



**Збірник тез доповідей
VI міжнародної науково-практичної
конференції учених та студентів
"ЦИФРОВА ЕКОНОМІКА ЯК ФАКТОР
ІННОВАЦІЙ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ
СУСПІЛЬСТВА"**

**Proceedings
of the 6th International Scientific and
Practical Conference
“DIGITAL ECONOMY AS A FACTOR
OF INNOVATIVE AND SUSTAINABLE
DEVELOPMENT OF SOCIETY”**

9–10 грудня 2025 року

ТЕРНОПІЛЬ, УКРАЇНА



УДК 330:331,45:338
М74

Збірник тез доповідей VI міжнародної науково-практичної конференції учених та студентів «Цифрова економіка як фактор інновацій та сталого розвитку суспільства» / Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя (м. Тернопіль, 9–10 грудня 2025р.), 2025. – 172 с.

Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Цифрова економіка як фактор інновацій та сталого розвитку суспільства» сформовано за наступними науковими напрямками:

1. Теоретичні та прикладні аспекти розвитку цифрової економіки.
2. Сучасні комунікації та оцінка якості управління в умовах невизначеності.
3. Економіко-математичне моделювання та вимірювання ефективності діджиталізації суспільства.
4. Міжнародні інтеграційні процеси та цифрова трансформація бізнесу-науки-освіти-влади в умовах нестабільності.
5. Інноваційний розвиток економічних систем в умовах цифрової економіки.
6. Логістика в контексті цифрової трансформації.
7. Моделювання екологічних систем та «зеленої» економіки.

Відповідальність за точність наведених фактів, цитат, джерел та прізвищ несуть автори.

Збірник буде корисний для науковців, викладачів, студентів, підприємців, фахівців.

Мови конференції:
українська, польська, англійська

Адреса конференції:
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя 46001,
вул. Руська, 56, м. Тернопіль, сайт кафедри економічної кібернетики ТНТУ
ім.І.Пулюя kaf-ek.tntu.edu.ua

ЗМІСТ

Секція 1. Теоретичні та прикладні аспекти розвитку цифрової економіки

GOSHCHYNSKA Dariia, LAZURAK Taras, OBUKH Marta	10
TRANSFORMACJA RYNKU PRACY A NOWOCZESNE TECHNOLOGIE CYFROWE REKRUTACYJNE: TENDENCJE W POLSCE I UKRAINIE	
БАС Соломія	12
ОБЛІКОВО-АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦІНОВОЇ ПОЛІТИКИ ПІДПРИЄМСТВА: ВІД СТРАТЕГІЧНОГО КАЛЬКУЛЮВАННЯ ДО ІНТЕГРАЦІЇ ДИНАМІЧНИХ РИНКОВИХ МЕХАНІЗМІВ	
БЕРЕСТЕЦЬКА Олена, СОЛЕВИЧ Василь	14
ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД: ВИКЛИКИ ТА ІНСТРУМЕНТИ УПРАВЛІННЯ	
БИЦ Катерина, РАТИНСЬКИЙ Вадим, канд. екон. наук, доцент	16
ВПЛИВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НА РОЗВИТОК МАЛОГО ТА СЕРЕДНЬОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ	
БІЛЕНКО Софія	19
ЦИФРОВІЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ У МАЛИХ КОМПАНІЯХ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ТЕНДЕНЦІЇ	
ВІТИК Ігор	20
РОСІЙСЬКІ ПРОЄКТИ ЗАВОЮВАННЯ УКРАЇНИ	
ВОЗНІЮК Оксана	22
СТРУКТУРНІ ЗРУШЕННЯ ВИДІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У МАЛОМУ БІЗНЕСІ	
ГНАП Емілія	25
ОЦІНКА ФІНАНСОВОЇ МІЦНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ МАЛОГО БІЗНЕСУ	
ГРИЦАЙ Анна	28
ЦИФРОВІЗАЦІЯ ТА «ВОЄННИЙ ПАРАДОКС» РИНКУ ПРАЦІ УКРАЇНИ	
ДАЦКО Мирослав, АРТИМ-ДРОГОМИРЕЦЬКА Зоряна	30
ЕВОЛЮЦІЯ МАРКЕТИНГОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ У ЦИФРОВІЙ ЕКОНОМІЦІ: РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	
ДМИТРІВ Дмитро, ШВЕДА Анна	32
ВПЛИВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НА РИНОК ПРАЦІ: НОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ПРОФЕСІЇ МАЙБУТНЬОГО	
КОЛЯДЕНКО Світлана	34
ЦИФРОВА БІОЕКОНОМІКА – ФОРМУВАННЯ НОВОЇ МОДЕЛІ ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ: ВПЛИВ АНАЛІТИЧНИХ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ	

КУТНИК Юрій	37
УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ АНАЛІТИКИ КЛІЄНТСЬКИХ ДАНИХ У CRM-СИСТЕМАХ В УМОВАХ РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ	
ЛЕХМАН Вікторія	40
ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ: ВИКЛИКИ, СТАНДАРТИ ТА МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД	
МАЗУР Володимир	42
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ЕКОНОМІКО-ЦИФРОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТРАТЕГІЧНОГО РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ	
МІЛУХ Діана	44
ОЦІНКА РОЗВИТКУ МАЛОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ	
МОРОЗ Ірина, ЗЯЙЛИК Марія	46
ЦИФРОВІЗАЦІЯ УПРАВЛІНСЬКИХ ПРОЦЕСІВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МАРКЕТИНГОВОГО МЕНЕДЖМЕНТУ	
ПОДОЛЬСЬКА ДІАНА	48
ВПЛИВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НА РИНОК ПРАЦІ: НОВІ ПРОФЕСІЇ, АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ВИКЛИКИ ЗАЙНЯТОСТІ	
СИВАК Роман	50
ВІТЧИЗНЯНЕ ПІДПРИЄМНИЦТВО, ЯК ОСНОВА РОЗВИТКУ ЕКОНОМІЧНО СТІЙКОЇ ДЕРЖАВИ	
СИВАК Тетяна, ГАЦ Любов	51
ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ВЛАСНОГО КАПІТАЛУ У СФЕРІ МАЛОГО БІЗНЕСУ	
СТРІЛЕЦЬКИЙ Микола	54
ПАТЕНТНИЙ ЛАНДШАФТ - ОСНОВА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ІНВЕСТИВАННЯ В МАЛЕ МАШИНОБУДІВНЕ ПІДПРИЄМСТВО	
ФЕРЕНЦ Віра	57
РОЗВИТОК ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ТОРГІВЛІ	
ЩУПАЧИНСЬКА Анастасія	59
ПЕРСПЕКТИВИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ДЛЯ МАЛОГО БІЗНЕСУ	

Секція 2. Сучасні комунікації та оцінка якості управління в умовах невизначеності

КРАВЕЦЬ Вероніка	61
ЦИФРОВІ ДЕРЖАВНІ СЕРВІСИ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ВІЙНИ: РОЛЬ, ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ВИКЛИКИ	
ЛИПОВЕЦЬКИЙ Віктор	63

РОЛЬ ЦИФРОВІЗАЦІЇ У БОРОТБІ З ТІНЬОВИМИ ОПЕРАЦІЯМИ

ПАНАСЕНКО Станіслав 65

БЛОКЧЕЙН ЯК ОСНОВА ПРОЗОРОСТІ ТА БЕЗПЕКИ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

ТЕСЛЯ Андрій, МОСІЙ Ольга 66

**ЦИФРОВІЗАЦІЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ:
РОЛЬ EXCEL ЯК ІНСТРУМЕНТА АНАЛІТИЧНОЇ ПІДТРИМКИ
УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ**

ТИТАРЧУК Сергій 68

**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОЇ СЕРВІСНОЇ ПІДТРИМКИ ПІДПРИЄМСТВ
ЗАВДЯКИ ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕСПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ**

***Секція 3. Економіко-математичне моделювання та вимірювання ефективності
діджиталізації суспільства***

АНТОНІВ Василь 71

**МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ РЕГІОНАЛЬНИХ ЕКОНОМІК З
УРАХУВАННЯМ СТРУКТУРНИХ ШОКІВ**

БОЙКО Олексій, СУПРИГАН Віталій 73

**АВТОМАТИЗОВАНА РЕКОНСТРУКЦІЯ МІКРОСЕРВІСНОГО
СЕРЕДОВИЩА З KUBERNETES У ЛОКАЛЬНИЙ DOCKER COMPOSE**

БУЧКОВСЬКИЙ Ігор, ГАРМАТІЙ Наталія 76

**МОДЕЛЮВАННЯ ПОЗИЦІЙ СТРАХОВИХ КОМПАНІЙ УКРАЇНИ
МЕТОДИКОЮ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ**

КОНОТОПСЬКИЙ Мар'ян 78

**ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНІСТЬ У РОЗВИТКУ ЦИФРОВИХ СЕРВІСІВ ТА
ЕКОНОМІЧНИХ МОДЕЛЕЙ**

ЛУЦАК Юлія, АРТИМ-ДРОГОМИРЕЦЬКА Zoriana 80

**ПАНЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ РИНКУ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО
РИТЕЙЛУ УКРАЇНИ**

ПЛОХИЙ Станіслав, ЛАГОЦЬКИЙ Тарас 84

**МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ФІНАНСОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ
ПІДПРИЄМСТВА**

РОЖИК Анастасія 86

**ВЕЛИКІ ДАНІ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ
ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ**

Секція 4. Міжнародні інтеграційні процеси та цифрова трансформація бізнесу-науки-освіти- влади в умовах нестабільності

ВАСИЛЬЦІВ Андрій, ДМИТРОЦА Леся	89
ВПЛИВ ВІЙНИ ТА ВОЄННОГО СТАНУ НА ТЕМПИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ В УКРАЇНІ	
ДОЛГУШИН Ярослав	91
ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ	
ЗАБЛОЦЬКИЙ Віталій	93
МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ДІЯЛЬНОСТІ ФІНАНСОВИХ УСТАНОВ У СФЕРІ ЦИФРОВІЗАЦІЇ БАНКІВСЬКИХ ПОСЛУГ	
ЗЬОЛА Марта	95
ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОЇ РОБОТИ ОРГАНІВ МІСЦЕВИХ САМОВРЯДУВАНЬ В ГАЛУЗІ ПУБЛІЧНИХ ЗАКУПІВЕЛЬ	
КРАВЕЦЬ Вероніка	98
ЦИФРОВА ОСВІТА І РОЗВИТОК ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ В УМОВАХ ІННОВАЦІЙНОЇ ЕКОНОМІКИ	
ЛЕСЮК Владислав	100
ВПЛИВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НА МІЖНАРОДНІ ЕКОНОМІЧНІ ВІДНОСИНИ	
ПИТЕЛЬ Галина	102
ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДНОВЛЕННЯ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ У ЗАХІДНОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ	
СОБКО Олександр	104
ОГЛЯД РИНКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ	
ЯКИМУК Павло	107
ОБЛІКОВІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ В ОЗДОРОВЧИХ ЗАКЛАДАХ	

Секція 5. Інноваційний розвиток економічних систем в умовах цифрової економіки

BYKIV Nazarii, BODNAR Oleh, BERESTETSKYJ Maksym	110
IMPLEMENTATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN CIVIL ENGINEERING	
DZIS Oleksii	112
DIGITAL TECHNOLOGIES AS A MEANS OF ENHANCING THE ECONOMIC SECURITY OF AGRICULTURAL ENTERPRISES	
GAVKALOVA Nataliia , KUNITSYN Oleh	114

RESHAPING ARCHETYPES OF SOCIAL INSTITUTIONS IN UKRAINE: THE DANGERS OF AI IN WARTIME INFORMATION MANIPULATIONS	
ВИГОВСЬКА Наталія, ПОПОВ Олексій	116
РОЗВИТОК БЕЗГОТІВКОВИХ ОПЕРАЦІЙ В УМОВАХ МОДЕРНІЗАЦІЇ ПЛАТІЖНИХ СИСТЕМ	
ДИКИЙ Юрій	119
ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМНИЦТВА	
КАЛІНІЧЕНКО Олександр	122
ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ	
КЛІМЕНЧУК Максим	125
ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМИ AVAS ERP ЯК ФАКТОР ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ	
КОВАЛЬЧИК Олена, МАРТИНЯК Ірина	126
ВЕБДОСТУПНІСТЬ ЯК ФАКТОР ЕФЕКТИВНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ	
КУЧЕР Ігор	128
ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРИНЦИПИ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ У БУДІВЕЛЬНОМУ СЕКТОРІ З ВРАХУВАННЯМ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ДОСВІДУ	
ЛАНДЯК Тарас, МАКСИМЮК Андрій, МЕЛЬНИК Лілія	130
ЦИФРОВІ ІННОВАЦІЇ В УПРАВЛІННІ ВІДХОДАМИ: ДРАЙВЕР СОЦІАЛЬНО ВІДПОВІДАЛЬНОЇ ПОВЕДІНКИ БІЗНЕСУ	
МУЗИЧУК Андрій, БЕРЕСТЕЦЬКА Олена	132
ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ: ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	
ПІДКОВА Ірина, ФІЛЬ Роман	133
ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ РОЗВИТКУ МАЛОГО БІЗНЕСУ	
ПОДОЛЬСЬКА Діана	135
ІННОВАЦІЙНІ СТАРТАПИ В ЦИФРОВІЙ ЕКОНОМІЦІ: ЕКОСИСТЕМА, ІНВЕСТИЦІЇ ТА ДЕРЖАВНА ПІДТРИМКА.	
РІЗНИК Наталія, КОВАЛЬЧИК Олена	137
ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ ТА РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ	
РІЙ Ігор	139
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ПІДВИЩЕННІ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ	

РОГАТИНСЬКА Юля, ГОГУСЬ Андрій	140
ВПРОВАДЖЕННЯ 3D - ДРУКУ У ВИРОБНИЦТВО ТА МЕДИЦИНУ	
САВЧЕНКО Аліна, РІЗНИК Наталія	142
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У БАНКІВСЬКІЙ СИСТЕМІ УКРАЇНИ: НОВІ МОЖЛИВОСТІ, ПОТЕНЦІЙНІ РИЗИКИ ТА ВИКЛИКИ НА ШЛЯХУ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ	
<i>Секція 6. Логістика в контексті цифрової трансформації</i>	
АТАМАНЧУК Юрій, ЛЕЩИШИН Юрій	146
ЦИФРОВІ ДВІЙНИКИ В ЛОГІСТИЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ	
ГАВРАДА Дмитро	148
ВЕЛИКІ ДАНІ ЯК ІНСТРУМЕНТ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНИХ РІШЕНЬ	
ГЕВКО Ігор, НАВРОЦЬКИЙ Валерій	149
АВТОМОБІЛЬНІ ЗАВАНТАЖУВАЛЬНІ СИСТЕМИ	
ДЕМЧАН Назар	150
БЛОКЧЕЙН У ЛОГІСТИЦІ: ПІДВИЩЕННЯ ПРОЗОРОСТІ ТА ВІДСТЕЖУВАНOSTІ ПОСТАЧАНЬ	
ДЕРЯГІН Віктор	152
5PL-ЛОГІСТИКА: ЕВОЛЮЦІЯ УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАННЯ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ	
КОМАРНИЦЬКИЙ Владислав, ДМИТРІВ Дмитро	154
АВТОМАТИЗАЦІЯ ДОСТАВКИ ТА СКЛАДУВАННЯ: СУЧАСНИЙ ДОСВІД	
КРАВЧИК Вадим	155
АНАЛІЗ АВТОНОМНИХ СКЛАДІВ ТА ЛОГІСТИЧНИХ ХАБІВ	
МІНДЗІБРОЦЬКИЙ Роман, ЛУЦКІВ Андрій	157
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ЛОГІСТИЦІ: ВІД ПРОГНОЗУВАННЯ ПОПИТУ ДО АВТОНОМНИХ СИСТЕМ	
СИРОТИНСЬКИЙ Ярослав	159
ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ	
СТЕЦЬКО Владислав	161
ОПТИМІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРЕДИКТИВНОЇ АНАЛІТИКИ	
ТАКВАРЕЛІ Артур	162
ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙНУ В СУЧАСНІЙ ЛОГІСТИЦІ	

ЯКОБЧУК Роман, ЛЕЩИШИН Юрій 163

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ: СУЧАСНІ ІНСТРУМЕНТИ
ТА ВИКЛИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ

Секція 7. Моделювання екологічних систем та «зеленої» економіки

КАСПРУК Володимир, ДАЦКО Олег 165

УМОВИ БАГАТОРІВНЕВОЇ РЕКУПЕРАЦІЇ ТЕПЛА

ЯНЧИНСЬКИЙ Остап 167

СВІТОВИЙ ДОСВІД «ЗЕЛЕНОЇ» ТРАНСФОРМАЦІЇ: ПРИКЛАДИ
ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РЕФОРМ

ЯСТРЕМСЬКИЙ Святослав 170

НАПРЯМИ ТРАНСФОРМАЦІЇ СИСТЕМИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ НА
ЗАСАДАХ КОНЦЕПЦІЇ «ЗЕЛЕНОЇ» ЕКОНОМІКИ

Секція 1. Теоретичні та прикладні аспекти розвитку цифрової економіки.

UDC 331

Dariia GOSHCHYNSKA, adiunkt, dr

Taras LAZURAK, Marta OBUKH, studenci studiów licencjackich

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

TRANSFORMACJA RYNKU PRACY A NOWOCZESNE TECHNOLOGIE CYFROWE REKRUTACYJNE: TENDENCJE W POLSCE I UKRAINIE

Dariia GOSHCHYNSKA, assistant professor, PhD

Taras LAZURAK, Marta OBUKH, undergraduate students

University of Agriculture in Krakow

LABOUR MARKET TRANSFORMATION AND MODERN DIGITAL RECRUITMENT TECHNOLOGIES: TRENDS IN POLAND AND UKRAINE

Postępująca cyfryzacja gospodarki i szybki rozwój sztucznej inteligencji znacząco zmieniają funkcjonowanie współczesnych rynków pracy jak i konkretnych miejsc pracy. Transformacja cyfrowa obejmuje automatyzację procesów pracy, wykorzystanie analityki danych, implementację systemów śledzenia aplikacji - Applicant Tracking System (ATS) w procesach rekrutacyjnych który automatycznie skanuje CV i optymalizuje proces selekcji kandydatów z wykorzystaniem sztucznej inteligencji (AI). Procesy te prowadzą do zmian w modelu organizacyjnym przedsiębiorstw i wymagają od pracowników HR nowych kompetencji w pracy nie tylko w środowisku rzeczywistym, ale także wirtualnym. Zarówno Polska, jak i Ukraina znajdują się w procesie intensywnej transformacji, choć ich trajektorie rozwojowe różnią się ze względu na odmienne warunki społeczno-gospodarcze, oraz – w przypadku Ukrainy – na wpływ trwającej wojny. Biorąc pod uwagę te różne warunki, celem badania było znalezienie wspólnych i odmiennych trendów zmian zachodzących w obszarze zarządzania kadrami (HRM) i procesach rekrutacji pod wpływem transformacji cyfrowej.

W praktyce światowej rośnie liczba dowodów wykorzystania technologii cyfrowych w miejscu pracy, że one mogą przyczynić się do znacznego wzrostu wydajności pracy i produktywności poprzez intensywne zanurzenie się w wirtualnej rzeczywistości z wykorzystaniem AI. W badaniu [1] zebrano wyniki wskazujące, że socjalizacja pracowników HR w metawersie obejmuje immersyjne szkolenia zawodowe, pracę zdalną i wirtualne spotkania służbowe. Immersyjne szkolenia to metoda nauczania, która wykorzystuje technologie immersyjne, takie jak wirtualna rzeczywistość (VR), rozszerzona rzeczywistość (AR) i rzeczywistość mieszana (MR), aby "zanurzyć" uczestnika w realistycznym, interaktywnym środowisku symulującym rzeczywiste warunki pracy. Według raportu *Rynek pracy a rewolucja cyfrowa* rozwój [2] AI jest kluczowy dla wzrostu produktywności, zwłaszcza w kontekście pogłębiających się problemów demograficznych w Polsce oraz presji na podnoszenie efektywności pracy. Zgodnie z analizą Polityki Insight nawet 24% zadań w Polsce może zostać zastąpionych przez AI, szczególnie w zawodach biurowych i specjalistycznych. W raportach branżowych i literaturze naukowej wskazuje się kilka kluczowych mechanizmów transformacji HRM [3]:

1. Automatyzacja zadań powtarzalnych z wykorzystaniem AI.

2. Wzrost znaczenia kompetencji cyfrowych i ciągłego uczenia się - rynek pracy wymaga pracowników zdolnych do pracy z danymi, technologiami cyfrowymi i systemami zautomatyzowanymi.

3. Ewolucja roli HR – od administracji do analityki – AI zwiększa zapotrzebowanie na umiejętności analityczne, etyczne i strategiczne w działach HR.

4. Zmiana modeli pracy: rosnący udział prac zdalnych i hybrydowych.

Takie dynamiczne zmiany warunków pracy spowodowały odpowiednio szybkie procesy zmian na samym rynku pracy. W sytuacji, gdy rynek polski zmagają się z niedoborem pracowników – populacja w wieku produkcyjnym do 2060r. spadnie o 32%, AI jest więc postrzegana jako narzędzie kompensujące braki kadrowe. Według najnowszych danych GUS korzystanie z AI deklaruje jedynie 3,7% przedsiębiorstw, dominują automatyzacja procesów, przetwarzanie danych i rozpoznawanie obrazów. W dużych firmach wskaźnik sięga 24,4%. Jednocześnie adaptacja AI pozostaje ograniczona – w 2023 r. technologie sztucznej inteligencji wykorzystywało zaledwie 3,7% polskich przedsiębiorstw. Najbardziej perspektywiczne branże to: przetwórstwo przemysłowe (robotyzacja, analiza danych), usługi biznesowe (BPO/SSC), logistyka i magazynowanie (systemy autonomiczne, predykcja popytu), zastosowanie analizy predykcyjnej w HR [5].

