інноваційний розвиток являється основною стратегією в бізнесі особливо в умовах війни та повоєнного періоду. Інжиніринг являється сучасним інструментом управління трансформаційними змінами. Практика інжинірингу – від послуг по проектуванню до різних форм системної інтеграції інженерних робіт та створення проектів «під ключ».

Дослідження історичних витоків та розвитку інжинірингу показало, що: 150 років тому назад – інжиніринг був представлений у формі інженерних фірм по проектуванню та експлуатації промислових об'єктів; 40 років тому назад – створюються перші інжинірингові компанії і консорціуми по системному створенню об'єктів інфраструктури; сьогодення характеризується створенням гнучких інтеграторів та спеціалізованих постачальників послуг, які комплексно вирішують будь-які задачі по створенню об'єктів сучасної інфраструктури.

Отже, інжиніринг швидко розвивається та виходить на перший план в управлінні проектами на промислових підприємствах. Це пов'язано з постійно зростаючою потребою в комплексних інженерних послугах, тобто, підприємства потребують не тільки будувати промисловий об'єкт, а і допомоги з навчанням персоналу та в освоєнні технологій, які передаються в рамках трансферу технологій інжиніринговою фірмою замовнику. У зв'язку з такою ситуацією інжинірингові послуги стають все більш різноманітними, утворилися міжнародні та національні ринки з інжинірингу. Це, у свою чергу, зумовило стандартизувати надання інжинірингових послуг на міжнародному рівні. Основні документи: типові форми контрактів FIDIC (Міжнародна федерація інженерів-консультантів); керівництва ЄЕК ООН «Керівництво по складанню міжнародних договорів на консультативний інжиніринг, включаючи пов'язані з цим аспекти технічного сприяння» (1982 р.); стандарти ISO (наприклад, ISO 9001): регулюють систему управління якістю в інженерних проектах; **технічні стандарти (ASTM, Eurocodes)**: регламентують технічні вимоги до проектної документації та матеріалів; **генеральна угода про торгівлю послугами (GATS)**: в межах СОТ регулює принципи доступу на ринки інженерних послуг; **міжнародні договори про уникнення подвійного оподаткування**: регулюють питання оподаткування доходів, отриманих від інжинірингу, що важливо при транскордонних угодах; правила Міжнародної торгової палати (ІСС): застосовуються при вирішенні спорів та в арбітражних застереженнях у контрактах. Інжиніринг виступає одною із форм трансферу технологій, тому такі угоди також регламентуються міжнародним правом інтелектуальної власності.

## РОЗВИТОК НАВИЧОК ПРОЄКТНОГО МЕНЕДЖЕРА ДЛЯ УСПІШНОГО СТАРТУ В МЕНЕДЖМЕНТІ

Рибалкін В.І., керівник доц. Фонарьова Т.А.

Український державний університет науки і технологій

Актуальність дослідження зв'язана із необхідністю допомогти майбутнім проектним менеджерам (РМ) швидко увійти до професії, досягати кращих результатів, стати справжніми лідерами.

Робота проектного менеджера вважається важкою тому, що статистика показує велику кількість проектів, які вважаються невдалими. Отже, новачки в професії ризикують стикнутися з невдачами. Задля мінімізації такого ризику, необхідно вчитися та оволодівати сучасними техніками управління проектами. Розглянемо більш детально ключові навички, які знадобляться проектному менеджеру для успішної роботи. Для ефективного менеджменту проектів спеціалісту необхідні тверді та м'які навички (hard & soft skills). До твердих навичок можливо віднести: здатність надавати предметну експертизу в певній галузі знань; знання з математики, статистики; технічна підготовка; технічні навички роботи з даними; здатність вести переговори, здійснювати: аналітику, оцінку ризиків, підбір команди, проведення тендерів, вибір підрядників, укладання договорів, моніторинг. М'які навички або soft skills для РМ: комунікативні навички співпраці; вміння вирішувати проблеми; креативність та здатність до творчості; розповідь історій (storytelling); допитливість та розвиток аналітичного складу розуму, виховання навичок лідера команди; бути організованим, пунктуальним, стресостійким.

Розвиток цих навичок в процесі навчання озброять та сформуєть майбутнього менеджера проектів задля розробки та реалізації проектів, які будуть успішними у вирішенні актуальних проблем економіки, підвищенні інноваційного потенціалу та у забезпеченні сталого розвитку країни.