W Ukrainie dynamika wdrożeń cyfrowych jest wysoka w sektorach informatycznych oraz usług cyfrowych, co wskazuje jako efekt zarówno wysokiej mobilności rynku pracy, jak i presji na automatyzację procesów gdy wojna była się katalizatorem, rozwiązując problemy logistyczne i rozwijając technologie obronne (Defense Tech). Ukraina od 2020 r. prowadzi zaawansowaną strategię digitalizacji państwa, a po 2022 r. tempo cyfryzacji gwałtownie przyspieszyło dzięki programowi „Państwo w smartfonie”. W 2024 r. Ukraina zajęła 5. miejsce pod względem rozwoju cyfrowych usług publicznych i 1. miejsce pod względem wskaźnika E-Participation — gotowości obywateli do angażowania się w procesy publiczne za pośrednictwem platform internetowych [6]. Jednak pomimo sukcesów programu „Diia” nadal istnieją wyzwania związane z wykwalifikowaną kadrą z kompetencjami cyfrowymi, cyberbezpieczeństwem i zasięgiem sieci na całym terytorium, chociaż ukraiński biznes aktywnie inwestuje w sztuczną inteligencję i chmurę [7]. Firmy takie jak EPAM, SoftServe, GlobalLogic są kluczowymi użytkownikami systemów ATS, rekrutacji hybrydowej, analityki HR.

Transformacja cyfrowa rynku pracy w Polsce i Ukrainie jest dynamiczna, lecz przebiega odmiennie: Polska koncentruje się na zwiększaniu produktywności HRM poprzez automatyzację i AI. Ukraina charakteryzuje się wykorzystaniem *multi-channel recruitment*, opiera się na rozwoju sektora IT i budowie odporności firm w warunkach wojennych przez stworzenie własnych systemów informacyjnych do HRM w oparciu o technologie cyfrowe, co pozwoli zapewnić odpowiednią integrację z istniejącymi HR procesami w przedsiębiorstwach spoza sektora IT.

Bibliografia

1. Durana, P., Krulicky, T., and Taylor, E. (2022). “Working in the Metaverse: Virtual Recruitment, Cognitive Analytics Management, and Immersive Visualization Systems,” *Psychosociological Issues in Human Resource Management* 10(1): 135–148.
2. Rynek pracy a rewolucja cyfrowa. Wpływ AI i nowych technologii (2024). Raport: *Polityka Insight*. URL: <https://www.politykainsight.pl/resource/multimedia/20360905>.
3. Czy firmy w Polsce dbają o zrównoważony rozwój? *Raport LeasingTeam Group*. URL: <https://hrnews.pl/digitalizacja-hr-i-ai-dane-bariery-kierunki-zmian/>

4. Roczniak Statystyczny Pracy 2025. URL: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/roczniki-statystyczne/roczniki-statystyczne/rocznik-statystyczny-pracy-2025,7,9.html>

5. Rimac Bilusic & Poloski Vokic. (2024). Digitalization of HRM for strategic human resource management orientation – logistic regression and dominance analysis approach. January 2024. *Strategic Management* DOI: 10.5937/StraMan2400011B.

6. Хронологія цифровізації України: як «Держава у смартфоні» підкорює світові рейтинги. URL: <https://speka.ua/business/xronologiya-cifrovizaciyi-ukrayini-yak-derzava-u-smartfoni-pidkoryuje-svitovi-reitingi-9xr37d>.

7. Irtyshev O. (2024). Trends in the development of HR technologies in the context of the development of the digital economy and society. *Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology*. 9(1): 207 – 210.

УДК

Соломія БАС, здобувач вищої освіти

Науковий керівник: Вадим РАТИНСЬКИЙ, канд. екон. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОБЛІКОВО-АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦІНОВОЇ ПОЛІТИКИ ПІДПРИЄМСТВА: ВІД СТРАТЕГІЧНОГО КАЛЬКУЛЮВАННЯ ДО ІНТЕГРАЦІЇ ДИНАМІЧНИХ РИНКОВИХ МЕХАНІЗМІВ

Solomiya BAS, higher education applicant

Scientific supervisor: Vadym RATYNSKYI, Ph.D.in Economics, Assos Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

ACCOUNTING AND ANALYTICAL SUPPORT FOR ENTERPRISE PRICING POLICY: FROM STRATEGIC COSTING TO INTEGRATION OF DYNAMIC MARKET MECHANISMS

Ефективна цінова політика є критично важливою для стійкого розвитку в умовах нестабільності ринку та посилення конкуренції, оскільки ціноутворення прямо впливає на фінансові результати підприємства.

Через непередбачуваність ринкової кон'юнктури традиційні підходи, засновані виключно на витратах, є недостатніми, вимагаючи трансформації обліково-аналітичної функції у проактивний інструмент управлінського контролінгу, здатний надавати дані для адаптивних та динамічних рішень. Цінова політика визначає комплекс рішень для досягнення стратегічних цілей, які мають ієрархічний характер, включаючи максимізацію довгострокового прибутку, збільшення частки ринку, створення іміджу (ціни "преміум-класу") та забезпечення короткострокового виживання.

Облікове забезпечення є фундаментом ціноутворення, надаючи достовірну інформацію про собівартість, яка слугує економічно обґрунтованою нижньою межею. Ключові дані включають: повні витрати для довгострокових рішень та змінні витрати для тактичних рішень. Вибір методу калькулювання впливає на оцінку ефективності та визначення цінових меж.

Оптимізація операційних витрат підвищує рентабельність, розширюючи діапазон можливих стратегічних цін. В умовах конкурентних ринків використовується цільове калькулювання, яке визначає допустиму собівартість на основі ринкової ціни та

бажаного прибутку. Це проактивна управлінська техніка, що забезпечує зниження витрат на етапі дизайну продукту.

Стратегічний вибір ціни базується на взаємодії витрат, цінності для споживача та цін конкурентів. Витратний метод є найпростішим, але ігнорує попит, що може призвести до втрати ринку.

На противагу, ринковий підхід фокусується на сприйнятій клієнтом цінності, дозволяючи досягати вищої маржинальності для унікальних пропозицій, хоча вимагає інтенсивного аналізу ринку. Конкурентний підхід критично важливий для прозорих ринків і потребує постійного моніторингу цін конкурентів.

Стратегічне ціноутворення є інтегрованим процесом: Variable Costing визначає нижню межу, VBP – верхню, а конкурентний аналіз – оптимальну ціну в цьому діапазоні.

$$\text{Target Cost} = \text{Market Price} - \text{Desired Profit}$$

Аналітичний інструментарій відіграє вирішальну роль у прогнозуванні фінансових результатів та оцінці ризиків. CVP-аналіз (Витрати-Обсяг-Прибуток) є центральним інструментом для оцінки впливу зміни ціни, обсягу чи витрат на прибуток, визначаючи точку безбитковості (BEP).

Для оцінки фінансової стійкості використовуються Маржа безпеки (MOS), яка показує допустиме скорочення витрат до BEP, та операційний важіль, що оцінює чутливість прибутку до зміни обсягів. Окрім того, аналіз цінової еластичності попиту є критично важливим для розуміння реакції покупців на цінові зміни та слугує основою для динамічного ціноутворення на ключові товари.

Сучасна цінова політика вимагає використання передових інформаційних систем. Динамічне ціноутворення — це стратегія управління доходами, що передбачає безперервну зміну цін залежно від попиту, конкурентів та запасів.

Успішна реалізація DP залежить від потужного фундаменту даних (ціни конкурентів, запаси, попит) та інтеграції систем: ERP як джерело внутрішніх даних, BI для інтеграції з зовнішньою інформацією, та Big Data з AI для предиктивної аналітики та автоматизованої оптимізації цін у реальному часі. Це перетворює ціноутворення на проактивну стратегію зростання.

Обліково-аналітичне забезпечення є критичним фундаментом цінової політики. Підприємствам рекомендовано: посилити роль обліку витрат (Variable Costing для нижньої цінової межі); перейти від Cost-Plus до ринкових стратегій (VBP, Target Costing для забезпечення рентабельності); активно інтегрувати аналітичний інструментарій (CVP, Маржа безпеки, оптимізація витрат); та впроваджувати технології динамічного ціноутворення через ERP, BI та AI для моніторингу конкурентів і оптимізації цін.

Подальші дослідження мають бути спрямовані на модифікацію CVP-аналізу для багато-продуктового виробництва та вивчення етичних аспектів алгоритмів динамічного ціноутворення.

Література:

1. Ващенко О. Розробка цінової політики підприємства в сучасних ринкових відносинах України. Вісник Університету «Україна». 2025. № 13 (40). URL: <https://economics.com.ua/s215-rozrobka-cinovoyi-politiki-pidpriemstva-v-suchasnih-rinkovih-vidnosinah-ukrayini>

2. Михайленко О.В., Лаленко Т.В. Управління витратами і цінова політика на підприємстві. Економіка та суспільство. 2017. № 12. С. 304-309. URL: https://economyandsociety.in.ua/journals/12_ukr/50.pdf

- 3.Правдюк, Н. Л. (2017). Цінова політика щодо товарної продукції підприємства: обліково-аналітичний аспект. *Проблеми теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю і аналізу*, (1(36)), 153–172. [https://doi.org/10.26642/pbo-2017-1\(36\)-153-172](https://doi.org/10.26642/pbo-2017-1(36)-153-172)
- 4.Vahid Ashrafimoghari, Jordan W. Suchow. A Game-theoretic Model of the Consumer Behavior Under Pay-What-You-Want Pricing Strategy [Електронний ресурс]. *arXiv*. 2022. URL: <https://arxiv.org/abs/2207.08923>
- 5.Renzhe Xu, Xingxuan Zhang, Peng Cui, Bo Li, Zheyang Shen and Jiazheng Xu. Regulatory Instruments for Fair Personalized Pricing. *arXiv*. 2022. URL: <https://arxiv.org/abs/2202.04245>
- 6.Erik Eyster, Kristóf Madarász, Pascal Michaillat. Pricing under Fairness Concerns. *arXiv*. 2019. URL: <https://arxiv.org/pdf/1904.05656>
- 7.Ludwig Dierks, Sven Seuken. The Competitive Effects of Variance-based Pricing. *arXiv*. 2020. URL: <https://arxiv.org/pdf/2001.11769>

УДК 330.3

Олена БЕРЕСТЕЦЬКА, канд.екон.наук, доцент

Василь СОЛЕВИЧ, здобувач вищої освіти

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД: ВИКЛИКИ ТА ІНСТРУМЕНТИ УПРАВЛІННЯ

Olena BERESTETSKA, Ph.D, Assos Prof.

Vasyl SOLEVYCH, higher education applicant

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

THE ENVIRONMENTAL COMPONENT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TERRITORIAL COMMUNITIES: CHALLENGES AND MANAGEMENT TOOLS

В сучасних умовах децентралізаційних перетворень екологічна складова сталого розвитку територіальних громад набуває особливої актуальності. Значна частина повноважень та ресурсів переходить на місцевий рівень й зумовлює зростання відповідальності органів місцевого самоврядування за стан довкілля, раціональне використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки населення. Місцеве самоврядування визнається як ключовий фактор у побудові сталого майбутнього, оскільки воно найкраще розуміє місцеві потреби та може приймати зрозумілі та ефективні рішення на місцевому рівні. Завдяки активній участі місцевих органів управління, виконання принципів сталого розвитку стає більш реалізованим і зручним для місцевих громад [2].

Відомо, що дослідники виділяють три основні підсистеми для міських територій: «соціальне середовище», «природне середовище» та «технічне середовище», між якими відбуваються складні соціоекономічні та екологічні зв'язки у міських громадах [3].

Одним із важливих екологічних завдань для керівництва громад є забезпечення «соціального» та «технічного» середовищ через збалансоване використання природних ресурсів, що допомагає територіальним громадам ефективно протидіяти екологічним викликам через систему взаємопов'язаних управлінських, економічних та соціальних механізмів:

- зниження екологічних ризиків через обмеження надмірного природокористування та впровадження екологічних стандартів, що можуть зменшити імовірність надзвичайних ситуацій;

- адаптація до змін клімату завдяки збереженню екосистем, а саме, лісів, зелених зон підвищує кліматичну стійкість громад і зменшує негативний вплив екстремальних погодних явищ;

- зменшення рівня забруднення та відходів як результат ефективного управління ресурсами, що сприяє скороченню відходів, розвитку переробки та повторного використання ресурсів на місцевому рівні;

- формування екологічної свідомості населення стимулює участь мешканців в природоохоронних ініціативах та виховує відповідальне ставлення до довкілля.

Наслідки воєнних дій є надзвичайно руйнівними для довкілля і значно ускладнюють завдання збалансованого використання ресурсів, що є основою сталого місцевого розвитку, ознаки якого наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Ознаки сталого розвитку територіальних громад та їх характеристика

Ознака	Характеристика
Фінансова стійкість та ефективне ресурсне управління	формування стабільного бюджету громадою, залучення інвестицій та грантова підтримка; раціональне використання ресурсів.
Високий рівень локальної спроможності управління	наявність компетентних органів місцевого самоврядування; впровадження SEO, цифрових сервісів та прозорих управлінських практик [1].
Активна участь населення в ухваленні рішень	розвинуті механізми громадської участі: консультації, електронна демократія, співпраця з ГО.
Розбудова сучасної інфраструктури	енергоефективні будівлі; доступ до цифрової інфраструктури.
Екологічна відповідальність громади	зниження негативного впливу на довкілля; розвиток системи управління відходами; впровадження екотехнологій та «зелених» практик.
Висока якість життя населення	доступність освіти, медицини, соціальних послуг, безпеки; розвиток людського капіталу та підтримка вразливих груп населення.
Інноваційність та цифровізація місцевого розвитку	використання електронного врядування, цифрових карт ресурсів, смарт-рішень в управлінні.
Партнерські спільноти	участь у регіональних і міжнародних проєктах з об'єднання ресурсів і компетенцій для реалізації спільних ініціатив.
Стійкість до ризиків та адаптивність	наявність механізмів реагування на надзвичайні ситуації, економічні кризи чи екологічні катастрофи.

Так, Україна стикається з численними викликами у розвитку територіальних громад. Для їх подолання необхідно забезпечити ефективну співпрацю між усіма

зацікавленими сторонами та посилити відповідальність як центральних, так і місцевих органів влади в контексті реалізації успішних децентралізаційних реформ.

Література:

1. Берестецька О. М. Потенціал цифрової трансформації у досягненні екологічних цілей сталого розвитку України. In Трансформація бізнесу для сталого майбутнього: дослідження, цифровізація та інновації: монографія: ФОП Паляниця В. А. 2024. С. 197 - 206.

2. Кравченко І.О., Роговенко О.В. Щодо забезпечення сталого розвитку місцевого самоврядування: баланс аспектів. *Наукові записки Львівського університету бізнесу та права*. Серія економічна. Серія юридична. Випуск 37/2023. С.167 - 174.

3. Дячук А., Єфремова О., Матеюк О., Шевченко С. Вплив екологічних проектів на досягнення цілей сталого розвитку міськими територіальними громадами. *Вісник Хмельницького національного університету*, №3, Т.2, 2024 (337). С. 389 - 394.

334.752:004

Катерина БИЦ

Вадим РАТИНСЬКИЙ, канд. екон. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВПЛИВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НА РОЗВИТОК МАЛОГО ТА СЕРЕДНЬОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ

Kateryna Byts Kateryna

Vadym Ratynskyi, Ph.D.in Economics, Assos Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

THE IMPACT OF DIGITALIZATION ON THE DEVELOPMENT OF SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES IN UKRAINE

1. Вступ, актуальність та постановка проблеми

Цифровізація є ключовим фактором підвищення конкурентоспроможності малого та середнього бізнесу (МСБ), особливо в умовах структурних змін українського ринку. Воєнні ризики, логістичні обмеження та зміна споживачів стимулюють підприємства до переходу на цифрові інструменти, які забезпечують гнучкість, адаптивність та зниження витрат.

Ключова проблема полягає у нерівномірності цифрової трансформації: частина МСБ активно впроваджує ІТ-рішення, тоді як інші залишаються поза цифровим середовищем через нестачу ресурсів, компетенцій та інвестицій.

2. Роль цифрових технологій у трансформації бізнес-процесів МСБ

Цифровізація змінює характер операційної діяльності малого бізнесу, забезпечуючи автоматизацію ключових процесів: бухгалтерського обліку, логістики, маркетингу та взаємодії з клієнтами. Головними чинниками трансформації є :

1) ERP-системи (Enterprise Resource Planning)

ERP — це комплексні інформаційні системи, які об'єднують ключові бізнес-процеси підприємства в єдиній платформі. Вони дозволяють автоматизувати та контролювати: закупівлі й постачання, складські залишки та логістику, виробниче

планування, фінансовий облік та бюджетування. Основною цінністю ERP є те, що вони забезпечують повну прозорість руху ресурсів, зменшують ризик помилок, дозволяють швидко аналізувати витрати і приймати обґрунтовані управлінські рішення.

2) CRM-платформи (Customer Relationship Management)

CRM — це системи для управління відносинами з клієнтами. Вони дозволяють підприємству: зберігати всю інформацію про клієнтів в одній базі, відстежувати історію покупок, запитів та комунікацій, здійснювати сегментацію клієнтів, формувати персоналізовані пропозиції й автоматичні маркетингові кампанії, підвищувати рівень повторних продажів. Головною перевагою є те, що CRM підсилює ефективність маркетингу та продажів, а також створює кращий клієнтський сервіс.

3) Автоматизація документообігу прискорює взаємодію з державними органами та контрагентами.

3. Стратегічні напрямки цифрової адаптації МСБ

Цифрові рішення формують стратегічні переваги підприємств на ринку та підвищують гнучкість управління. Для українського МСБ ключовими є:

1) Е-commerce та онлайн-продажі, що забезпечують вихід за межі локальних ринків.

2) Цифровий маркетинг (таргетинг, SEO, контент-маркетинг), що дозволяє зменшити витрати на залучення клієнтів.

3) Фінансово-технічні рішення (Apple/Google Pay, онлайн-еквайринг), які модернізують платіжну інфраструктуру.

4) Кібербезпека, що стає стратегічним елементом довіри, особливо в умовах кіберзагроз.

4. Аналітичні інструменти оцінки ефективності цифровізації МСБ

Для аналізу впливу цифрових інновацій використовуються такі ключові інструменти:

1) ROI цифрових інвестицій (Return on Investment) - відображає, наскільки ефективними є інвестиції у цифрові технології. Показник порівнює отримані вигоди (наприклад, підвищення продуктивності, зростання продажів, скорочення витрат) з витратами на впровадження систем. Високий ROI свідчить, що цифровізація приносить підприємству значну економічну віддачу, тоді як низький — що інвестиції потребують перегляду або оптимізації.

2) ТСО — повна вартість володіння (Total Cost of Ownership) - враховує не лише витрати на придбання цифрового рішення, але й: оплату ліцензій, технічної підтримки та оновлень, витрати на навчання персоналу, витрати на інтеграцію з іншими системами, можливі простой в період впровадження. Цей показник дозволяє оцінити реальний фінансовий тягар довгострокового використання технології та порівнювати альтернативи між собою.

3) КРІ цифрової трансформації (Key Performance Indicators) - вимірюють практичний вплив цифровізації на операційну діяльність. Найпоширенішими показниками є :

а) швидкість обробки замовлень — показує, наскільки автоматизація прискорює бізнес-процеси;

б) рівень автоматизації — частка операцій, виконаних без участі людини;

с) конверсія — ефективність використання цифрових каналів продажу.

КРІ дають змогу кількісно оцінити результат цифрових змін і визначати напрями подальших удосконалень.

Аналіз ризиків цифровізації охоплює оцінку потенційних загроз, що можуть вплинути на фінансові, технічні й операційні результати МСБ, а саме:

- а) технічні ризики — несправність ІТ-інфраструктури, помилки інтеграції, низька надійність програм;
- б) фінансові ризики — перевищення бюджету, затримка окупності, неправильна оцінка ТСО;
- с) кіберризики — витоки даних, кібератаки, збій у системах безпеки.

Системний аналіз ризиків дозволяє сформувати план мінімізації загроз та забезпечити безперервність роботи цифрових рішень.

5. Інтеграція технологій штучного інтелекту та Big Data в розвитку МСБ

Сучасний етап цифровізації передбачає перехід від автоматизації до інтелектуального управління. Це:

- а) AI-алгоритми, які оптимізують ціни, асортимент, попит і рекламу.
- б) Системи Big Data, що дозволяють аналізувати поведінку клієнтів і прогнозувати продажі.
- с) Чат-боти та RPA, які автоматизують рутинні операції, зменшуючи навантаження на персонал.

Завдяки інтеграції цих технологій МСБ може точніше приймати рішення, швидше адаптуватись до змін на ринку та покращувати маркетингові стратегії.

6. Висновки, рекомендації та перспективи досліджень

Цифровізація є потужним драйвером розвитку МСБ в Україні та формує основу його конкурентоспроможності. Рекомендаціями для підприємств можуть бути:

- а) Активне впровадження CRM, ERP та e-commerce платформ
- б) Проведення тренінгів для персоналу та інвестиції в кіберзахист систем
- с) Використовувати AI та Big Data для прогнозування попиту

Перспективами подальших досліджень можуть бути: аналіз впливу цифрових платформ на регіональний розвиток МСБ, оцінка бар'єрів цифровізації та дослідження адаптивних бізнес-моделей у цифровому середовищі.

Література

1.Дмитрик І. О., Загороднюк О. В. Роль BPM, CRM та ERP систем у цифровій трансформації українського бізнесу [Електронний ресурс] // Уманський національний університет садівництва. — 2024. — Режим доступу: <https://surli.cc/eqbdod> (дата звернення: 28.11.2025).

2.[Цифровізація малого та середнього бізнесу в Україні] [Електронний ресурс] // — Режим доступу: <https://surli.cc/iqdinc> (дата звернення: 28.11.2025).

3.Технологія оцінювання рівня цифровізації бізнес-процесів суб'єктів малого підприємництва у сфері торгівлі [Електронний ресурс] // — Режим доступу: <https://surl.lu/oevytv> (дата звернення: 28.11.2025).

4.Гребешкова О. М., Лопато К. І. Цифровізація бізнесу як стратегічний напрямок економічного розвитку України [Електронний ресурс] // Теорія і практика стратегічного управління. — 2021. — № 48. — Режим доступу: <https://surl.li/qkwgcp> (дата звернення: 28.11.2025).

УДК 004.738:338.124

Софія БІЛЕНКО, здобувач вищої освіти

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна

Науковий керівник: Дмитро ДМИТРИВ, канд. техн. наук, доцент

ЦИФРОВІЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ У МАЛИХ КОМПАНІЯХ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ТЕНДЕНЦІЇ

Sofia BILENKO, bachelor's degree student

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

Scientific supervisor: Dmytro DMYTRIV, Ph.D., Assoc. Prof.

DIGITALIZATION OF BUSINESS PROCESSES IN SMALL COMPANIES: PROSPECTS AND TRENDS

Цифровізація бізнес-процесів у малих компаніях є ключовим чинником підвищення їх конкурентоспроможності та ефективності. Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), систем електронного документообігу, CRM та хмарних сервісів дозволяє автоматизувати рутинні процеси, скоротити витрати та прискорити прийняття управлінських рішень [OECD, 2021; Digital transformation in SMEs, 2024].

Цифрові технології відкривають нові можливості для малого бізнесу: аналітика великих даних, онлайн-маркетинг, електронна комерція та інтеграція з платформами онлайн-послуг підвищують ефективність продажів і оптимізують внутрішні процеси [ICT adoption, innovation, and SMEs' access to finance, 2022]. Це дозволяє малим підприємствам масштабувати бізнес без значних додаткових витрат.

Серед перспектив цифровізації малих компаній — покращення взаємодії з клієнтами через віддалене обслуговування, електронні платформи для продажу товарів і послуг та використання аналітики для прогнозування попиту [Information and communication technology in SMEs, 2024]. Такий підхід підвищує задоволеність клієнтів і забезпечує конкурентну перевагу.

Водночас цифровізація малого бізнесу стикається з викликами: обмежені фінансові ресурси, недостатній рівень цифрових компетенцій персоналу та ризики кібербезпеки [Determinants of Digital Transformation of SMEs, 2025]. Для подолання цих проблем потрібні стратегічний підхід, державна підтримка, навчання персоналу та інтеграція сучасних технологій у бізнес-моделі.

В Україні цифровізація МСП сприяє виходу на міжнародні ринки та підвищенню економічної стійкості [Impact of digitalization on development of small and middle business in Ukraine, 2020; Цифровізація МСП в Україні, 2024].

Отже, цифровізація бізнес-процесів у малих компаніях — ключовий фактор інноваційного розвитку, конкурентоспроможності та інтеграції у глобальний цифровий економічний простір.

Література

1. OECD. The Digital Transformation of SMEs. Paris: OECD Publishing, 2021.
2. Digital transformation in SMEs: Understanding its determinants and size heterogeneity. ScienceDirect, 2024.
3. ICT adoption, innovation, and SMEs' access to finance. ScienceDirect, 2022.

4. Information and communication technology in SMEs: a systematic literature review. SpringerOpen, 2024.

5. Determinants of Digital Transformation of Small and Medium-sized Enterprises. Economy and Society, 2025.

6. Impact of digitalization on development of small and middle business in Ukraine. DSpace ONU, 2020.

7. Цифровізація малого і середнього бізнесу в Україні як фактор успіху на міжнародних ринках. Journal of Economics ZNU, 2024.

УДК 327.5:355.02

Ігор ВІТИК, канд. юрид. наук, ст. викладач

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОСІЙСЬКІ ПРОЄКТИ ЗАВОЮВАННЯ УКРАЇНИ

Ihor VITYK, Ph.D. in Law, Senior Lecturer

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

RUSSIAN PROJECTS OF THE CONQUEST OF UKRAINE

До недавнього часу російський проєкт завоювання України існував у двох варіантах, а саме, реставраційному (*відновлення СРСР*) та державницькому (*збереження державної незалежності України, але як зрусіфікованої, а в історичній перспективі, - створення в межах української території окремої російської держави*). Реалізувати ці проєкти рф намагалась через економічний та політичний тиск на Україну: *цей ворог не з'явився нізвідки і раптово, а роками систематично працював проти України, а саме, ставив на ключові посади в Україні своїх агентів впливу, підривав українську економіку, розвалював військо та спеціальні служби, підпорядковував собі український бізнес та інформаційні канали, сіяв серед українців розбрат. Особливих зусиль росія доклала до інспірації в Україні «мовного конфлікту», яким дуже ефективно скористалася.*

Війна не приходить першою. Першою приходить деструктивна ворожа інформація. Насамперед, така інформація спрямована на те, щоб змусити майбутнього супротивника - жертву прийняти умови країни – нападника, наприклад: відчужити ресурси, території, обмежити власний суверенітет на користь агресора, витрачаючи якнайменше військових ресурсів. Спрямована на країну – жертву агресії інформація спрямована залякати громадян майбутньої країни – жертви, переконати їх у непотрібності чи недоцільності обстоювання національних інтересів, послабити військовий опір. Великі зусилля майбутня країна – агресор також витрачає на відповідний інформаційний вплив на третіх країн з метою переконати їх стати на бік агресора, або ж на те, щоб вони зберігали нейтралітет. Метою деструктивної ворожої інформації є: дезорієнтація (ніхто з інших держав не підтримає), демотивація (немає сенсу оборонятись, оскільки результат вже відомий), дезорганізація (втрата організованості у діяльності державних органів та органів місцевого самоврядування), деморалізація (не захищай своє, а приймай чуже), дискредитація країни – жертви та її громадян (на світовій арені як держави, що не відбулася).

У 2022 р. з початком повномасштабної війни рф проти України росія перейшла до свого основного плану щодо повної ліквідації української державності і приєднання територій України до території рф перетворивши їх у нові губернії, призупинивши план збереження української державності, але під російським впливом. На сьогодні, коли цей

план не вдався, росія поступово повертається до заходів щодо м'якого повернення України до свого складу. У цьому контексті зрозуміло, що традиційні російські сили вже не користуються тією підтримкою, яка у них була до 2014 року, коли майже половина українців, головним чином півдня і сходу були готові голосувати в органи української влади за відверті проросійські сили, які були готові демонтувати українську державу. Але тепер внутрішня ситуація в країні ситуація змінилась, змінились і російські впливи. Тепер їм необхідні безпринципні популісти, які б пропагували ідеї, що «скільки ця війна може продовжуватись», «що у війні гинуть невинні люди» «що потрібно з рф жити в мирі», «що якось треба домовлятись» і т.п.

Вже сьогодні спецслужби росії працюють над іншими планами упокорення України: третім (з використанням московської церкви в Україні), четвертим (дискредитація української армії та органів влади), п'ятим (дискредитації України на міжнародному рівні, щоб зменшити міжнародну підтримку), шостим, сьомим, восьмим і т. д. Головна мета цих планів полягає у тому, щоб за будь – яких умов результатів цієї війни не дати Україні вибратись з російської пастки, посіяти в Україні внутрішній розкол, що є нас найбільш небезпечним. Росіяни хочуть «насадити» думку українському суспільству про безальтернативність співпраці України з ними. Знищуючи українську інфраструктуру у тилу, вони на прикладі України хочуть показати західному обивателю та його владі сумну картину про те, що може бути з будь – якою країною, яка не приймає капітулянтських умов рф.

У цьому контексті українцям необхідно знати та вивчати свого ворога, очільника їх недоімперії. З інтерв'ю путіна: *«Ленінградська вулиця навчила мене єдиному правилу, якщо бійка неминуха, бий першим, очікування це слабкість, є ситуації, коли ініціатива, навіть сильно ризикована, є єдиним шансом на виживання...»*. Вже коли ця істота вже була президентом рф на одному з громадських заходів за участю дітей на своє запитання, де закінчуються кордони росії сам відповів, що кордони росії не закінчуються ніде.

Багатом в Україні, ще за багато років до початку війни з рф було зрозуміло, що війна неминуха. Особливо це простежується у посланні путіна до Федеральних зборів у 2005 р., у якому він повторив давно окреслений привід до втручання у внутрішніх справ сусідніх незалежних держав: *«... Маємо визнати, що розпад Радянського Союзу став найбільшою геополітичною катастрофою століття. Для російського ж народу він став справжньою драмою. Десятки мільйонів наших співгромадян та співвітчизників опинилися за межами російської території»*.

Відтак, українська армія має й надалі знищувати тилу інфраструктуру ворога, що працює на війну, робити усе необхідне, щоб життя росіян у їх тилу стало нестерпним. Не слід заспокоюватись, що окупація українських земель призведе до тривалого миру. Як свідчить історична, в тому числі й українська практика, московія (рф), коли відразу не може захопити чужі території, протягом певного часу проводить відновлення своїх військових і економічних можливостей і вже у наступній спровокованій нею війні перемагає свого супротивника. Відтак, нашою метою у цій війні має бути розпад рф як єдиного державного утворення, спонування поневолених рф народів через інформаційний вплив, допомогу кадрами, зброєю тощо до державної незалежності. У цьому контексті, після розпаду рф, нам слід бути готовим не лише до повернення до складу України Донбасу, Луганщини і Криму, а й інших етнічних територій України: Кубані, Таганрожчини, частини Ростовщини, Курищини, Воронежчини, Білгородщини. Тому вже зараз необхідно готувати необхідний кадровий потенціал для цих територій, а також затвердити та реалізовувати на практиці відповідну державну політику спрямовану на повернення в Україну етнічних українців з інших держав, головним чином, з рф, а також українців, які тривалий період свого життя перебували за кордоном.

Досягти цього можливо лише за умови внутрішньої стійкості України, оскільки ресурс московії обмежений, а здатність України до адаптації, ні.

Відтак, виходами із ситуації, що склалась є такими:

- повернення суб'єктності українському парламенту (**законодавчої**, парламент має бути джерелом вироблення законодавчих рішень; **представницької**, народні депутати мають належно представляти Україну на міжнародному рівні; **контрольної**, парламент через свої комітети має контролювати свої рішення);
- створення уряду національного порятунку, надавши йому тимчасові повноваження приймати нормативно – правові акти, що матимуть силу законів;
- перевести економіку України на воєнні рейки;
- створення Воєнного кабінету;
- виважені вибори президента і парламенту через призму того, що країною мають керувати фахівці;
- удосконалення цивільного контролю над органами державної влади.

УДК 338.1

Оксана ВОЗНЮК, здобувач вищої освіти

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

Науковий керівник: Любов ГАЦ, старший викладач

СТРУКТУРНІ ЗРУШЕННЯ ВИДІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У МАЛОМУ БІЗНЕСІ

Oksana VOZNIUK, higher education applicant

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

Supervisor: Lyubov HATS - Senior Lecturer

STRUCTURAL SHIFTS IN TYPES OF ECONOMIC ACTIVITY IN SMALL BUSINESS

Малі підприємства формують основу підприємницького середовища України, охоплюючи понад 95% всієї сукупності зареєстрованих суб'єктів господарювання (малі підприємства - 13,9; ФОП - 85,35) [5] Їхній внесок у формування валового внутрішнього продукту залишається непропорційно низьким порівняно з кількісними показниками, що свідчить про необхідність якісних трансформацій у структурі діяльності малого підприємства.

Статистичні дані свідчать, що малий бізнес відіграє немаловажну роль у формуванні зайнятості населення, оскільки 34,1 відсотка працює на підприємствах сектору малого підприємництва. За тенденцією змін рівень зайнятості зростає: так в 2024р його приріст становить 3,5% проти спаду в 5,25 відсотка в 2023р та 17,37 відсотка в 2022р. Позитивні зрушення спостерігаються в напрямі кількісно-якісних факторних ознак (кількості діючих суб'єктів господарювання в статусі МП та ФОП, ділової активності, ефективності ведення бізнесу та ін). Розвиток бізнесу передбачає зміни у всіх задіяних факторах виробництва, виникає питання якими пропорціями за темпами відхилень вони характеризуються, оскільки темп приросту (в залежності від спрямованості показника оцінки по змісту) може привести в кінцевому підсумку, як до позитивного результату так і негативного.

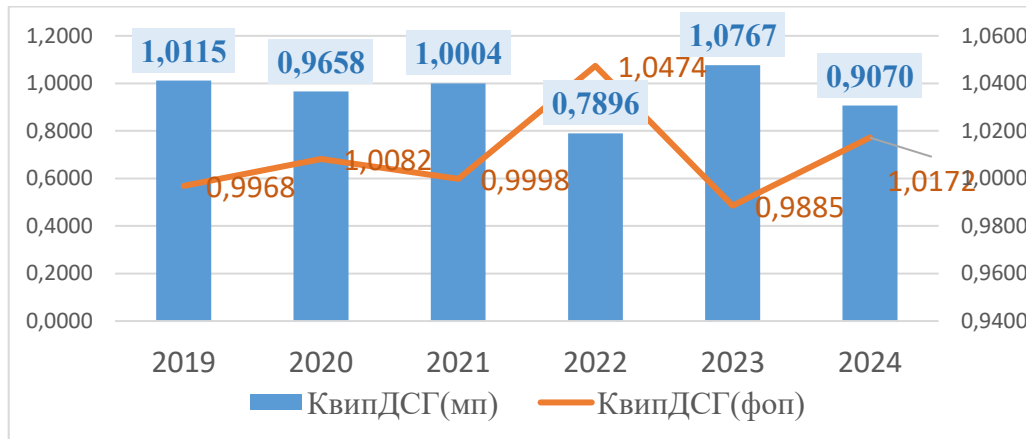


Рис. 1. Динаміка темпів випередження розвитку сфери малого бізнесу за параметром оцінки. – кількості діючих суб'єктів господарювання (мп – малі підприємства; ФОП – підприємці)

Ділова активність малого бізнесу з позиції отримання доходів за результатами діяльності характеризується деяким перерозподілом між різними секторами економіки.

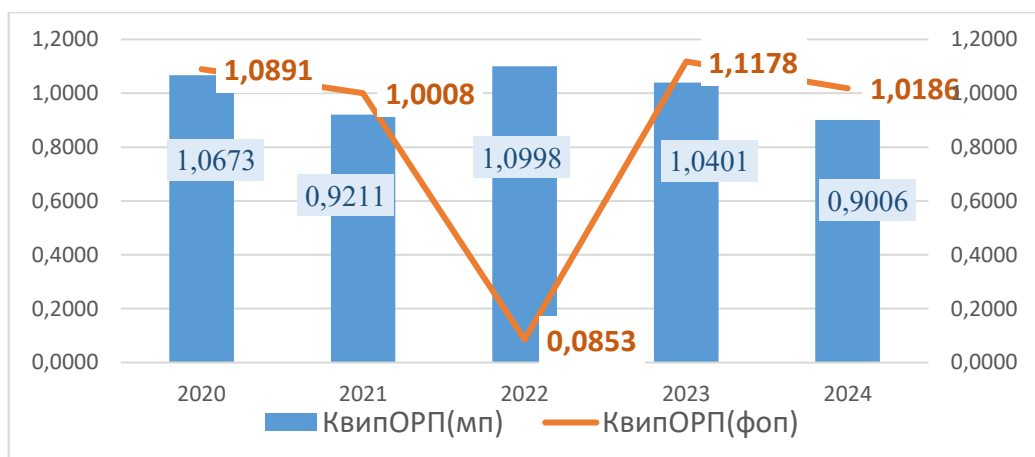


Рис. Динаміка темпів випередження розвитку сфери малого бізнесу за параметром оцінки – обсягом реалізації продукції

Динаміка розвитку малого підприємництва характеризується поступовим переміщенням ресурсів із традиційних галузей до сфери послуг та інноваційних напрямів діяльності. По-перше, зростає активність малого бізнесу у секторах інформаційних технологій, електронної комерції та цифрових послуг, що відповідає загальносвітовим тенденціям цифрової трансформації економіки. По-друге, зберігається присутність малого бізнесу у сфері торгівлі (значною мірою роздрібною), громадського харчування та побутових послуг, які забезпечують стабільні грошові потоки за відсутності значних капітальних вкладень. По-третє, спостерігається зростання частки підприємств у креативних індустріях, консалтингу, освітніх послугах та сфері охорони здоров'я, що свідчить про диверсифікацію підприємницької діяльності [2].

Гнучкість та адаптивність малих підприємств забезпечують їхню здатність швидко реагувати на зміни ринкової кон'юнктури, оперативно освоювати нові ніші та впроваджувати інноваційні підходи до ведення господарської діяльності. Конкурентна перевага малого бізнесу - здатність до швидкої трансформації бізнес-моделей, що і є пріоритетом малих підприємств порівняно з великими бізнесом.

Повномасштабна війна спричинила драматичні зміни у структурі економічної активності малого підприємництва. Частина підприємств призупинила повністю або частково діяльність і лише третина підприємств продовжували функціонування без перерв. Найбільше постраждали підприємства східного та південного регіонів, де бойові дії безпосередньо впливали на можливості провадження господарської діяльності. Релокаційні процеси охопили лише обмежену частину малого бізнесу, оскільки повне переміщення виробництва або офісу здійснили близько 4% підприємств [3].

Руйнування інфраструктури, втрата постачальників та клієнтської бази, дефіцит робочої сили внаслідок мобілізації та міграції населення створили безпрецедентні виклики для функціонування малого бізнесу.

Трансформація видів економічної діяльності малих підприємств відбувається під впливом комплексу внутрішніх та зовнішніх факторів. Високі відсоткові ставки за кредитами, складність отримання фінансування та недостатня державна підтримка створюють бар'єри для розширення діяльності та переходу підприємств у нові сектори економіки. Цифровізація відкриває нові можливості для розвитку, дозволяючи малому бізнесу оптимізувати процеси, розширювати географію діяльності та знижувати операційні витрати. Впровадження електронного документообігу, систем управління взаємовідносинами з клієнтами, інструментів автоматизації маркетингу та продажів дозволяє МП конкурувати з гравцями ринку за рахунок підвищення ефективності операційної діяльності.

Перспективи структурних зрушень у малому підприємстві пов'язані з необхідністю створення сприятливого середовища для інноваційної діяльності та технологічної модернізації. Розвиток інфраструктури підтримки бізнесу, спрощення адміністративних процедур, забезпечення доступу до фінансових ресурсів та професійного навчання можуть стимулювати перехід малих підприємств до діяльності з вищою доданою вартістю.

Малі підприємства володіють потенціалом для зменшення просторових диспропорцій регіонального розвитку, оскільки забезпечують понад половину доданої вартості економіки та дві третини зайнятості населення. Інтеграція малого бізнесу до міжнародних ланцюгів поставок, участь у програмах міжнародної технічної допомоги, налагодження партнерських відносин із закордонними компаніями відкривають нові горизонти для зростання та розвитку підприємницького сектору [1].

Структурні зрушення видів економічної діяльності у малому бізнесі відображають адаптацію підприємницького сектору до викликів сучасності. Переорієнтація на цифрові технології, сферу послуг та інноваційні напрями діяльності супроводжується збереженням традиційних секторів, що забезпечують зайнятість населення та задовольняють базові потреби споживачів. Подальший розвиток малого підприємництва потребує комплексного підходу, що поєднує державну підтримку, інфраструктурні інвестиції та створення умов для підвищення конкурентоспроможності підприємств на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Отже, структурні зрушення у видах економічної діяльності малого бізнесу є закономірним наслідком трансформаційних процесів у національній економіці. Поступове переміщення підприємницьких ресурсів до сфери інформаційних технологій та цифрових послуг відбувається паралельно зі збереженням традиційних напрямів діяльності у торгівлі та сфері послуг. Військовий конфлікт значно прискорив процеси структурної перебудови, змусивши підприємства шукати нові форми організації діяльності та адаптуватися до обмежених ресурсів. Успішна реалізація потенціалу малого підприємництва залежить від формування сприятливого регуляторного середовища, забезпечення доступу до фінансування та підтримки інноваційних ініціатив.