## **ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМИ ПРОЄКТАМИ В УМОВАХ ПІДПРИЄМСТВ ІНДУСТРІЇ ГОСТИННОСТІ**

**Терноушко В.А., керівник доц. Фонарьова Т.А.**

**Український державний університет науки і технологій**

Актуальність дослідження зв'язана із стрімким розвитком інформаційних технологій та цифровізацією економіки, які ведуть до істотних змін в індустрії гостинності. Індустрія гостинності це інтеграція широкої сфери послуг, які включають прийом, обслуговування, проживання та харчування гостей, а також організацію їхнього дозвілля. Основу галузі складають готельний бізнес (розміщення), ресторанна справа (харчування), туризм, організація заходів та індустрія розваг. Таким чином, кожен з напрямів індустрії гостинності розвивається на основі впровадження інновацій, тобто на основі розробки та реалізації інноваційних проектів. Так, у сфері гостинності основними напрямками інновацій є: запуск готельних послуг, вихід на новий ринок, використання нового обладнання та/або технологій, нові підходи в організації готельних послуг або харчування; застосування інноваційного маркетингу тощо. Основні інновації сьогодні це: впровадження можливостей штучного інтелекту в інформаційну систему підприємств гостинності, застосування технологій доповненої реальності, роботизація рутинної праці, впровадження сучасних мобільних технологій.

Головним завданням інноваційних проектів, наприклад, у сфері готельного бізнесу є збільшення клієнтів та формування й постійне зростання їх лояльності саме до конкретного готелю або мережі готелів, і в решті, перетворення їх на постійних клієнтів. Ініціація інноваційного проекту включає глибоке вивчення споживачів послуг, стейкхолдерів проекту, ринку існуючих інновацій.

## **СУЧАСНІ АСПЕКТИ МОТИВАЦІЇ КОМАНДИ ПРОЄКТУ**

**Терноушко І.Ю., керівник доц. Фонарьова Т.А.**

**Український державний університет науки і технологій**

Мотивація команди – одна з головних функцій проектного менеджера. Сьогодні в умовах економіки знань не тільки і не стільки важлива фінансова мотивація, як –

мотивація на основі сенсів, цінностей, етики та доброчесності. Отже, сучасними методами мотивації команди проекту є: матеріальні стимули (базовий рівень), психологічний комфорт та клімат; можливості професійного зростання, командний дух, розуміння значущості роботи тощо.

Матеріальна мотивація включає прозорість вимог та зв'язку між результатами та отриманими бонусами; справедливість та гідність заробітної плати та премій; можливість участі у прибутках для найуспішніших проектів тощо. Нематеріальна мотивація стосується смислів, залученості, цінностей. Так головними тут є: постановка цілей проекту, їх важливість, соціальна спрямованість; делегування повноважень на основі довіри, можливість самовдосконалення, навчання та професійного зростання, публічне визнання досягнень.

Окрім того, важливим фактором мотивації виступає розвиток корпоративної культури, яка повинна ґрунтуватися на морально-етичних нормах, доброчесності, психологічній безпеці, побудові гнучких комфортних графіків роботи з врахуванням крос-культурних та крос-функціональних особливостей членів команди, формуванні командного духу завдяки методам тимблдіingu (командоутворенню), що, у свою чергу, включає сумісний активний відпочинок, змагання, творчість та навчання, інтелектуальні ігри тощо.

Таким чином, застосування сучасних аспектів мотивації команди підвищує продуктивність командної роботи, дає співробітникам позитивний стимул до роботи, тому що дозволяє задовольнити їх потреби, що в решті решт, приводить до ефективної та результативної реалізації проекту.

Наукове видання

МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА  
КОНФЕРЕНЦІЯ СТУДЕНТІВ І МОЛОДИХ УЧЕНИХ  
“МОЛОДА АКАДЕМІЯ - 26”  
27-28 травня 2026 року

ЗБІРНИК ТЕЗ

Том 2

Відповідальний редактор Л.З.Мартінова  
Комп'ютерна верстка Л.З.Мартінова  
Дизайн обкладинки Л.З.Мартінова

Видавець: Український державний університет науки і технологій.  
вул. Лазаряна, 2, ауд. 2216, ауд. 263 (наукова бібліотека)  
м. Дніпро, 49010  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №7709 від 14.12.2022