Література

1. Антонюк В. П. Структурні зрушення в національній економіці як загроза для сталого розвитку України. Вісник економічної науки України. 2017. № 2 (33). С. 7-12. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/130364> (дата звернення: 27.11.2025).
2. Дячук О. В., Грицина Л. А., Пономарьова М. С. Інклюзивний розвиток бізнесу в Україні як інструмент просторової рівності: теоретико-прикладний аналіз. 2025. URL: <https://www.researchgate.net/publication/396147568> (дата звернення: 27.11.2025).
3. Проблеми розвитку малого та середнього бізнесу в Україні як основного джерела робочих місць. Національний інститут стратегічних досліджень. URL: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/sotsialna-polityka/problemy-rozvytku-maloho-ta-serednoho-biznesu-v-ukrayini-yak> (дата звернення: 27.11.2025).
4. Мірошник Р. О., Прокоп'єва У. О. Розвиток малого і середнього бізнесу в Україні: проблеми і перспективи. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: Проблеми економіки та управління. 2020. № 4 (1). С. 63–71. URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2020/may/21613/maket200296-65-73.pdf>
5. Статистична інформація Державного управління статистики. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

УДК 330

Емілія ГНАП, здобувач вищої освіти

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна
Науковий керівник: Любов ГАЦ, старший викладач

ОЦІНКА ФІНАНСОВОЇ МІЦНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ МАЛОГО БІЗНЕСУ

Emiliia HNAP, higher education applicant

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine
Supervisor: Lyubov HATS, Senior Lecturer

ASSESSMENT OF THE FINANCIAL STRENGTH OF SMALL BUSINESSES

Підприємства малого бізнесу є найбільш вразливими до зовнішніх економічних шоків, структурних дисбалансів та кризових ситуацій. За останні п'ять років малий бізнес України пережив кілька послідовних кризових хвиль, серед яких пандемія COVID-19, інфляційні процеси, зростання виробничих витрат, логістичні порушення та повномасштабна збройна агресія 2022 року. Кожен із цих факторів суттєво вплинув на фінансові результати, ліквідність, інвестиційні можливості та загальну стійкість підприємств.

Фінансова міцність підприємств малого бізнесу є одним із ключових факторів стабільності національної економіки, особливо в умовах воєнного стану, високої інфляції та структурних змін ринку. Малий бізнес в Україні забезпечує більше 70% зайнятості (див. таблиця 1) та формує основу регіональних економік, проте саме ця група підприємств найбільше вразлива до кризових явищ. Оцінка їхньої фінансової міцності за останні п'ять років дозволяє визначити масштаби трансформацій малого бізнесу та окреслити тенденції, що визначатимуть його майбутній розвиток.[7, с. 45].

Таблиця 1

Оцінка зайнятих працівників у сфері малого бізнесу [[9]

Роки	Частка зайняти працівників в МП	Частка зайнятих працівників у ФОП	Темп росту частки зайнятих в МП	Темп росту зайнятих працівників у ФОП
2020	19,068	28,726	98,447	99,241
2021	19,865	28,474	104,183	99,122
2022	19,057	28,258	95,929	99,240
2023	18,754	31,926	98,413	112,983
2024	18,470	32,649	98,487	102,265

Аналіз фінансових результатів показує суттєві коливання показників залежно від економічних і політичних умов. У 2019 році більшість підприємств демонстрували позитивну динаміку прибутковості, що було пов'язано з відносною макроекономічною стабільністю та зростанням внутрішнього попиту [6, с. 94]. За даними Держстату, частка прибуткових малих підприємств у 2019 році становила близько 75%, а загальна рентабельність операційної діяльності залишалась на рівні 6–8%. Проте вже у 2020 році пандемія COVID-19 спричинила різке зниження фінансових показників: обсяги реалізації зменшилися, витрати зросли, а рентабельність більшості секторів впала до 2–3%. Значна кількість підприємств зазнала збитків, особливо у сферах торгівлі, послуг та транспорту [2 с. 112].

Період 2021 року характеризувався частковим відновленням малого бізнесу завдяки пом'якшенню карантинних обмежень та зростанню споживчої активності. Прибутковість малих підприємств почала зростати, а частка збиткових підприємств скоротилася. Проте з початком повномасштабної війни у 2022 році економічна ситуація різко погіршилася. Значна питома частка МП закрили бізнес, а в інших різко впали доходи.

У 2023 році малий бізнес демонструє поступове відновлення, однак темпи цього процесу залишаються неоднорідними залежно від галузі та регіону. Підприємства, що здійснюють діяльність у сферах ІТ, логістики, торгівлі та виробництва товарів першої необхідності, демонструють швидше відновлення фінансової стійкості. За даними Держстату, частка прибуткових малих підприємств у 2023 році зросла до 58%, а середня рентабельність операційної діяльності стабілізувалася в межах 3–5%. Проте високий рівень витрат, інфляційний тиск та порушення ланцюгів постачання продовжують негативно впливати на фінансові результати значної частини підприємств [4 с. 312].

Оцінка ліквідності малого бізнесу (див рис.1) показує, що більшість підприємств відчувають дефіцит обігового капіталу, що зумовлює зростання короткострокових зобов'язань. Коефіцієнт абсолютної ліквідності у середньому становить 0,1–0,2, що свідчить про недостатню здатність підприємств оперативно покривати поточні зобов'язання. Низькі показники ліквідності загрожують ризиком неплатоспроможності, особливо у підприємств торговельного та виробничого секторів. Одночасно високий рівень кредитного навантаження ускладнює доступ до фінансових ресурсів, оскільки банки посилюють вимоги до позичальників, а відсоткові ставки залишаються підвищеними.



Рис. 1 Оцінка ліквідності підприємств малого бізнесу (сформовано за даними [9])

Важливим індикатором фінансової міцності є залежність підприємств від зовнішнього фінансування. За останні роки частка власного капіталу в структурі фінансування малого бізнесу зменшується (див.таблиця 1), що свідчить про зростання боргового навантаження та низьку здатність підприємств накопичувати фінансові резерви. Зменшення частки довгострокових інвестицій також демонструє брак стійкого фінансування, що обмежує модернізацію виробництва та інноваційний розвиток малого бізнесу. У воєнних умовах підприємства вимушені переключатися на короткострокові рішення, спрямовані на підтримку операційної діяльності, а не на довгострокове стратегічне планування [8, с. 575].

Таблиця 1

Динаміка показників оцінки фінансової незалежності малого бізнесу

Роки	Частка Власного капіталу у вартості капіталу	Відхилення (%)	Покриття необороних активів власним капіталом, тис.грн	Відхилення (%)
2019	0,193	43,600	-454579247,6	-25,689
2020	0,172	-10,683	-577937322,2	27,137
2021	0,212	23,288	-419296693,7	-27,449
2022	0,179	-15,760	-571438498,2	36,285
2023	0,138	-22,693	-735631004,3	28,733
2024	0,155	11,929	-718535430,6	-2,324

*Сформовано за даними [9]

Попри труднощі, низка підприємств демонструє здатність адаптуватися: змінювати бізнес-модель, оптимізувати витрати, переходити на онлайн-формати, розширювати ринки збуту. Це підтверджує, що фінансова міцність залежить не тільки від макроекономічних умов, а й від управлінських рішень, гнучкості бізнес-процесів і здатності підприємств оперативно реагувати на виклики. Застосування інструментів антикризового управління, державних програм підтримки та грантового фінансування також сприяє стабілізації фінансового стану малого бізнесу.

Отже, оцінка фінансової міцності малого бізнесу за останні п'ять років демонструє складну, але поступово стабілізуючу динаміку. Ключовими проблемами залишаються нестача обігових коштів, низька ліквідність, високе боргове навантаження та залежність від зовнішніх шоків. Однак наявність позитивних тенденцій та

адаптивність підприємств дозволяють прогнозувати поступове зміцнення фінансової стійкості малого бізнесу та зменшення фінансових ризиків.

Література:

1. Державна служба статистики України. Показники рентабельності підприємств за видами економічної діяльності у 2019–2023 роках : статистичний бюлетень. – Київ : Держстат України, 2024. – 86 с.
2. Державна служба статистики України. Фінансові результати діяльності суб'єктів малого підприємництва України за 2019–2023 роки : статистичний збірник. – Київ : Держстат України, 2024. – 112 с.
3. Жовнірчик, Я. Ф. Фінансові ризики підприємств у нестабільних економічних умовах : монографія. – Київ : КНЕУ, 2021. – 198 с.
4. Іванченко, В. М. Фінансова стійкість підприємств: теорія, оцінювання, управління : монографія. – Київ : КНЕУ, 2021. – 312 с.
5. Ковальчук, Т. Ф. Фінансовий аналіз суб'єктів малого підприємництва: методологія та практика : монографія. – Київ : КНЕУ, 2022. – 268 с.
6. Міністерство економіки України. Звіт про стан та тенденції розвитку малого та середнього підприємництва в Україні у 2023 році. – Київ : Мінекономіки України, 2024. – 94 с.
7. Петренко, О. І. Оцінювання фінансової стійкості та платоспроможності підприємств малого бізнесу // Фінанси України. – 2023. – № 7. – С. 45–58.
8. Савицька, Г. В. Аналіз господарської діяльності підприємства : навч. посіб. – Київ : Знання, 2021. – 575 с.
9. Статистична інформація Державного управління статистики. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

УДК 331.5:004.8

Анна ГРИЦАЙ, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Науковий керівник: Зоряна АРТИМ-ДРОГОМИРЕЦЬКА, канд. екон. наук, доцент
Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ТА «ВОЄННИЙ ПАРАДОКС» РИНКУ ПРАЦІ УКРАЇНИ

Anna HRYTSAI, applicant for the first (Bachelor's) level of higher education

Scientific supervisor: Zoriana ARTYM-DROHOMYRETSKA, Ph.D in Economics., Assoc. Prof.
Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine

DIGITIZATION AND THE “MILITARY PARADOX” OF THE UKRAINIAN LABOR MARKET

Повномасштабна російська агресія радикально трансформувала ринок праці України, створивши явище, відоме як «воєнний парадокс» – одночасне існування високого рівня безробіття та гострого дефіциту кваліфікованих працівників. За даними МОП, рівень безробіття станом на 2025 рік складає близько 11–13%, тоді як 29–70% компаній не можуть знайти працівників потрібної кваліфікації [1, 2]. Це явище виникло через масову зовнішню міграцію (5,8–6,9 млн осіб, переважно жінок та фахівців), мобілізацію чоловіків, внутрішнє переміщення населення та демографічну кризу, що скоротили пропозицію робочої сили на 25% порівняно з довоєнним періодом [2, 3].

З початку вторгнення у 2022 році ринок зазнав значного шоку: втрата 4,8–5 млн робочих місць, падіння вакансій на 70%, безробіття сягнуло 30–35% [4]. З 2023–2024 років спостерігається поступове відновлення: вакансії перевищили довоєнний рівень (близько 240 тис. у 2025 р.), середня зарплата зросла до 26–27 тис. грн [5]. Проте структурні проблеми зберігаються: регіональні диспропорції (дефіцит на заході та центрі, надлишок на сході), гендерний дисбаланс (до 80% зареєстрованих безробітних — жінки), кваліфікаційний мізмач та низька реінтеграція ВПО (лише 38–45% працевлаштованих) [3, 7].

У цих умовах цифрова економіка стає ключовим фактором інноваційного відновлення та сталого розвитку ринку праці. У липні 2025 року Міністерство економіки презентувало Стратегію зайнятості населення до 2030 року, де однією з чотирьох стратегічних цілей є посилення інституційної спроможності та цифровізація служб зайнятості [5]. Документ, розроблений за підтримки GIZ та BRDO в межах програми Ukraine Facility, спрямований на балансування попиту і пропозиції робочої сили, інтеграцію стандартів ЄС та подолання воєнних викликів, з акцентом на людський потенціал та благополуччя [5].

Ключовим елементом цифрової трансформації стала екосистема «Обрій», запущена у 2025 році, яка інтегрує портал «Дія», державні реєстри та AI-matching для автоматичного підбору вакансій, онлайн-реєстрації безробітних та пропозицій перепідготовки [6].

Інтегрований Єдиний портал вакансій агрегує понад 230 тис. пропозицій з приватних платформ (Work.ua, Robota.ua тощо), забезпечуючи проактивну модель послуг та скорочення часу на працевлаштування [5]. У таблиці 1 зображено порівняння ключових індикаторів ринку праці України (2025 рік).

Цифрові інструменти компенсують міграційні втрати, стимулюють повернення мігрантів (через гранти та пільги), інтегрують вразливі групи (ВПО, ветерани, молодь). Прогнози НБУ та МОП: за умови деескалації безробіття знизиться до 9–10% у 2026–2027 рр., реальна зарплата зросте на 4–6% щорічно.

Таблиця 1.

Порівняння ключових індикаторів ринку праці України (2025 рік)

Показник	Значення (2025 р.)	Зміна порівняно з 2021 р.
Рівень безробіття (МОП)	11–13%	+ (пікове 30–35% у 2022)
Кількість вакансій	~240 тис.	Перевищено довоєнний рівень
Зареєстрованих безробітних	~91–100 тис.	Зниження
Середня зарплата	26,6 тис. грн	Зростання на 20–25%
Дефіцит кадрів (компанії)	29–70%	Гострий у робітничих професіях

(Джерело: Державна служба зайнятості, Центр економічної стратегії, 2025)

У таблиці 2 зображено основні цифрові ініціативи Стратегії 2030 [5].

Таблиця 2.

Основні цифрові ініціативи Стратегії 2030

Ініціатива	Опис	Очікуваний ефект
Екосистема «Обрій»	AI-matching, інтеграція з «Дія»	Автоматичний підбір вакансій
Єдиний портал вакансій	Агрегація 230+ тис. пропозицій	Зменшення пошуку роботи
Онлайн-перепідготовка	Ваучери, гранти на навчання	Подолання мізмачу
Проактивна модель	Пропозиції до статусу безробітного	Зниження застійного безробіття

Цифровізація ринку праці трансформує «воєнний парадокс» у можливість для зростання. Реалізація «Обрій» та Стратегії 2030 дозволить підвищити продуктивність

праці, забезпечити гідну зайнятість та перетворити людський капітал на драйвер післявоєнного відновлення і європейської інтеграції України. Подальша еволюція ринку праці залежатиме від інвестицій у цифрові технології, співпраці держави, бізнесу та міжнародних партнерів.

Література:

1. Центр економічної стратегії. Трекер економіки України під час війни (оновлено грудень 2025 р.). URL: <https://ces.org.ua/tracker-economy-during-the-war/> (дата звернення: 1.12.2025).

2. Центр стратегічних досліджень (CSIS). Майбутнє України залежить від її людей, травень 2025 р. URL: <https://www.csis.org/analysis/ukraines-future-rests-its-people> (дата звернення: 2.12.2025).

3. Міжнародна організація з міграції (IOM) в Україні. Внутрішньо переміщені українці стикаються з непропорційно високим рівнем безробіття, 2025 р. URL: <https://ukraine.iom.int/news/displaced-ukrainians-face-disproportionate-unemployment-rates-iom-report-reveals> (дата звернення: 1.12.2025).

4. Міжнародна організація праці (ILO). Як війна вплинула на ринок праці України? (оновлено 2025 р.). URL: <https://www.ilo.org/resource/news/how-did-war-impact-ukrainian-labour-market> (дата звернення: 2.12.2025).

5. Міністерство економіки України. Кабінет Міністрів України. Візія Стратегії зайнятості населення до 2030 року. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/nova-polityka-dlia-rynku-pratsi-v-ukraini-predstavleno-viziiu-stratehii-zainiatosti-naseleennia-2030> (дата звернення: 2.12.2025).

6. Мирончук Р. «Обрій»: в Україні запрацювала цифрова екосистема підтримки безробітних». Minfin.com.ua, 30 жовтня 2025. URL: <https://minfin.com.ua/ua/2025/10/30/161429622/> (дата звернення: 2.12.2025).

7. Центр економічної політики та досліджень (CEPR). Ринок праці в Україні: відновлення краще, 2025 р. URL: <https://cepr.org/voxeu/columns/labour-market-ukraine-rebuild-better> (дата звернення: 2.12.2025).

УДК 330.1

Мирослав ДАЦКО, канд. екон. наук, доцент

Львівський національний університет імені Івана Франка

Зоряна АРТИМ-ДРОГОМИРЕЦЬКА, канд. екон. наук, доцент

Львівський національний університет імені Івана Франка

ЕВОЛЮЦІЯ МАРКЕТИНГОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ У ЦИФРОВІЙ ЕКОНОМІЦІ: РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Myroslav DATSKO, Ph.D in Economics, Assoc. Prof.

Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine

Zoriana ARTYM-DROHOMYRETSKA, Ph.D in Economics, Assoc. Prof.

Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine

EVOLUTION OF MARKETING TOOLS IN THE DIGITAL ECONOMY: THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

За останні десятиліття зросла здатність підприємств швидко генерувати та збирати дані. Тому аналіз, інтерпретація та максимальне використання даних є процесом,

що потребує значної уваги через експоненційне зростання баз даних підприємств. Інтелектуальний аналіз даних передбачає пошук у базах даних потенційно корисної інформації, такої як правила, шаблони, закономірності та інші тенденції, приховані в даних [3].

У сучасному цифровому світі, де конкуренція в інтернеті надзвичайно висока, важливою є, зокрема, ефективність інтернет-реклами. Аналіз та прогнозування різноманітних аспектів цієї сфери дозволяє оптимізувати використання ресурсів та забезпечувати максимальну ефективність шляхом адаптування до швидкозмінного споживчого середовища та технологічних тенденцій [2].

Зростання обсягів маркетингових даних, ускладнення поведінки споживачів та динамічність ринкового середовища формують передумови для трансформації маркетингової діяльності. Традиційні підходи до аналізу інформації все частіше виявляються недостатніми для своєчасного виявлення закономірностей і прийняття обґрунтованих управлінських рішень. У цих умовах використання штучного інтелекту стає необхідним інструментом підвищення ефективності маркетингу, а також підтримки прийняття рішень у режимі реального часу.

До ключових прикладних напрямів застосування штучного інтелекту слід віднести персоналізацію, використання рекомендаційних систем, прогнозування попиту, сегментацію ринків. Чат-боти й голосові агенти формують новий рівень клієнтської взаємодії, забезпечуючи круглодобовий доступ до сервісів. Технології комп'ютерного зору та візуального пошуку створюють можливості для імерсивної взаємодії, що сприяє зростанню конверсій у ритейлі та e-commerce. Тут також доцільно звернути увагу на використання генеративного штучного інтелекту, який дає змогу масштабувати створення мультимедійного контенту.

Використання нових підходів у маркетингу сприяє виникненню також нових підходів до оцінювання їх ефективності. Якщо донедавна перелік показників оцінки ефективності в середовищі онлайн обмежувався показниками CTR, CVR, CPA та ROAS, то тепер додалися такі метрики, як Incremental lift, Speed-to-market, Creative throughput, Personalization coverage, що значно розширюють аналіз маркетингової діяльності підприємства.

Впровадження штучного інтелекту в діяльність компанії слід розглядати як системний трансформаційний процес, що інтегрує взаємопов'язані складові корпоративної цифрової архітектури, зокрема систему управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM), платформу клієнтських даних (CDP), платформу управління даними (DMP), систему електронної комунікації (ESP) та систему управління цифровим контентом (CMS). Така інтеграція передбачає використання практик MLOps як набору методологій і технологій, спрямованих на забезпечення повного життєвого циклу моделей машинного навчання - від проєктування та валідації до розгортання, експлуатації та безперервного моніторингу їхньої результативності.

Водночас критично важливим для ефективності застосування інструментів штучного інтелекту є дотримання принципів управління даними, інформаційної безпеки та конфіденційності, включно з контролем доступу, забезпеченням цілісності й анонімізації даних, а також відповідністю регуляторним і етичним вимогам [1]. Не менш значущим є розвиток команд, зокрема формування міждисциплінарних цифрових, аналітичних і управлінських компетенцій, що створює організаційні передумови для масштабування та сталого використання рішень на основі штучного інтелекту в системі стратегічного управління компанією.

Швидко впровадження штучного інтелекту за даними відкритих джерел, характерно і для українських компаній. Rozetka отримала зростання доходу від прямого

маркетингу на 18 % через застосування рекомендаційних систем; Київстар розвиває AI-платформу та Big Data-таргетинг; ПриватБанк інтегрував AI-функціонал у Privat24 для бізнесу; Нова Пошта використовує комп'ютерний зір для контролю стандартів обслуговування; Сільпо розгортає персоналізовані пропозиції; моделі Num8erz/Atriny у ритейлі забезпечили зростання середнього чека на 13 %.

Узагальнюючи, можна стверджувати, що штучний інтелект формує нову операційну модель маркетингу, побудовану на персоналізації, динамічній оптимізації та креативності. Визначальними чинниками успіху у такій моделі є якість даних, інтеграція систем управління та етична відповідальність.

Література:

1.Samimi, A. The Ethical Challenges of Artificial Intelligence in Marketing. International Journal of applied Research in Management, Economics and Accounting, 2025. 2(3), p. 1-17.

2.Ключник О., Дацко М. Моделювання підписки на емейл розсилку методами машинного навчання. Вісник Львівського університету. Серія економічна. 2024. Випуск 67. DOI: <http://dx.doi.org/10.30970/ves.2024.67.0.6722>.

3.Репетило М., Дацко М., Панчишин А. Використання методів інтелектуального аналізу даних для маркетингових досліджень. Формування ринкової економіки в Україні. 2023. вип. 50. с. 134-144. DOI: <http://dx.doi.org/10.30970/meu.2023.50.0.5012>.

УДК 330.004

Дмитро ДМИТРИВ, канд. техн. наук, доцент

Анна ШВЕДА

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НА РИНОК ПРАЦІ: НОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ПРОФЕСІЇ МАЙБУТНЬОГО

Dmytro DMYTRIV, Ph.D in Technical Sciences

Anna SHVEDA

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

THE IMPACT OF DIGITALIZATION ON THE LABOR MARKET: NEW COMPETENCIES AND FUTURE PROFESSIONS

У сучасних реаліях, де швидкими темпами розвиваються цифрові технології, ринок праці зазнає суттєвих змін, які демонструють нові вимоги до працівників і роботодавців та формують нову структуру зайнятості. З кожним днем зростає кількість споживачів, які все більше і більше використовують цифрові продукти, послуги та платформи. Тому для того, щоб компанії могли вижити в конкурентному середовищі, їм необхідно швидко адаптовуватися і вміти орієнтуватись в цифровому середовищі. З огляду на всі зміни цифровізація стає ключовим чинником економічного зростання і широко впливає на появу нових бізнес-моделей, інструменти управління та способів організації трудових процесів. Разом з тим зумовлюється зміна професійних компетентностей, які є необхідними для продуктивної праці в інноваційному середовищі, що стимулює появу нових професій.

Цифрова економіка – це нова модель господарювання, у якій основними ресурсами стають дані, цифрові технології, штучний інтелект і онлайн-платформи, які

забезпечують миттєвий обмін інформацією, зниження витрат і появу нових бізнес-моделей. Вона змінює узвичаєні економічні процеси, створює нові сектори та висуває нові виклики, серед яких є цифрова нерівність, кіберзагрози та потреба в розвиненій цифровій інфраструктурі [1].

Цифрова інфраструктура – основа цифрової економіки. Вона забезпечує роботу хмарних сервісів, онлайн-платформ і системи кібербезпеки, дозволяючи бізнесам масштабуватися, оптимізувати витрати та впроваджувати інновації. На цьому формуються нові форми зайнятості, що вимагають узгоджених дій держави, бізнесу та суспільства [1].

Цифровізація – це процес реалізації та використання цифрових технологій та методів у всі сфери життя, бізнесу та державного управління. Сильним поштовхом для стрімкого розвитку цифровізації в 21 столітті став 2020 рік, коли розпочалась пандемія Covid-19. Тоді більшість підприємств та державні організації були змушені перенести свою діяльність в дистанційний формат, працівники були вимушені адаптуватись під нові вимоги та вивчати комп'ютерні та цифрові технології [2, 3].

Процеси цифровізації охоплюють широкий спектр напрямів – від автоматизації виробництва до впровадження бізнес-моделей, які засновані на великих даних, штучному інтелекті та інтернеті речей. Використання цифрових технологій дає змогу підприємствам знижувати витрати, підвищувати ефективність та оперативно реагувати на ринкові зміни. Водночас цифровізація сприяє появі нових економічних секторів, розвитку інноваційних продуктів і послуг, а також розширює доступ малих та середніх компаній до міжнародних ринків [1].

На глобальному рівні цифрові трансформації не лише пришвидшують економічне зростання країни, а й змінюють структуру розподілу сил на світових ринках. Зростання важливості цифрових платформ, фінансових технологій, онлайн-освіти та інших сучасних рішень відкриває більше додаткових можливостей для посилення економічного потенціалу. Таким чином, цифровізація стає визначальним чинником сталого розвитку, забезпечуючи ефективніше використання ресурсів, підвищення рівня інноваційності та формування високотехнологічних робочих місць, які будуть формувати майбутню траєкторію економічного прогресу [1].

Цифровізація змінює ринок праці, попит на професії та характер трудових відносин. Через поширення автоматизації, штучного інтелекту, великих даних та цифрових платформ повільно починають зникати рутинні професії і стрімко зростають потреби у працівниках, які здатні працювати з інформаційними технологіями. Робочі місця, де є низькі вимоги до кваліфікації працівників або вони взагалі відсутні, можуть бути швидко замінені через розвиток цифрових технологій. Хоча це не означає, що у всіх сферах праці будуть працювати машини і люди втратять роботи. Будуть з'являтися нові вимоги до вже існуючих професій та й взагалі будуть нові професії [2].

Діджиталізація суттєво змінює ринок праці, трансформуючи професії, формати зайнятості та вимоги до кваліфікації. Віддалена та гнучка робота стає нормою, зростає потреба в цифровій грамотності та безперервному навчанні. Для України ці процеси особливо важливі, адже розвиток ІТ-сектору відкриває нові можливості, але водночас потребує перекваліфікації працівників і подолання цифрової нерівності [1].

Стрімка цифровізація зумовлює появу нових професій, що поєднують в собі технічні навички, аналітику та креативність. Помітно зростає потреба у фахівцях, які розуміються в штучному інтелекті, аналізі даних, кібербезпеці, розробці цифрових продуктів та управлінні цифровими платформами. З огляду на це формуються професії менеджера цифрових проєктів, фахівця з цифрової комунікації, веб-дизайнери, фрілансери тощо [2].

Такі переміни вимагають постійного оновлення компетентностей, оскільки сучасний ринок праці стає все більш динамічним та гнучким. Працівники повинні вивчати цифрову грамотність, покращувати своє критичне мислення, уміння працювати з величезною кількістю даних та взаємодіяти із автоматизованими системами. Завдяки цьому формується нова структура зайнятості, де цифрові професії стають головним елементом для економічного розвитку [2, 3].

Отже, стрімка цифровізація не лише трансформує ринок праці, а й стає головним рушієм економічного розвитку. Вона вимагає від компаній оперативно адаптуватися, впроваджувати новітні моделі управління та організації роботи, а працівників – вивчати сучасні цифрові компетентності. У результаті формується нова структура зайнятості, з'являються інноваційні професії та відкривається багато нових можливостей для ефективнішої, гнучкішої та технологічно орієнтованої економіки. У таких умовах уміння швидко освоювати технології й покращувати компетентності є основою успіху.

Література

1. Смаглюк А. А., Кондрат О. Б. Оцінка впливу цифровізації на економічний розвиток: перспективи переходу до цифрової економіки. *Академічні візії*. 2025 № 42 DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15363710>
2. Хандій О. О., Кобцева Д. А. Можливості та ризики цифровізації для суб'єктів ринку праці. *Вісник економічної науки України*. 2023. № 1 (44). С. 70-76. URL: DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2023.1\(44\).70-76](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2023.1(44).70-76)
3. Черьомухіна О. К., Чалюк Ю. О., Кириленко В. І. Сучасний вимір ринку праці в умовах цифровізації. *Економіка та суспільство*. 2021. № 34 DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-34-85>

УДК 330.47:004.67

Світлана КОЛЯДЕНКО, докт. екон. наук, проф

Вінницький національний аграрний університет, Україна

ЦИФРОВА БІОЕКОНОМІКА – ФОРМУВАННЯ НОВОЇ МОДЕЛІ ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ: ВПЛИВ АНАЛІТИЧНИХ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Svitlana KOLIADENKO, Dr. Econ. Sc., Prof.

Vinnitsia National Agrarian University, Ukraine

DIGITAL BIOECONOMY – SHAPING A NEW MODEL OF ECONOMIC GROWTH: THE IMPACT OF ANALYTICAL AND INTELLIGENT DIGITAL TECHNOLOGIES

У сучасних умовах глобальних трансформаційних процесі цифровізація стає ключовим чинником модернізації економічних систем, зокрема тих, що функціонують у біоорієнтованих секторах – агропродовольчому, біотехнологічному, лісовому, фармацевтичному та біоенергетичному напрямках. Саме поєднання біоекономічних принципів сталості та ресурсоефективності з інтелектуальними цифровими технологіями створює основу для формування цифрової біоекономіки – нової парадигми економічного зростання, що базується на використанні великих масивів даних, алгоритмів машинного навчання, автоматизованих систем управління та прогнозних

моделей.

Основною причиною вивчення поставлених нами питань є різке зростання світових викликів — зміна клімату, ресурсне виснаження, загострення продовольчої безпеки, нестабільність ринків і логістичних ланцюгів, все це настільки робить актуальною потребу у переході до абсолютно новітньої системи управління, що ґрунтується на даних та цифрових інтелектуальних рішеннях, що вивчення та впровадження у світову економіку саме цифрової біоекономіки не лише оптимізує виробничі процеси, а й створить нові ринкові можливості, сформує моделі взаємодії та нові форми економічної цінності.

Чому «цифрова біоекономіка» ?

На сьогоднішній день біоекономіка – одне з провідних наукових досліджень, що отримало в світі широкий спектр вивчення, зокрема, біоекономіка, як наука, тісно співпрацює з низкою інших наукових напрямів, починаючи, зрозуміло, від класичної економіки, цифрової економіки, до наукових досліджень у сфері біологічного та біотехнологічного напрямку.

Надзвичайно стрімке впровадження у процес наукового дослідження цифрових методів сприяло застосуванню їх і у біоекономіці, що і викликало науковий інтерес у означеному напрямі.

В українській науковій спільноті ця проблематика на сьогодні майже не досліджена, а вивчення її є досить нагальним та актуальним.

Приведемо лише поширені визначення цих дефініцій, щоб зрозуміти тлумачення власне «цифрової біоекономіки».

Цифрова економіка (англ. *Digitaleconomy*) – економіка, що базується на цифрових комп'ютерних технологіях [1].

Біоекономіка – це економіка, заснована на застосуванні біотехнологій, які використовують поновлювану біологічну сировину. Це високотехнологічна частина економіки, яка дає можливості підвищувати енергоефективність, рівень повторного використання відходів, розвивати відновлювану енергетику на основі біомаси, здійснювати екологізацію промислового сектора, підвищувати стійкість сільського господарства, виробляти нові продукти харчування, розвивати медичні технології [2].

Сформувані визначення поняття «цифрова біоекономіка» наразі є поки що не обґрунтованим, покажемо наближений варіант такої категорії:

Цифрова біоекономіка – це міждисциплінарна сфера наукового дослідження, що вивчає інтеграцію цифрових технологій, біологічних наук та економіки, аналізуючи, як цифрові інновації (AI, Big Data, IoT) трансформують біогалузі (сільське господарство, біотехнології, охорона здоров'я), створюючи нові моделі виробництва, споживання та розподілу ресурсів, що ґрунтуються на біоінформації, біоданих та мережевих взаємодіях для сталого розвитку.

Важливим фактором вивчення процесу цифровізації біоекономіки крім визначення категорії цієї дефініції, є її зміст та ключові концепти, що її характеризують.

Цифрова біоекономіка формується на перетині біологічних знань, цифрових технологій та аналітичних інструментів управління. Її основними складовими є: біологічні та біотехнологічні ресурси, що включають генетичні дані, біоматеріали, біопроцеси, агробіосистеми; власне цифрові технології, основні з них – Big Data, IoT, цифрові близнюки, блокчейн, геоінформаційні системи; інтелектуальні технології, зокрема, штучний інтелект, машинне навчання, системи підтримки прийняття рішень; аналітична інфраструктура, до складу якої можна включити моделі оптимізації, симуляційні сценарії, нейромережеві предиктивні моделі. Важливо відмітити, що складовими елементами можуть бути і інші складники, котрі в той, чи інший момент

вивчення якогось окремого етапу можуть стати необхідними.

Поєднання різних компонентів у проведенні такого дослідження дозволяє створити високоефективні, адаптивні, сталі біоорієнтовані виробничі системи, де ключовим ресурсом є дані з галузі як біоекономіки, так і біології в цілому.

Важливим елементом дослідження в сьогодишніх умовах постпандемії та військових дій на території України є різкі зміни, причому не лише власне зміни, а й з досить високою частотою повторюваності, у традиційних біоекономічних ланцюгах у інтелектуально керованих екосистемах, а цифрова біоекономіка перетворює їх на значно удосконаленіші, у яких підвищується продуктивність, точність управління, прозорість, простежуваність та ефективність використання ресурсів.

Для формування нової моделі економічного зростання важливим є визначення впливу аналітичних та інтелектуальних цифрових технологій у цифровій біоекономіці, де кожна з цих технологій відіграє свою ключову роль.

Визначаючи роль аналітичних цифрових технологій у моделюванні та підтримці рішень, зауважимо, що вони в першу чергу є інфраструктурною основою цифрової біоекономіки, та забезпечують системне моделювання біоорієнтованих процесів, побудову математичних моделей продуктивності агробіосистем, оптимізацію біотехнологічних процесів виробництва, прогнозування ризиків, залежних від погодних та ринкових факторів та симуляційні моделі для тестування управлінських сценаріїв.

Також аналітику великих даних у біоекономічних секторах забезпечує значний масив даних, що надходить з датчиків та IoT-пристроїв у сільському господарстві; лабораторних досліджень та біосенсорів; супутникового моніторингу; ринкової та логістичної інфраструктури, тобто з різних секторів економічного забезпечення процесу цифровізації в галузі біоекономіки.

Аналітичні системи у великій мірі дозволяють також виявляти закономірності, сформувані прогнозні моделі, оптимізувати використання енергетичних, земельних та біотехнологічних ресурсів.

До складу аналітичних систем у сфері наших досліджень включають і системи підтримки прийняття рішень (СППР), які інтегрують дані, алгоритми, моделі оптимізації та експертні правила у єдине середовище управління, що забезпечує оптимізацію логістики біопродукції; управління біоризиками та можливими непередбачуваними ситуаціями; надають алгоритмічну підтримку у прийнятті інноваційних рішень та формуванні рекомендацій для виробників, економічних, соціальних та інших зацікавлених служб.

В свою чергу інтелектуальні цифрові технології все більш відчутніше визначаються рушієм структурних змін. Штучний інтелект (ШІ) стає ключовим елементом цифрової біоекономіки, оскільки забезпечує можливість приймати рішення у складних, динамічних, невизначених середовищах.

ШІ на сьогодні уже широко використовується у біотехнологіях та агросекторі, в оптимізуванні використання добрив, зрошенні, енергоспоживанні; за допомогою ШІ проводиться автоматизоване виявлення хвороб рослин і тварин, прогнозування врожайності рослинницьких культур, навіть в управлінні біопроцесами в реальному часі.

Якщо ж визначити роль ШІ у ланцюгах створення вартості, то це в першу чергу, алгоритми прогнозування попиту на біопродукцію; розроблені та впроваджувані системи цінової оптимізації; створена маршрутизація постачання; а також цифрові платформи для фермерів та біотехнологічних компаній.

Надзвичайно важливим у сьогодишньому вивченні є інтелектуальні екосистеми біоекономіки, за допомогою котрих формуються нові системи управління, що працюють на принципах автономності; адаптивності; самонавчання; інтеграції міжгалузевих даних.

Враховуючи вищезазначене, перейдемо до трансформації моделі економічного зростання. Цифрова біоекономіка змінює логіку економічного розвитку, тому основні трансформації включатимуть перехід до ресурсоефективної моделі, де завдяки цифровим інструментам можна зменшити втрати ресурсів; підвищити продуктивність за рахунок точності та персоналізації процесів; мінімізувати екологічні наслідки виробництва.

Створення нових цифрових ринків та платформ передбачають виникнення цифрових ринків біопродуктів; платформ обміну біологічними та генетичними даними; створення сервісів біоаналітики та біоінформатики.

Завершальним етапом є формування біоорієнтованої інноваційної екосистеми, у якій поєднуюватимуться наукові установи, агро- та біотехнологічні компанії, цифрові стартапи, можливо урядові структури та споживачі.

Отже, цифрова біоекономіка стає ключовим чинником формування нової моделі економічного зростання, котра заснована на даних, інтелектуальних системах управління та інноваційних біотехнологіях. Подальший розвиток цієї галузі знань дозволить підвищити ефективність використання природних ресурсів, зменшити екологічні ризики, створити нові сектори економіки та забезпечити науково обґрунтоване управління біосистемами. Аналітичні та інтелектуальні цифрові технології не лише оптимізують біоекономічні процеси, але й трансформують економічні механізми, формуючи економіку нового покоління – високотехнологічну, сталу та орієнтовану на інновації, особливо в одну з провідних галузей біоекономіки – економіку аграрного сектору.

Література

1. Коляденко С.В. Цифрова економіка: передумови та етапи становлення в Україні і у світі. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2016. № 6. С. 105–112. http://nbuv.gov.ua/UJRN/efmapnr_2016_6_11

2. Прощаликіна А.М. Передумови становлення та розвитку біоекономіки. *Ефективна економіка*. 2016. № 12. <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5314>

УДК 004.4:339.138

Юрій КУТНИК, здобувач вищої освіти

Науковий керівник: Наталія РІЗНИК, канд.екон.наук., доцент

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ АНАЛІТИКИ КЛІЄНТСЬКИХ ДАНИХ У CRM-СИСТЕМАХ В УМОВАХ РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ

Yuriy KUTNYK, higher education applicant

Scientific supervisor: Nataliya RIZNYK, Ph.D. in Economics, Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

IMPROVEMENT OF CUSTOMER DATA ANALYTICS PROCESSES IN CRM SYSTEMS UNDER THE DEVELOPMENT OF E-COMMERCE

Сучасні тенденції розвитку цифрової економіки демонструють різке зростання ролі клієнтських даних у процесах управління підприємствами, що працюють у сфері електронної комерції. Уміння підприємств збирати, інтегрувати та аналізувати

інформацію про поведінку споживачів, їхні потреби, джерела трафіку та ефективність маркетингових каналів стає ключовою передумовою отримання конкурентних переваг. В умовах високої динаміки ринку, значної мінливості споживчих уподобань та зростання витрат на рекламу використання CRM-систем трансформується з інструменту обліку покупців у багатофункціональний центр прийняття управлінських рішень. Таким чином, актуальність проблеми удосконалення аналітики клієнтських даних безпосередньо пов'язана з потребою підвищення результативності електронної комерції та стійкості підприємств.

Аналіз наукових досліджень у сфері економічної діагностики, інформаційних систем та управління розвитком підприємств (Різник [1–3], Бутенко [4], Лазненко [5], Гришко [6]) свідчить про те, що сучасні CRM-системи розглядаються як основа цифрової трансформації. Вчені підкреслюють, що можливості CRM виходять за межі фіксації замовлень і включають інструменти прогнозування попиту, сегментації аудиторії, вимірювання життєвої цінності клієнта (LTV), аналізу ефективності маркетингових каналів та оптимізації логістичних процесів. Разом із тим, у наукових працях недостатньо уваги приділено специфіці адаптації аналітичних інструментів CRM до потреб малого бізнесу, що має обмежені ресурси, невеликі обсяги даних, але потребує максимально точних управлінських рішень.

Метою цієї роботи є визначення напрямів удосконалення процесів аналітики клієнтських даних у CRM-системах та обґрунтування можливостей їх практичного застосування малими підприємствами електронної комерції. Для досягнення мети розв'язуються такі завдання: проаналізувати особливості використання CRM у сучасному онлайн-бізнесі; визначити ключові проблеми обробки клієнтських даних; запропонувати модель аналітичного середовища CRM; оцінити її вплив на прийняття управлінських рішень.

Основний матеріал дослідження ґрунтується на структурному аналізі процесів роботи CRM-системи. У роботі виділено п'ять базових етапів аналітики даних у CRM:

- збір клієнтської інформації;
- попередня обробка та класифікація даних;
- аналітична інтерпретація;
- формування рекомендацій;
- впровадження управлінських рішень.

На етапі збору даних ключовим є інтеграційний потенціал CRM, який забезпечує отримання інформації з різних каналів продажу: соціальних мереж, вебсайту, маркетплейсів, рекламних платформ, месенджерів. Визначено, що одним із недоліків багатьох малих підприємств є відсутність єдиного джерела правди (single source of truth), що ускладнює контроль дублікатів клієнтів та аналіз точних показників продажів.

Систематизація даних відбувається через їх класифікацію за параметрами: тип клієнта (новий, постійний), категорія товару, канал залучення, регіон, середня сума покупки. На цьому етапі формуються базові показники ефективності: середній чек, конверсія, частка повторних покупок, клієнтське утримання, частота покупок. Застосування математичних методів дозволяє побудувати часові ряди, визначити сезонні коливання та виявити закономірності у поведінці клієнтів.

На аналітичному етапі CRM-система забезпечує можливість побудови дашбордів, у яких синтезуються ключові показники, що дозволяє підприємцю швидко оцінювати стан бізнесу. У роботі запропоновано модель аналітичного середовища CRM, яка включає: автоматизований аналіз динаміки продажів, визначення товарів-лідерів, оцінку впливу зовнішніх факторів (сезонності, рекламної активності), порівняння каналів

трафіку за показниками ROI та ROMI. Обґрунтовано, що саме сегментація клієнтів за поведінковими характеристиками є основою підвищення точності таргетованої реклами.

Практична цінність запропонованої моделі полягає у можливості формування персоналізованих управлінських рішень. Така CRM-аналітика дозволяє:

- визначати найбільш конверсійні рекламні періоди;
- прогнозувати попит на окремі категорії товарів;
- оптимізувати складський запас;
- створювати персоналізовані пропозиції для клієнтів;
- підвищувати коефіцієнт повторних покупок;
- зменшувати витрати на залучення клієнтів.

Наукова новизна роботи полягає в обґрунтуванні адаптивної моделі прийняття управлінських рішень на основі CRM-аналітики, що враховує особливості малого бізнесу електронної комерції. У моделі передбачено використання зворотного зв'язку, коли результати впровадженої рекламної кампанії автоматично відображаються у CRM й коригують подальші стратегічні рішення.

Удосконалення аналітики клієнтських даних у CRM-системах сприяє зростанню ефективності управління онлайн-бізнесом, підвищує результативність маркетингової діяльності та забезпечує кращу взаємодію з клієнтами. Перспективи подальших досліджень полягають у розробленні рекомендаційних систем на основі алгоритмів машинного навчання, що дозволять автоматично прогнозувати поведінку споживачів та оптимізувати взаємодію з ними у CRM.

Література

- 1.Різник Н., Берестецька О. Цифрова трансформація сфер життя як основа зростання соціальної цінності. Соціально-економічні проблеми і держава. 2021. № 2(25). С. 393–404. URL: <http://sepd.tntu.edu.ua/images/stories/pdf/2021/21bomzsc.pdf>.
- 2.Берестецька О., Різник Н. Використання CRM–систем в Україні в умовах невизначеностей. Bulletin of Sumy National Agrarian University. 2023. №4 (96). С. 26-31.
- 3.Ковальчик О., Різник Н. Основні тренди інформаційних технологій для бізнесу //Тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції учених та студентів „Цифрова економіка як фактор інновацій та сталого розвитку суспільства “. 2022. С. 91-93.
- 4.Бутенко Н. В. Удосконалення механізмів управління підприємствами в умовах цифрової трансформації. Економічний форум, №..., с. 90–96.
- 5.Лазоренко О. В. Діджиталізація як чинник стратегічного розвитку підприємств сфери торгівлі. Маркетинг і менеджмент інновацій, №4, с. 130–138.
- 6.Гришко Н. Є. Інформаційні системи як інструмент оптимізації бізнес-процесів. Економіка та держава, №8, с. 76–79.

УДК 004.738 : 330.341.1 : 346

Вікторія ЛЕХМАН, здобувач вищої освіти

Науковий керівник: Наталія РІЗНИК, канд. екон. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ: ВИКЛИКИ, СТАНДАРТИ ТА МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД

Viktoriia LEKHMEN, higher education applicant

Scientific supervisor: Nataliya RIZNYK, Ph.D. in Economics, Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

LEGAL REGULATION OF THE DIGITAL ECONOMY: CHALLENGES, STANDARDS AND INTERNATIONAL EXPERIENCE

Цифрова економіка - це форма економічної діяльності, в якій основними факторами та засобами виробництва є цифрові дані (електронні), як числові, так і текстові. Вона застосовується на цифрових та інформаційно-комунікаційних технологіях. Стрімкий розвиток та швидке поширення яких викликає суттєві трансформації, впливаючи на традиційну (фізично-аналогову) економіку та правові інститути, що її обслуговують [1]. Цифровізація є та стала надзвичайно потужною трансформаційною силою у всіх секторах життя, зокрема в правовій системі. Це вимагає від юрисдикції швидкого пристосування до деструктивних та динамічних технологічних розробок. Право зобов'язане не тільки реагувати, а й формулювати стратегії для адаптації національного законодавства до цих змін, використовуючи нормативно-юридичний метод з регуляторним та концептуальним підходом [2].

У час цифрових трансформацій перед правовими системами постають певні проблеми. Серед них основна проблема полягає у так званому регуляторному лазі - нездатності існуючих правових рамок оперативно та адекватно реагувати на нові технологічні розробки. Головними юридичними викликами є слабкий захист цифрової інформаційної безпеки та персональних даних, загрози цифровим правам людини. Також етичні виклики, які пов'язані з використанням алгоритмічних технологій та штучного інтелекту. Причиною цих прогалин є саме те, що цифрові системи не завжди розробляються інклюзивним та підзвітним чином, що автоматично генерує правові та соціальні ризики, які законодавство неспроможне вирішити постфактум [2].

Цифрова економіка відкриває широкі перспективи для електронних операцій, проте цей прогрес супроводжується суттєвим зростанням кіберзлочинності. Відповідно, трансформація правової системи має відбуватися за двома напрямками:

1. Створення сприятливих умов для економічної діяльності.
2. Забезпечення безпеки цієї діяльності.

Якщо правові норми не зможуть комплексно й гнучко охопити обидва ці аспекти, то фрагментарні (часткові) регуляторні акти будуть недостатніми для повного врегулювання складних проблем, породжених сучасними цифровими технологіями.

Виходячи з наявного високого рівня кіберризиків та регуляторних прогалин, які згадуються вище, стає потреба в уніфікації правових підходів у міжнародному правовому вимірі. Сьогодні правове поле цифрової економіки є неоднорідним, що створює певні перешкоди для міжнародного обміну даних та міжнародної торгівлі. Саме тому, ключовим пріоритетом має стати розробка обов'язкових та гнучких міжнародних

стандартів, які б не лише забезпечували економічні взаємовідносини, а також встановлювали єдині вимоги до етичного використання штучного інтелекту та захисту персональних даних. Такий міжнародний досвід дозволить протистояти викликам цифрової епохи.

Досвід Європейського Союзу, який є закріпленим у законодавчих актах, як DMA (Акт про цифрові ринки) та DSA (Акт про цифрові послуги), показує чітку тенденцію до впливу правових стандартів поза територією держави. Ці акти є внутрішньою правовою нормою ЄС, але вони фактично перетворюють ЄС на глобального регулятора у цифровому просторі. Це пояснюється тим, що великі технологічні компанії, зобов'язані застосовувати встановлені ЄС вимоги щодо безпеки та прозорості до своїх операцій по всьому світі. Внаслідок цього, рішення ЄС, спрямовані на захист своїх громадян та ринків, фактично стають міжнародними стандартами, розробляючи напрямки еволюції національного законодавства, зокрема українського, та ініціюючи міжнародну дискусію про правові аспекти діяльності великих онлайн-платформ.

Ці приклади міжнародної стандартизації правового поля, демонструють глобальні тенденції до регулювання, які самі по собі є частиною зовнішніх викликів для бізнесу. Проте, на національному рівні діяльність підприємств зазнає набагато глибших потрясінь, спричинених кризовими бізнес-умовами (зокрема, наслідками пандемії та масштабної війни в країні), що вимагає змін у стратегії. За таких обставин, здатність підприємства швидко перебудовуватися, застосовуючи принципи адаптивності, мобільності та гнучкості, стає критичною. У цьому контексті, фінансово-економічний аналіз та комплексна діагностика загального стану підприємства є незмінно важливою умовою для збереження позицій бізнесу. Адже лише ґрунтовна оцінка діяльності дає змогу підтримати функціонування в умовах невизначеності [3].

Правове регулювання цифрової економіки не може бути статистичним чи обмежуватися лише національними кордонами, через стрімку трансформацію глобального ринку та безпрецедентну швидкість технологічного процесу. Перспектива забезпечення безпечного цифрового простору вимагає від України активної участі у формуванні нових глобальних правил. Лише через постійний діалог між державою, бізнесом і громадянським суспільством та впровадження гнучких, інноваційно-нейтральних правових механізмів можливо досягти юридичної визначеності.

Література

1.Dmytryk, O. Legal regulation of taxation in the development of digital economy. *Legal Issues in the Digital Economy: The Impact of Disruptive Technologies in the Labour Market*. 2021. С. 73. URL: https://ndipzir.org.ua/wp-content/uploads/2021/Conf_26.03.2021/Conf_26.03.21_11.pdf (Дата звернення: 16.11.2025).

2.Legal Challenges and Opportunities in the Digitalization Era. *ResearchGate*. 2024. URL: https://www.researchgate.net/publication/394582756_Legal_Challenges_and_Opportunities_in_the_Digitalization_Era (Дата звернення: 16.11.2025).

3.Химич І., Різник Н. Фінансово-економічний аналіз підприємств: основа прогнозування позитивних результатів в умовах кризи. Міжнародний науковий журнал менеджменту, економіки та фінансів. 2024. № 3 (1). С. 62-71

УДК 338.43:004

Володимир МАЗУР, аспірант кафедри комп'ютерних наук та цифрової економіки

Науковий керівник: Світлана КОЛЯДЕНКО, докт. екон. наук, проф

Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця, Україна

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ЕКОНОМІКО-ЦИФРОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТРАТЕГІЧНОГО РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ

Volodymyr MAZUR, postgraduate student of the Department of Computer Science and Digital Economy

Supervisor: Svitlana KOLIADENKO. Dr. Sc. (Economics), Prof.

Vinnitsia National Agrarian University, Vinnitsia, Ukraine

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF ECONOMIC AND DIGITAL SUPPORT FOR THE STRATEGIC DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL SECTOR

Сучасний етап розвитку економіки характеризується інтенсивним проникненням цифрових технологій у всі сфери суспільного життя, що зумовлює трансформацію традиційних моделей господарювання та посилює роль цифрових інструментів у забезпеченні стратегічного розвитку. Аграрний сектор, як одна з ключових галузей економіки України, перебуває у фокусі цифрових змін, що потребує формування цілісних теоретико-методологічних засад економіко-цифрового забезпечення його стратегічного розвитку.

Стрімкий розвиток інформаційних технологій разом із поширенням гнучкого і надійного мережевого доступу призводить до створення глобальної цифрової екосистеми, конфігурація якої зумовлює зміну моделей економічного зростання країн. Немає сумнівів у тому, що цифрова трансформація сьогодні є важелем, який стимулює розвиток та економічне зростання, сприяючи підвищенню конкурентоспроможності та ефективності ведення бізнесу [1, с 2].

Теоретико-методологічні засади економіко-цифрового забезпечення стратегічного розвитку аграрного сектору формуються на основі таких концептів: цифрова інфраструктура, екосистемний підхід, інноваційна модель розвитку, дані як стратегічний ресурс, економіко-математичне моделювання та сталий розвиток. Ці підходи дозволяють визначити логіку цифрових перетворень та встановити ключові фактори, які впливають на конкурентоспроможність аграрного сектору.

Аграрний сектор України в останні роки розвинувся досить інтенсивно, основні зміни в ньому були пов'язані з тенденціями формування глобального ринку сільськогосподарської продукції, впровадженням цифрових технологій у виробничі та управлінські процеси. Але з початком воєнного вторгнення росії в Україну дані позитивні тенденції були порушені, шок і кризові явища, які виникли як наслідок, призвели до стрімкого зниження всіх показників діяльності сільськогосподарської галузі. Ми вважаємо, що процес цифровізації аграрної сфери відіграє значну роль у подоланні вищеокреслених проблем та стане платформою для відновлення стабільності функціонування аграрного сектору. [2, с 97]

Методологічна складова економіко-цифрового забезпечення також включає моделювання стратегічних процесів розвитку аграрних підприємств. Економіко-математичні моделі дозволяють оцінити ефективність впровадження цифрових рішень, оптимізувати виробничі та логістичні процеси, підвищити стійкість до ризиків та невизначеності. Наукові підходи до моделювання діджиталізації спираються на

системний аналіз, прогнозування на основі даних, машинне навчання та методи багатокритеріальної оптимізації.

Важливою складовою методології є інституційний контекст, який охоплює державну політику цифровізації, регуляторні вимоги, стандарти обміну даними та механізми підтримки цифрових інновацій у сільському господарстві. В Україні формується низка державних ініціатив, спрямованих на цифровий розвиток аграрного сектору, зокрема програми цифрової трансформації АПК, розвиток відкритих даних, електронних реєстрів та інструментів точного землеробства.

У сфері аграрного бізнесу цифрові технології трансформують діяльність економічних суб'єктів, які залучені до цієї сфери, змінюють систему управління аграрних підприємств, впливаючи на діяльність усіх підсистем їхньої господарської діяльності [3, с 80]. Цифровізація є основою для подальшого стратегічного розвитку, орієнтованого на довгострокові цілі, адже стратегічний розвиток аграрного сектору є ключовим фактором забезпечення продовольчої безпеки, економічного зростання та конкурентоспроможності України на світових ринках [4, с 8].

Таким чином, теоретико-методологічні засади економіко-цифрового забезпечення стратегічного розвитку аграрного сектору включають комплекс наукових підходів, методів та інструментів, що спрямовані на формування цифрової екосистеми аграрної галузі. Вони забезпечують перехід до моделі сталого розвитку, підвищення конкурентоспроможності, оптимізацію управлінських рішень та адаптацію аграрного сектору до глобальних цифрових трансформацій.

Подальші дослідження в цьому напрямі мають бути спрямовані на удосконалення методів кількісної оцінки економічного ефекту цифровізації, розроблення моделей стратегічного розвитку з урахуванням цифрової зрілості підприємств та визначення пріоритетів державної політики щодо підтримки цифрової трансформації АПК.

Література

- 1.Дугінець Г., Ніжейко К. Цифровізація аграрного сектору ЄС: досвід для України. *Економіка та суспільство*. 2023. № 56. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-56-148>.
- 2.Мандич О. В., Бабко Н. М., Устік Т. В. Особливості цифровізації для відновлення агробізнесу України. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2022. № 3. Том 7. С. 95-100. <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2022-3-13>.
- 3.Ки́фяк В. Теоретико-прикладні аспекти цифровізації сфери агробізнесу. *Проблеми і перспективи економіки та управління*. 2024. №2 (38). С. 79–92. [https://doi.org/10.25140/2411-5215-2024-2\(38\)-79-92](https://doi.org/10.25140/2411-5215-2024-2(38)-79-92).
- 4.Мазур В. В. Цифровізація агробізнесу та її вплив на стратегічний розвиток аграрного сектору. *Ефективна економіка*. 2024. № 11. URL: <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2024.11.54>

УДК 330.34

Діана МІЛУХ, здобувач вищої освіти

Науковий керівник: Олена БЕРЕТЕЦЬКА, канд. екон. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна

ОЦІНКА РОЗВИТКУ МАЛОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ

Diana MILUKH, higher education applicant

Scientific supervisor: Olena BERESTETSKA, Ph.D., Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

ASSESSMENT OF SMALL BUSINESS DEVELOPMENT IN UKRAINE

Малий і середній бізнес в Україні фактично становить основу підприємницької активності: майже 99,98 % всіх зареєстрованих юридичних та фізичних осіб-підприємців належить саме до МСБ. Значною мірою цей сектор забезпечує зайнятість близько 74 % усіх офіційно працевлаштованих осіб, а внесок МСБ у ВВП залишається вагомим - приблизно 64 % усієї створеної в країні доданої вартості припадає на мікро, малі та середні підприємства [4]. Також, через малий та середній бізнес генерується значна частина доходів населення, податкових надходжень і внутрішнього споживання, а отже забезпечується соціальна та економічна стабільність країни.

Водночас, останні кілька років стали для МСБ періодом надзвичайних випробувань. Початок повномасштабного вторгнення створив низку критичних проблем: руйнування інфраструктури, зруйновані логістичні ланцюги, труднощі із доступом до сировини, втрати персоналу через мобілізацію або виїзд, зниження попиту та небезпеку особливо у прифронтових регіонах.

Попри це, сектор продемонстрував значну стійкість. Близько 82–91% підприємств, які тимчасово зупинилися, змогли відновити роботу до кінця 2023 року. Це свідчить про гнучкість, адаптивність і готовність підприємців реагувати на кризові обставини: змінювати бізнес-моделі, переорієнтовуватися на інші ринки або формати, шукати нові канали збуту.

Незважаючи на війну, нова хвиля реєстрації підприємств не припинилася. Хоч точні цифри постійно змінюються, існують дані про те, що навіть у період нестабільності виникає значна кількість нових ФОП та малих підприємств. Це частково пояснюється прагненням громадян створити власну справу як альтернативу традиційній зайнятості через трудову міграцію, мобілізацію, або коли колишнє місце роботи втрачено. При цьому, новостворені бізнеси часто орієнтовані на гнучкі, невеликі формати торгівлю, послуги, онлайн-торгівлю, IT-сферу, консалтинг тощо, де не потрібні великі ресурси або масштабна інфраструктура [3, с.68].

Законодавство та державна політика протягом останніх років також зазнавали змін: у відповідь на виклики держава разом із міжнародними партнерами намагалася створити систему підтримки МСБ: стимулювати доступ до фінансування, кредитів із пільговою ставкою, грантів, пільгових схем, спрощеної звітності та звільнень, підтримки експорту, цифровізації, мікрокредитування тощо. Також підвищено увагу до адаптації політики підтримки МСБ під воєнні та повоєнні умови, з огляду на потреби відновлення.

Однак ефективність таких заходів неоднорідна. Доступ до пільгового фінансування чи кредитів лишається проблемним для багатьох: банківська система наразі обмежена, умови кредитування жорсткі, гарантії неефективні, а це стримує розвиток і масштабування. Частина підприємств змушена працювати «в тіні» через

тяжкий податковий або адміністративний тягар, бюрократію, нестабільну регуляторну базу.

Регулярно виникають регіональні та галузеві диспропорції. Найстабільніший розвиток МСБ фіксується у великих містах та областях із розвиненою інфраструктурою, де є доступ до ринків, логістики, споживачів. У віддалених, сільських чи прифронтових регіонах розвиток уповільнений, через слабку інфраструктуру, низький попит, проблеми з логістикою, безпекою та нестачею кадрів.

Окрема критична проблема кадровий дефіцит. За даними на 2025 рік, багато підприємств МСБ відчувають нестачу персоналу: лише близько 27 % мають повний штат, 23,7 % укомплектовані на 80–90 %, а 70,1 % заявляють про відчутний або критичний дефіцит працівників. Найбільший дефіцит серед робітничих, майстрів, технологів, лінійних керівників. Така ситуація ускладнює нормальну діяльність, обмежує виробничі можливості, призводить до простоїв, зменшення продуктивності.

У структурі бізнесу з'явилися помітні зміни: все більше підприємств орієнтуються на ІТ, онлайн-послуги, e-commerce, послуги, консалтинг це дозволяє знизити залежність від фізичної інфраструктури, логістики, ризиків безпеки. Такий зсув дає шанс на гнучкість, швидку адаптацію й навіть розвиток у нових умовах. Але, при цьому, зберігається загальна проблема - низька продуктивність: додана вартість на одного працівника в секторі МСБ часто є нижчою, ніж в середніх чи великих підприємствах.

Загалом стабілізація та розвиток МСБ залежить від макроекономічних та безпекових чинників: стабільного функціонування енергетики, логістики, ринків, інфраструктури; від політики підтримки, доступу до кредитів, інвестицій, розвитку людського капіталу. Без цього навіть найактивніші підприємці ризикують зіштовхнутися з закриттям або стагнацією [3, с.81].

Водночас, МСБ залишається і перспективним елементом відновлення економіки після війни. Завдяки своїй гнучкості, високій адаптивності, меншій залежності від масштабних активів або інфраструктури, багато підприємств можуть швидко реагувати на зміни, перебудовувати діяльність, змінювати формати [1]. У період повоєнної відбудови МСБ може стати одним із двигунів зайнятості, відновлення виробництва, відродження ринків, надання послуг, розвитку локальної економіки [2, с.50].

Отже, оцінюючи перспективи: МСБ в Україні зберігає свою фундаментальну роль. Але для реального сталого росту потрібні системні зміни забезпечення доступу до фінансування, підтримка стабільної економічної і безпекової інфраструктури, податкова й регуляторна стабільність, стимулювання інвестицій, розвиток людського капіталу. Лише за таких умов МСБ зможе не просто виживати, а стати справжнім локомотивом економічного відновлення, інновацій і зростання на рівні країни.

Література:

1. Бакушевич, І. В., Берестецька, О. М., Січкун, О. О. Цифровізація українського бізнесу під час війни. Матеріали XI Всеукраїнської науково-практичної конференції пам'яті почесного професора Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, академіка НАН Миколи Григоровича Чумаченка: «Наука, інновації, бізнес: проблеми, перспективи і сьогочасні тренди розвитку». 2023. с. 16-17.

2. Барна М., Мороз С. Сучасний стан розвитку малого підприємництва в Україні та ефективність регуляторної політики в цій сфері. *Економічний дискурс*. 2019. № 1. С. 46–54.

3. Державна підтримка розвитку малого підприємництва в умовах євроінтеграційних процесів України: монографія / Педченко Н.С., Стрілець В.Ю. Полтава: ПУЕТ, 2022. 250 с.

4. Офіційний сайт Державної служби статистики. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>

УДК 65.011.56:339.138

Ірина МОРОЗ

Марія ЗЯЙЛИК, канд. екон. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЦИФРОВІЗАЦІЯ УПРАВЛІНСЬКИХ ПРОЦЕСІВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МАРКЕТИНГОВОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Iryna MOROZ

Maria ZYAILYK, Ph.D. in Economics, Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

DIGITALIZATION OF MANAGEMENT PROCESSES AS A TOOL FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF MARKETING MANAGEMENT

У сучасних умовах цифровізація перестала бути лише глобальним трендом. Вона перетворилася на об'єктивну необхідність розвитку суспільства, зокрема у сфері охорони здоров'я. Від медичних закладів та Департаменту охорони здоров'я очікують не лише надання актуальних знань, але й здатності організувати цифровізацію на розроблений процес, який характеризується гнучкістю, інтерактивністю та високим рівнем технологічного забезпечення. Водночас постає питання про реальну спроможність українських закладів охорони здоров'я здійснити таку цифрову трансформацію.

Цифрові технології поступово інтегруються в щоденну діяльність Департаментів охорони здоров'я, ставши невід'ємною складовою державних організацій. Практично всі опитані установи використовують базові платформи для онлайн-комунікації та дистанційного навчання. Найбільш поширеними є системи управління (Learning Management Systems, LMS) та засоби відеозв'язку. Серед LMS-платформ домінує Moodle, яка забезпечує централізоване управління процесом в Департаментах охорони здоров'я, Засоби відеоконференцій, такі як Zoom, Google Meet чи аналогічні сервіси, стали стандартним інструментом для проведення семінарів, консультацій, нарад і їх використовує переважна більшість медичних закладів.

Широкого застосування набули також хмарні сервіси для спільної роботи та зберігання даних. Більшість Департаментів активно користується платформами Google Drive, Microsoft 365 або їх аналогами для колективного редагування документів, обміну матеріалами та резервного копіювання інформації. Натомість використання ERP-систем (Enterprise Resource Planning) та систем електронного документообігу поки що має обмежений характер. Повноцінні ERP-рішення або внутрішні інформаційні системи функціонують переважно у великих закладах охорони здоров'я. Наявність таких систем у своїй структурі, тоді як решта або перебувають на етапі їх упровадження, або поки що здійснюють документообіг у традиційній, частково цифровізованій формі.

Інтеграція технологій штучного інтелекту (ШІ) у діяльність Департаменту охорони здоров'я України перебуває на початковому етапі, однак уже характеризується значним рівнем зацікавленості з боку спільноти. ChatGPT – один із найпопулярніших інструментів для автоматизованого створення текстового контенту, аналізу інформації та

підтримки різного процесу. Окрім ChatGPT, використовуються інші генеративні ШІ-рішення, зокрема MidJourney (для створення візуального контенту), Claude від компанії Anthropic, а також експериментальні продукти від Google. Такий спектр згаданих технологій свідчить про зростаючу обізнаність медичних працівників та ІТ-фахівців у сфері штучного інтелекту, а також про їхню готовність до поступового впровадження інноваційних AI-інструментів у дослідницьку та адміністративну діяльність закладів медицини. Загалом спостерігається тенденція до формування інституційної культури використання ШІ, що проявляється у зацікавленості медичних колективів, ініціативах із впровадження AI-рішень у програми та в прагненні адаптувати міжнародний досвід цифрової трансформації у різні медичні середовища.

В даний час, в медичних закладах існує низький рівень ІТ-компетенцій та потреба у підвищенні кваліфікації персоналу. Адже без системного навчання, тренінгів та розвитку ІТ-компетенцій навіть наявні цифрові інструменти залишаються малоефективними або недовикористаними. Культурні бар'єри проявляються у небажанні частини працівників адаптуватися до цифрових нововведень. Деякі медичні працівники демонструють скептичне ставлення до технологій або сумніваються у доцільності їхнього використання. Вирішальним чинником стає позиція керівництва тобто відсутність стратегічного бачення або активної підтримки процесу цифровізації, що значно уповільнює його реалізацію та відсутності цілісної стратегії цифрового розвитку.

Такі установи впроваджують власні ІТ-рішення – корпоративні портали, ERP-системи для управління ресурсами, спеціалізовані медичні платформи – і характеризуються високим рівнем технічної інфраструктури. Для них цифровізація є стратегічним пріоритетом розвитку, що підтверджується цілеспрямованими інвестиціями у відповідні технології та кадри. Натомість менші або заклади медичні (лікарні, амбулаторії і т. д.) здебільшого реалізують фрагментарну цифровізацію. Готовність до трансформації оцінюється як часткова, що зумовлено браком ресурсів, технічної підтримки та кваліфікованого персоналу. Вони покладаються на готові, переважно безкоштовні рішення – стандартні LMS (наприклад, Moodle), хмарні сервіси (Google Workspace, Microsoft 365) тощо. У таких закладах охорони здоров'я цифрові інновації зазвичай упроваджуються реактивно, у відповідь на нагальні виклики (зокрема, дистанційні конференції під час пандемії), без розроблення цілісної стратегії цифрового розвитку. Готовність до трансформації оцінюється як часткова, що зумовлено браком ресурсів, технічної підтримки та кваліфікованого персоналу.

Висновок. Отримані результати засвідчують, що українська система медичних закладів демонструє поступальний рух у напрямі цифрової трансформації, хоча цей процес має неоднорідний характер. Більшість закладів охорони здоров'я уже оволоділи базовими цифровими інструментами, водночас усвідомлюючи власні обмеження та потреби. Ключовими завданнями на найближчу перспективу залишаються: подолання ресурсних та фінансових бар'єрів; розвиток цифрових компетентностей персоналу; формування єдиної стратегії цифрового розвитку на рівні кожного медичного закладу. З огляду на швидкий розвиток технологій, зокрема штучного інтелекту, а також на позитивний досвід «лідерів» цифровізації, можна очікувати поступового зменшення розриву між різними групами закладів охорони здоров'я і підвищенням загального рівня цифрової готовності системи в медицині України.

Література

1. Міністерство охорони здоров'я України. Стратегія розвитку системи охорони здоров'я на 2023–2030 роки. URL: <https://moz.gov.ua/>

2.Алькема В. Г., Сумець О. М., Кириченко О. С. Менеджмент закладу охорони здоров'я: навчальний посібник. К. : ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», 2023. 244 с.

3.Борщ В.І., Рудінська О.В., Кусик Н.Л. Менеджмент та маркетинг в охороні здоров'я: навчальний посібник. Херсон: Олді+, 2022. 264 с.

4.Краус К.М., Краус Н.М., Радзіховська Ю.М. Менеджмент і маркетинг: посібник. Київ: Аграр Медіа Груп, 2022. 241 с.

УДК 331.5:004

Діана ПОДОЛЬСЬКА, здобувач вищої освіти

Науковий керівник Наталія РІЗНИК, канд. екон. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НА РИНОК ПРАЦІ: НОВІ ПРОФЕСІЇ, АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ВИКЛИКИ ЗАЙНЯТОСТІ

Diana PODOLSKA, higher education applicant

Scientific supervisor: Nataliya RIZNYK, Ph.D. in Economics, Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

THE IMPACT OF DIGITALIZATION ON THE LABOR MARKET: NEW PROFESSIONS, AUTOMATION AND EMPLOYMENT CHALLENGES.

Впровадження цифрових технологій, таких як штучний інтелект (ШІ) та роботизація, сьогодні є головним чинником, який спрямований на зменшення витрат і підвищення продуктивності у багатьох секторах економіки, що кардинально змінює вимоги до працівників у різних сферах - від банківських справ до логістичних [3]. Цифрові технології підприємств не лише підвищують рівень конкурентоспроможності, але й забезпечують їхню стійкість в умовах глобальної невизначеності, прискорюючи перехід до онлайн-форматів роботи. Цей масштабний процес є основою для зростання соціальних цінностей та вимагає від суспільства подолання цифрового розриву, який охоплює усі сфери життя, що включає також освіту та охорону здоров'я [1]. Наприклад, у логістичних галузях можна помітити значну автоматизацію рутинних операцій, що дозволяє оптимізувати маршрути для використання ШІ, автоматизувати складські процеси та прогнозувати попит, що суттєво знижує потребу в некваліфікованій праці та прискорює ефективність ланцюгів постачання [2]. Зменшення ролі людського чинника у рутинних операціях сприяє значному прискоренню виконання завдань та зниженню матеріальних витрат. Аналогічно, у банківських сферах інтеграція цифрових рішень, що автоматизує процеси, та є необхідною умовою для вдосконалення до більш ефективних бізнес-процесів, які відповідатимуть вимогам сталого розвитку [3].

Ця глобальна цифрова трансформація, яка спричинена автоматизацією та формує абсолютно нові вимоги до людського капіталу, що дозволяє збільшити попит на фахівців, які не тільки володіють цифровими інструментами, а й здатні до креативного мислення, аналітики та вирішення нетипових завдань, оскільки саме такі комплексні компетенції найважче замінити алгоритмами. Відповідно, фокус професійної діяльності більше зміщується в сторону управління та інновації, що вимагає від працівників здатності не лише створювати та підтримувати системи ШІ, а й також ефективно використовувати спеціалізовані цифрові інструменти, такі як CRM-системи [4]. В умовах цифрової економіки кардинально змінюється й сам підхід до управління діловою

кар'єрою: ключовими чинниками професійного успіху можуть стати необхідність безперервного навчання (lifelong learning), гнучкість та адаптивність, щоб бути успішним працівником потрібно вміти не лише оволодіти новими знаннями, а й бути здатним прогнозувати зміни та активно планувати свій професійний розвиток [5].

Безперечно, автоматизація створює виклики зайнятості для тих працівників, чії функції піддаються алгоритмізації, оскільки технології витісняють їх з ринку праці. У зв'язку з цим, держава та освітні інституції мають зосередитися над критично важливими заходами з перекваліфікації кадрів та забезпеченні загальної цифрової грамотності населення. Подолання цифрового розриву вимагає комплексного підходу, який включає в собі розвиток інфраструктури та впровадження освітніх програм для населення, щоб забезпечити рівний доступ до переваг цифровізації. Модернізація бізнес-процесів за допомогою ІІІ та інших технологій повинна обов'язково відбуватися в контексті сталої економіки, щоб перетворити ризики скорочення робочих місць на можливості для інноваційного розвитку, максимізуючи економічний ефект і мінімізуючи соціальні ризики. Таким чином, вплив цифровізації на ринок праці є двоїстим: вона забезпечує економічну ефективність, але вимагає від суспільства постійної адаптації, де кожна людина фокусується на творчих функціях в управлінні та інноваціях, тоді як рутинні завдання делегуються технологіями.

Література

1. Берестецька О., Різник Н. Цифрова трансформація сфер життя як основа зростання соціальної цінності. *Соціально-економічні проблеми і держава*. 2021. Вип. 2 (25). С. 393-404. [21bomzsc.pdf](#)
2. Орлов С. Дослідження використання штучного інтелекту в логістиці. *Цифрова економіка як фактор інновацій та сталого розвитку суспільства: тези доповідей V Міжнар. наук.-практ. конф. (Тернопіль, 28-29 листопада 2024 р.)*. Тернопіль: ТНТУ, 2024. С. 171-172
3. Каправа О.Я. Вдосконалення бізнес-процесів діяльності банку в умовах сталого розвитку економіки на прикладі українських та світових банків. *Цифрова економіка як фактор інновацій та сталого розвитку суспільства: тези доповідей V Міжнар. наук.-практ. конф. (Тернопіль, 28-29 листопада 2024 р.)*. Тернопіль: ТНТУ, 2024. С. 61-63.
4. Галюк М.В. Дослідження впливу штучного інтелекту (ІІІ) на модернізацію бізнес процесів в контексті сталої економіки. *Цифрова економіка як фактор інновацій та сталого розвитку суспільства: тези доповідей V Міжнар. наук.-практ. конф. (Тернопіль, 28-29 листопада 2024 р.)*. Тернопіль: ТНТУ, 2024. С. 85-86.
5. Коваль С.Ю., Ландяк Т.П. Особливості управління діловою кар'єрою у бізнесі в умовах цифрової економіки та переходу до сталого розвитку. *Цифрова економіка як фактор інновацій та сталого розвитку суспільства: тези доповідей V Міжнар. наук.-практ. конф. (Тернопіль, 28-29 листопада 2024 р.)*. Тернопіль: ТНТУ, 2024. С. 13-14.

УДК 330.34(477)

Роман СИВАК, здобувач вищої освіти

Науковий керівник: Наталія КИРИЧ, докт. екон. наук, професор

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВІТЧИЗНЯНЕ ПІДПРИЄМНИЦТВО, ЯК ОСНОВА РОЗВИТКУ ЕКОНОМІЧНО СТІЙКОЇ ДЕРЖАВИ

Roman SYVAK, higher education applicant

Scientific supervisor: Nataliia KYRYCH, Doctor of Economics, Professor

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

DOMESTIC ENTREPRENEURSHIP AS THE BASIS OF THE DEVELOPMENT OF AN ECONOMIC SUSTAINABLE STATE

У сучасних умовах глобальної нестабільності та структурних трансформацій світової економіки особливої актуальності набуває питання формування економічно стійкої держави. Ключову роль у цьому процесі відіграє підприємництво, яке виступає джерелом інновацій, зайнятості та соціально-економічного розвитку. Вітчизняний підприємницький сектор України, попри значні виклики, демонструє потенціал адаптації до мінливих умов середовища та формування нових моделей економічного зростання.

Підприємництво є системоутворювальним елементом національної економіки, який забезпечує гнучкість, динамізм та конкурентоспроможність виробничих і сервісних структур. В умовах післявоєнного відновлення України саме підприємницький сектор стає каталізатором регіонального розвитку, створення нових робочих місць і залучення інвестицій. Згідно з даними Державної служби статистики України, малий і середній бізнес формує понад 60 % зайнятості та близько половини валової доданої вартості, що свідчить про його значущість у макроекономічному балансі. Водночас ефективна реалізація потенціалу підприємництва потребує цілеспрямованої державної політики, спрямованої на зниження регуляторного тиску, поліпшення доступу до фінансових ресурсів, а також стимулювання інноваційної активності. Серед інструментів підтримки особливої уваги заслуговують механізми публічно-приватного партнерства, державні програми грантового фінансування, цифровізація бізнес-процесів та розвиток підприємницької освіти.

Власне підприємництво є наріжним каменем формування сучасної національної економіки, адже саме воно забезпечує поєднання господарської ініціативи, відповідальності та практичної мудрості, накопиченої поколіннями. Розвиток малого та середнього бізнесу створює робочі місця, наповнює бюджет, стимулює конкуренцію та підтримує сталість економічних процесів навіть у періоди зовнішніх викликів.

Вітчизняний підприємець, який працює на власній землі й орієнтується на довгостроковий результат, є природним носієм відповідального ставлення до ресурсів, ділової культури й дотримання традицій господарювання. Саме такі основи дають економіці стійкість: реальний сектор зростає не за рахунок короточасних спекуляцій, а завдяки виробництву, праці та продуманому управлінню.

Підтримка державою національного бізнесу — від полегшення регуляторного середовища до сприяння інноваціям — створює умови для розвитку підприємництва, що, у свою чергу, зміцнює економічний суверенітет, посилює внутрішній ринок та зменшує залежність від зовнішніх факторів. Коли власні підприємства міцні,

конкурентоспроможні та соціально відповідальні, держава отримує надійну основу для сталого економічного розвитку.

Окремого значення набуває формування підприємницької екосистеми, що поєднує державу, бізнес, науку та освіту. Такий підхід сприяє інтеграції інновацій, підвищенню продуктивності праці й розширенню можливостей для експорту. Розвиток кластерів та бізнес-інкубаторів у регіонах України може стати ефективним механізмом для підвищення конкурентоспроможності малих і середніх підприємств. Сучасні виклики, зокрема воєнні дії, енергетична криза та порушення логістичних ланцюгів, зумовлюють необхідність глибокої трансформації підприємницького середовища. Проте саме кризові умови стимулюють пошук нових форм ведення бізнесу, розвиток цифрових платформ, електронної комерції та дистанційних послуг. Це відкриває нові можливості для зміцнення економічної незалежності країни та підвищення її економічної стійкості.

Отже, підприємництво є не лише економічним, але й суспільним феноменом, що визначає здатність держави адаптуватися до викликів часу. Розвиток вітчизняного підприємництва сприяє підвищенню конкурентоспроможності економіки, формуванню нової інноваційної культури та забезпеченню сталого розвитку. Для розкриття потенціалу підприємництва необхідна синергія між державними інститутами, освітньо-науковим середовищем і приватним сектором. Лише за умови такої взаємодії можливо досягти реальної економічної стійкості України.

Література:

1. Державна служба статистики України. Підприємницька діяльність в Україні. 2024.
2. Березін О.В. Проблеми функціонування продовольчого ринку України: Монографія. К.: Вища школа, 2022. 211 с.
3. Кирич Н.Б., Мосій О.Б. Фінансово-господарська стабільність функціонування підприємств, як важливий аспект сталого розвитку України. *Review of transport economics and management*. Дніпро: Український державний університет науки і технологій (Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка Всеволода Лазаряна), 2023, Випуск 10(26), С.85-93.

УДК 338.1

Тетяна СИВАК, здобувач вищої освіти

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

Любов ГАЦ

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ВЛАСНОГО КАПІТАЛУ У СФЕРІ МАЛОГО БІЗНЕСУ

Tetiana SYVAK, , higher education applicant

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

Lyubov HATS

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

EFFICIENCY OF EQUITY USE IN SMALL BUSINESS

Сучасні умови розвитку економіки характеризуються зростанням ролі малого бізнесу, який є важливим чинником забезпечення зайнятості, інноваційності та

фінансової стабільності національної економіки. Власний капітал є основою фінансової стійкості, але його неоптимальна структура чи низька оборотність можуть гальмувати розвиток малого бізнесу.

Результативність використання власного капіталу трактується, як здатність підприємства отримувати прибуток на вкладені власниками кошти та зберігати стійке фінансове становище в умовах нестабільного ринкового середовища. Загальноприйнятим показником такої ефективності є прибутковість власного капіталу, яка відображає результативність управління активами, доходами та структурою капіталу підприємства. Аналіз цього показника в динаміці дає змогу виявити вплив окремих факторів, зокрема оборотності капіталу, рівня доходності та коефіцієнта автономії.

Вхідні дані для розрахунку ефективності використання власного капіталу у сфері малого бізнесу за 2021-2024 роки. узагальнено в таблиця 1.

Таблиця 1.

Динамічна оцінка вхідних параметрів діагностики використання власного капіталу

Назва	2021р	2022р	2023р	2024р
Чистий прибуток	2270914595	1981679139	2684497438	3196314792
Сума відхилення	-	289235456,3	-702818298,6	-511817354,6
Власний капітал	830462614,2	818779177,5	682510602,1	837578509,9
Сума відхилення		11683436,7	136268575,4	-155067907,8
Активи	3917593495	4585104264	4943936860	5420572422
Сума відхилення		-667510768,8	-358832596	-476635562,8
Чистий дохід	2576371441	2101911969	2668866291	2802806693
Сума відхилення		474459472	-566954321,9	-133940402,5
Необоротні активи	1249759308	1390217676	1418141606	1556113941
Сума відхилення		-140458367,8	-27923930,7	-137972334,1
Оборотні активи	2663913863	3190339898	3521852309	3859860297
Сума відхилення		-526426035,3	-331512411,3	-338007987,7

Розв'язок динаміки показника Рвк (рентабельність власного капіталу) за факторними складовими у 2021–2024 рр. (таблиця 2)

Таблиця 2.

Динаміка показника Рвк (рентабельність власного капіталу) за факторними складовими у 2022–2024 рр.

Показники	2022	2023	2024
Рвк(Коб) при1б	2,737	2,423	3,936
Рвк(Коб)при1зв	2,423	3,936	3,819
Рвк(Рд) при2б	2,423	3,936	3,819
Рвк(Рд) при2зв	1,908	2,852	3,771
Рвк(Кавт) при3б	1,908	2,852	3,771
Рвк(Кавт) при3зв	2,041	3,043	4,275
Рвк(б)=	2,737	2,423	3,936
Рвк(зв)=	2,041	3,043	4,275

Назви показників у таблиці:

Рвк(Коб) при 1б – рентабельність власного капіталу за умови базового значення коефіцієнта оборотності капіталу

Рвк(Коб) при 1зв – рентабельність власного капіталу за звітного значення коефіцієнта оборотності капіталу

Рвк(Рд) при 2б – рентабельність власного капіталу за базового рівня доходності

Рвк(Рд) при 2зв – рентабельність власного капіталу за звітного рівня доходності

Рвк(Кавт) при 3б – рентабельність власного капіталу за базового коефіцієнта автономії

Рвк(Кавт) при 3зв – рентабельність власного капіталу за звітного коефіцієнта автономії

Рвк (б) – загальний рівень рентабельності власного капіталу за базового стану

Рвк (зв) – загальний рівень рентабельності власного капіталу за звітного стану

Оцінка динаміки рентабельності власного капіталу за 2022–2024 рр. свідчить про загальну тенденцію до зростання ефективності використання власного капіталу підприємства. У 2023–2024 рр. можна побачити суттєве підвищення показника Рвк (зв) порівняно з попередніми періодами, що свідчить про покращення фінансових результатів діяльності.

Зростання коефіцієнтів автономії та оборотності капіталу, що відображаються у більшій мірі відповідних факторних складових рентабельності, мають особливо значний позитивний вплив. Водночас за базовими умовами спостерігалось певне зниження показників у 2022–2023 рр. Це можна свідчити про нестабільність доходності або зміни у структурі капіталу.

Результати факторного аналізу зміни рентабельності власного капіталу підприємства за 2021–2024 рр. (таблиця 3)

Таблиця 3.

Результати факторного аналізу зміни рентабельності власного капіталу підприємства за 2022–2024 рр.

Показник	2022	(+,-)	Звірка	2023	(+,-)	Звірка	2024	(+,-)	Звірка
Рвк(Коб) при 1б	2,73726			2,4227			3,93641		
Рвк(Коб) при 1зв	2,42269	0,315		3,9364	-1,514		3,81938	0,117	
Рвк(Рд) при 2б	2,42269			3,9364			3,81938		
Рвк(Рд) при 2зв	1,90804	0,515		2,8523	1,084		3,77065	0,049	
Рвк(Кавт) при 3б	1,90804			2,8523			3,77065		
Рвк(Кавт) при 3зв	2,04086	-0,133	0,696	3,0431	-0,191	-0,62	4,275	-0,504	-0,339
Рвк(б)=	2,73726			2,4227			3,93641		
Рвк(зв)=	2,04086	0,696		3,0431	-0,62		4,275	-0,339	

Результати факторного аналізу показують, що у 2022–2023 рр. рентабельність власного капіталу знижувалася внаслідок негативного впливу окремих факторів, зокрема коефіцієнта автономії. У 2023–2024 рр. спостерігається зростання рівня Рвк, що свідчить про підвищення ефективності використання власного капіталу. Разом з тим окремі

стримувальні чинники зберігаються, тому підприємству доцільно вдосконалювати структуру капіталу та управління фінансовими ресурсами.

Отже, аналіз показників за 2022–2024 роки показує, що фінансові результати були нестабільними протягом оцінюваного періоду. Динаміка рентабельності власного капіталу демонструє поступове покращення, особливо в 2024 р, коли показник Рвк зріс до рівня 4,275%.

Як показав факторний аналіз, зростання коефіцієнтів автономії та оборотності капіталу мав значний позитивний вплив на підвищення рентабельності власного капіталу, тоді як у попередніх роках цей рівень був нестабільним і гальмував розвиток підприємства. Таким чином, підприємства малого бізнесу повинні оптимізувати структуру капіталу, щоб збільшити свою фінансову автономію та ефективніше керувати активами.

Література:

1. Статистична інформація Державного управління статистики. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

УДК 338.33

Микола СТІЛЕЦЬКИЙ, аспірант

Західноукраїнський національний університет (ЗУНУ), Тернопіль, Україна

ПАТЕНТНИЙ ЛАНДШАФТ - ОСНОВА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ІНВЕСТИВАННЯ В МАЛЕ МАШИНОБУДІВНЕ ПІДПРИЄМСТВО

Mykola STRILETSKYI, PhD student

West Ukrainian National University, Ternopil, Ukraine

PATENT LANDSCAPE – THE BASIS OF INTELLECTUAL INVESTMENT IN A SMALL MACHINE-BUILDING ENTERPRISE

Перехід до цифрової економіки - це глобальний виклик для більшості підприємств різного формату в умовах досить тривалого періоду формування інформаційного суспільства. За цей час підприємства і корпорації вичерпали можливості традиційного зростання ресурсів (оцінка Всесвітньої організації інтелектуальної власності ВОІВ, WIPO), оскільки вільних комірок на розвинутих ринках залишається дедалі менше, а постійне злиття і поглинання всередині кожної галузі знижує ефективність тепер вже класичних методів ринкової економіки. В таких непростих умовах господарювання мале підприємство повинно проявляти стабільність і стійкість та неперервно проводити політику не стільки на виживання, як на розвиток. Інноваційна діяльність є одним з драйверів росту (визначального, ведучого фактору), що відкриває нові перспективи, а інновації це показник інтелектуальності підприємства і його надійності. Мале підприємство машинобудівного спрямування з нейромережею є досить розвиненим і готовим до сприйняття різних інноваційних процесів (технологічних, фінансових, комерційних тощо). Управління інноваціями є досить складним процесом, що потребує наявності фінансових, кадрових та інформаційних ресурсів. Все описане (і не тільки) вказує на актуальність вибраного дослідження.

Для досягнення ефективної діяльності малого підприємства необхідно вибрати раціональну інноваційну стратегію і встановити чітку ринкову нішу, що зможе зайняти новий продукт. Для цього необхідно володіти системними даними про стан ринку та інноваційній активності конкурентів. Саме володіння інформацією і професійними знаннями дозволяють визначити інноваційний потенціал малого підприємства. Достовірність визначення інноваційного потенціалу малого підприємства дозволяють мінімізувати ризики, що пов'язані з реалізацією інновацій, і розробити раціональну стратегію (досягнення оптимальності тут практично неможливо внаслідок високої мінливості ринку) стратегію виведення на ринок інноваційного продукту, а саме машинобудівного призначення.

На основі аналізу застосування інноваційного потенціалу на малому машинобудівному підприємстві встановлено, що патентна інформація є найбільш повним і достовірним джерелом діяльності конкурентів. Вона також дозволяє встановити власний сектор малого підприємства в інноваційному середовищі. Патентний аналіз на відміну від інших не завжди чесних методів (наприклад, промисловий шпідіаж), є узаконеним на міжнародному рівні. Інноваційна діяльність підприємств, а тим більше мікро- і міні- рівнів, спирається на дані, отримані в результаті патентно-інформаційної підтримки інноваційного проекту.

Аналіз патентно-інформаційної підтримки розкриває реальність стану ринку, його динаміку. Дослідження інноваційних процесів в рамках конкретної індустрії проводяться по договору з незалежними агентствами або самостійно, в даному випадку малим підприємством. Кожне з вказаних напрямків є досить ефективним при правильній їх організації. Отже, метою дослідження є впровадження методів патентної аналітики шляхом побудови патентних ландшафтів з подальшим їх використанням в інноваційній діяльності малого машинобудівного підприємства. Гіпотеза дослідження ґрунтується на актуальності і застосуванні даних методів в системі прийняття рішень малим підприємством.

Системне рішення для проведення аналізу патентних даних - передбачає використання спеціалізованих програмних засобів, які забезпечують візуалізацію (наглядність) результатів для відбору найбільш придатного варіанту. Ринок патентної аналітики відтворює широкий спектр засобів візуалізації даних у вигляді патентних ландшафтів (карт), патентних мереж, а також за допомогою кластеризації даних.

Існуючі програмні засоби інтелектуальної обробки патентних даних і їх візуалізація ґрунтуються на методі патентних ландшафтів. Цей метод допомагає відібрати існуючі галузеві винаходи світового рівня і на їх основі утворити прозорі патентні сегменти - області, що характеризуються відсутністю або низькою концентрацією охоронних об'єктів інтелектуальної власності. За своєю природою патентний ландшафт є формою візуалізації результатів обробки великих даних, що представляють інформацію, яка міститься в текстових, числових і графічних полях патентних документів. Для малого машинобудівного підприємства це досить об'ємна, трудомістка мозкова робота, так як охоплює значні сфери виробничої діяльності: технології виготовлення з різних за фізико-механічними властивостями матеріалів; металорізальні верстати та інше технологічне обладнання (обробка тиском, штамповка, ливарне виробництво); ріжучі інструменти та багато інших дріб'язкових речей (при неуважному огляді), які в подальшому можуть виявитися досить суттєвими. При такій широкомасштабній ситуації як на малому машинобудівному підприємстві, доцільно конструювати декілька патентних ландшафтів, стільки скільки виникає за потребою.

Патенти і на їх основі побудовані ландшафти доцільно ранжирувати за встановленими критеріями, що дозволяє ціленаправлено реалізовувати в подальшому.

На основі патентного ландшафта, що побудовано в інтересах малого машинобудівного підприємства, можна встановити сфери інтенсивного патентування, що стикаються з високою конкуренцією, а також найбільш привабливі (з точки зору ринкових вимог) патентні зони у встановлених сегментах, в яких концентрація винаходів є низькою; саме такі сектори і є найбільш перспективними для інвестування. Встановлення активних секторів і сегментів вказує на вектор напрямку в науково-дослідницькій діяльності малого машинобудівного підприємства і його розвитку.

Патентний ландшафт це складна системна форма функціонування, а не просто візуалізація результатів аналітичної діяльності, що виражено в формі графіків, діаграм, схем, конструктивних рішень і карт. За своїм призначенням ця ландшафтна система включає патентний пошук, аналіз статистичних сукупностей, інтелектуальну обробку даних та їх графічне представлення. WIPO (BOIB) представлено побудова патентного ландшафта у вигляді алгоритму (перелік операцій і сервісних функцій), що необхідно виконати для отримання результату. Застосування аналітики патентів крупними транснаціональними корпораціями спонукало до розробок уніфікованих додатків, що забезпечують повноцінне патентне дослідження з побудовою патентного ландшафта.

Професійний патентний пошук і побудова патентних ландшафтів є досить поширеною процедурою. Спеціалісти з патентування здійснюють всі необхідні рекомендовані WIPO процедури для встановлення загального технічного рівня в рамках досліджуваної технології. Пошук здійснюється в вибраних для дослідження баз даних патентів національного характеру, як найбільш надійного. Для реалізації пошуку із вказаними параметрами складаються запити необхідної вибірки типу SQL (structured query language) - непроцедурної декларативної мови структурованих запитів (це означає, що при зверненні до бази даних, надається інформація про те, що необхідно зробити з даними, але без вказівок яким самим способом це потрібно зробити). Фактично SQL є набором стандартів для написання запитів до БД. Існують таке основне квадро видів запитів: DDL (Data Definition Language) – мова визначення даних; DML (Data Manipulation Language) – мова маніпулювання даними; DCL (Data Control Language) – мова управління даними; TCL (Transaction Control Language) – мова управління транзакціями.

Придбання баз даних в повному комплекті потребує значних фінансових вкладень, а це не під силу малому машинобудівному підприємству, як і для багатьох інших малого і середнього рівня виробництва. Крім цього, на малому підприємстві потрібен кваліфікований співробітник, що володіє принципами патентного пошуку і володіння всіма класифікаторами. Вихід із здавалося б тупикової ситуації в неперервному навчанні основам патентування всіх працюючих на малому підприємстві (без винятків). Затруднення перетворюються в перевагу, так як кожний працюючий зацікавлений в позитивному результаті при створенні і патентуванні нових об'єктів, тим більше, що правом власності належить особі та підприємству. Патентування, як відомо, потребує потужного пошуку по базах даних провідних країн світу в конкретній області. Це кропітка робота, однак так як вона реалізується на підприємстві в постійному, неперервному режимі, то це забезпечує одночасно об'ємну базу даних, і новизну подальших розробок, і перспективу в розвитку підприємства.

Відомо, що патентні дослідження за рівнем деталізації та глибини пошуку поділяються на галузеві патентні ландшафти і експрес-ландшафти. Це незалежні

аналітичні дослідження, котрі потребують різних фінансових витрат, так як залучають різну кількість експертів. Експрес-ландшафти патентного характеру розробляють на основі загальновідомих методик, охоплюють певну достатньо невелику проблему і доводять до прийняттого конструктивізму. Можна з повним правом вважати, що побудова патентних ландшафтів спеціалістами малого підприємства є не що інше як експрес-ландшафти.

Звіт про патентний ландшафт стає інформаційною основою для коригування стратегічних програм інноваційного розвитку малого машинобудівного підприємства. Публічний доступ до результатів патентної аналітики створює умови для формування динамічної системи трансферу способів, технологій і конструктивних рішень.

УДК 339.137.2

Віра ФЕРЕНЦ, здобувач вищої освіти

Науковий керівник: Олена КОВАЛЬЧИК, асистент

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна

РОЗВИТОК ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ТОРГІВЛІ

Vira FERENTS, higher education applicant

Scientific supervisor: Olena KOVALCHYK, assistant

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

DEVELOPMENT OF E-COMMERCE AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN TRADE

Цифровізація глобальної економіки суттєво трансформувала сферу торгівлі, зробивши електронну комерцію одним із найдинамічніших напрямів розвитку сучасного бізнесу. Пандемія COVID-19, воєнні дії в Україні, зміна споживчих пріоритетів, а також активний розвиток інформаційних технологій спричинили стрімке зростання онлайн-торгівлі. Для підприємств торгівлі використання цифрових рішень стало не просто додатковою можливістю, а необхідною умовою конкурентоспроможності та забезпечення стабільності в умовах невизначеності, оскільки електронна комерція перестає бути лише додатковим каналом продажів, можна детальніше про а перетворюється на ключовий елемент конкурентоспроможності торговельних підприємств. Саме тому дослідження впливу нових ІТ на розвиток електронної комерції та торговельні процеси є актуальним та важливим.

Аналіз динаміки світового ринку електронної комерції свідчить про його стабільне зростання, зумовлене технологічними інноваціями, такими як мобільна комерція та ШІ. Також активно розвивається транскордонна торгівля (cross-border e-commerce), коли споживачі активно купують товари на міжнародних платформах та розвиток моделей D2C (Direct-to-Consumer), коли виробники відмовляються від посередників і продають товари безпосередньо кінцевому споживачу через власні онлайн-платформи.

Український ринок електронної комерції розвивається синхронно зі світовими трендами, але має свої унікальні особливості та виклики. Так, попри значні виклики воєнного часу, український ринок демонструє надзвичайну адаптивність (наприклад, перехід на роботу в умовах відключень електроенергії, релокація бізнесу), високий рівень інтеграції логістичних послуг логістичні оператори відіграють критичну роль,

забезпечуючи високу швидкість та надійність доставки) та, відповідно, зростаючи довіру споживачів до онлайн-оплат картками та через платіжні системи, що підкреслює його значний потенціал до подальшого розвитку та відновлення.

Електронна комерція охоплює широкий спектр процесів: продаж товарів і послуг онлайн, організацію електронних платежів, управління товарними запасами, взаємодію з клієнтами, маркетингову аналітику та логістику [1]. Її розвиток безпосередньо пов'язаний із розвитком ІТ технологій, серед яких ключову роль відіграють: хмарні технології, мобільні платформи, CRM-системи, інструменти ШІ (AI) та автоматизації.

Однією з найважливіших тенденцій розвитку e-commerce є персоналізація торговельних процесів [1]. Завдяки використанню алгоритмів машинного навчання торговельні платформи можуть аналізувати поведінку покупців, пропонувати релевантні товари, прогнозувати попит, формувати індивідуальні пропозиції. Такі підходи підвищують результативність маркетингу та збільшують обсяги продажів.

Крім того, бізнесу, що веде онлайн торгівлю, необхідно запровадити у свою практику використання бізнес- та клієнто-орієнтованих підходів. Це буде слугувати точкою росту, яка допоможе вирізнити бренд з-поміж інших. Особливо такі інструменти як цифрова воронка продаж та карта циклу взаємодії бізнесу з клієнтом, як основні впливи та способи, якими інформаційні технології підвищують ефективність бізнесу в електронній комерції.[4]

Суттєву роль відіграють CRM-системи та аналітичні інструменти. Вони дозволяють підприємствам не лише організовувати взаємодію з клієнтами, а й формувати стратегічно важливі рішення щодо асортименту, цінової політики, каналів збуту [2]. Хмарні технології забезпечують гнучкість, масштабованість та безпеку даних, що є критично важливим для інтернет-магазинів та маркетплейсів.

Разом з тим, розвиток електронної комерції неможливий без удосконалення логістики. Використання інформаційних систем у складському обліку, систем відстеження доставки, автоматизація обробки замовлень та оптимізація маршрутів значно підвищують швидкість і якість обслуговування клієнтів. В умовах високої конкуренції саме рівень сервісу стає визначальним фактором для споживачів.

Варто відзначити й збільшення ролі соціальних мереж у структурі електронної комерції. Соціальна комерція (s-commerce) дозволяє поєднати маркетинг, продаж та комунікацію з клієнтами в єдину систему. Це сприяє створенню впізнаваного бренду та залученню молодшої аудиторії.

Стрімкий розвиток e-commerce в Україні також підтримується посиленням кібербезпеки. Системи цифрового захисту забезпечують надійність транзакцій, що є ключовим фактором довіри споживачів. У воєнний час електронна торгівля стала для багатьох підприємств важливим каналом виживання та розвитку, оскільки дозволила зберегти клієнтів і частково компенсувати обмеження офлайн-торгівлі.

Розвиток електронної комерції та інформаційних технологій докорінно змінює підходи до організації торговельної діяльності [3]. Використання штучного інтелекту, хмарних технологій, систем автоматизації та цифрової логістики дозволяє підприємствам збільшувати ефективність, забезпечувати високий рівень сервісу, формувати персоналізовані пропозиції та швидко адаптуватися до умов ринку. Таким чином, інформаційні технології створюють нову модель торговельного бізнесу, в якій основними ресурсами стають дані, цифрові канали комунікації, швидкість обробки замовлень та якість онлайн-сервісу.

За сучасних викликів електронна комерція стає не лише альтернативою традиційній торгівлі, але й ключовим фактором її стратегічного розвитку. Підприємства, які активно впроваджують цифрові технології, отримують значні конкурентні переваги та формують основу сталого функціонування в умовах невизначеності.

Література

- 1.Литвиненко Н. І. Електронна комерція: теорія та практика : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2021. 312 с.
- 2.Кудирко Л. І. Інформаційні системи і технології в торгівлі : підручник. Київ : Центр учбової літератури, 2020. 368 с.
- 3.Чубук Л. М. Цифровізація торгівлі та розвиток електронної комерції : монографія. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2022. 254 с.
- 4.Алдабаєва А. О., Ковальчик О. А., (2024) Дослідження бізнес- та клієнто-орієнтованих підходів у електронній комерції // Тези V міжнародної конференції „Цифрова економіка: інновації та сталий розвиток“, Тернопіль, 28-29 листопада 2024 року. 2024. С. 68–71. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/47090/2/TSEFISRS_2024_Aldabaeva_A-Research_of_business_and_68-71.pdf

УДК 330.342

Анастасія ЩУПАЧИНСЬКА, здобувач вищої освіти

Науковий керівник: Олена БЕРЕТЕЦЬКА, канд.екон.наук., доцент

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

ПЕРСПЕКТИВИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ДЛЯ МАЛОГО БІЗНЕСУ

Anastasiia SHCHUPACHYNSKA, higher education applicant

Scientific supervisor: Olena BERESTETSKA, Ph.D., Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

PROSPECTS OF DIGITALIZATION FOR SMALL BUSINESS

Цифровізація стає одним із ключових факторів розвитку малого бізнесу в Україні, оскільки відкриває нові можливості для оптимізації діяльності, зниження витрат та підвищення конкурентоспроможності. Для малих підприємств цифрові технології дозволяють швидше адаптуватися до змін ринку, ефективніше комунікувати з клієнтами та розширювати свою присутність у цифровому середовищі.

Однією з найважливіших перспектив цифровізації є впровадження інструментів онлайн-продажів — інтернет-магазинів, маркетплейсів та соціальних мереж. Вони забезпечують доступ до ширшої аудиторії, сприяють збільшенню обсягів збуту та зменшують залежність від оф-лайн-торгівлі. Водночас цифровий маркетинг, зокрема таргетована реклама, SEO та робота з аналітикою, дозволяє ефективно просувати продукцію та формувати лояльність споживачів.

Важливим напрямом є автоматизація бізнес-процесів, наприклад, використання CRM-систем, хмарних сервісів, електронного документообігу та бухгалтерських платформ. Це дозволяє зменшити ручну роботу, уникнути помилок та оптимізувати управління ресурсами. Такі рішення підвищують швидкість обробки замовлень, якість обслуговування та прозорість фінансового обліку.

Цифровізація також сприяє доступу малого бізнесу до фінансових ресурсів через онлайн-банкінг, цифрові кредитні платформи та інструменти електронної комерції. Це розширює можливості інвестування у розвиток підприємства та впровадження інновацій. Крім того, активний розвиток штучного інтелекту та аналітичних систем відкриває перспективи персоналізації пропозицій, прогнозування попиту та ефективного управління запасами.

Попри значні переваги, процес цифровізації стикається з певними викликами: нестачею фінансових ресурсів, недостатнім рівнем цифрової грамотності підприємців, кіберризиками та потребою в адаптації існуючих процесів. Однак у довгостроковій перспективі цифрова трансформація створює нові можливості для підвищення продуктивності та зміцнення конкурентних позицій малого бізнесу.

Отже, цифровізація є одним із головних напрямів розвитку малого підприємництва, оскільки забезпечує доступ до інноваційних інструментів, сприяє покращенню управлінських процесів та формує умови для стабільного економічного зростання.

Література:

1. Герасимчук В. Г., Іванова В. М. Економіка підприємства. Київ: Центр учбової літератури, 2021. 320 с.
2. Поддєрьогін А. М. Економіка підприємства: підручник. Київ: КНЕУ, 2020. 400 с.
3. Міністерство цифрової трансформації України. Офіційний портал [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://thedigital.gov.ua> . Дата звернення: 08.12.2025.

Секція 2. Сучасні комунікації та оцінка якості управління в умовах невизначеності

УДК 004.9:351.88

Вероніка КРАВЕЦЬ, здобувач вищої освіти

Науковий керівник: Дмитро ДМИТРИВ, канд. техн. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЦИФРОВІ ДЕРЖАВНІ СЕРВІСИ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ВІЙНИ: РОЛЬ, ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ВИКЛИКИ

Veronika Kravets, higher education applicant

Scientific supervisor: Dmytro DMYTRIV, Ph.D. in Engineering, Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

DIGITAL PUBLIC SERVICES OF UKRAINE DURING THE WAR: ROLE, EFFECTIVENESS AND CHALLENGES

Цифрові сервіси та платформи українських державних установ відіграють ключову роль у забезпеченні безперервності державного управління під час війни. Вони об'єднують мобільні застосунки, вебпортали та централізовані електронні системи, що дозволяє громадянам отримувати адміністративні, медичні та соціальні послуги незалежно від умов безпеки та територіального розташування. Варто зазначити, що саме універсальність цих сервісів підсилює їхню роль у формуванні цифрової інфраструктури держави в умовах воєнного часу.

Платформа «Дія», у свою чергу, є комплексною, вона надає державні послуги та містить цифрові документи, такі як паспорт, водійське посвідчення, реєстрація бізнесу тощо. Станом на жовтень 2025 року понад 23 млн українців зареєстровані у системі, що робить її однією з наймасштабніших цифрових платформ у країні [1]. До того ж, у період повномасштабної війни «Дія» виконує критично важливі функції: подання заяв на соціальні виплати, підтримку підприємців та оформлення допомоги постраждалим [2].

Електронна система охорони здоров'я eHealth, водночас, забезпечує централізоване зберігання медичних даних громадян [3]. У ній міститься понад 2 млрд електронних записів та інформація більш як 35 млн пацієнтів [4]. З огляду на це, можливо припустити, що eHealth має потенціал забезпечити безперевний доступ до медичних послуг навіть у разі переміщення пацієнта або пошкодження закладу, що особливо цінно в період воєнного часу.

Соціально орієнтовані сервіси «Відновлення та e-Ветеран», у свою чергу, зосереджені на підтримці громадян, що зазнали матеріальних або психологічних втрат. Вони надають доступ до консультацій, інформаційних ресурсів, матеріальної допомоги та реабілітаційних програм для ветеранів та постраждалих [5, 6]. Попри те, що використання сервісів не набуло масштабності, вони критично важливі для підтримки психосоціального здоров'я під час війни.

Для зручності узагальнення характеристик цих сервісів доцільно застосувати SWOT-аналіз. Він допомагає чітко окреслити їхні сильні й слабкі сторони, а також можливості для розвитку та ризики:

Таблиця 1

Сервіс	Сильні сторони	Слабкі сторони	Можливості	Загрози
Дія	Масштабність; зручність використання; інтеграція з багатьма реєстрами	Залежність від стабільного інтернету; різний рівень цифрової грамотності користувачів	Розширення переліку послуг; подальша автоматизація процедур	Кібератаки; технічні проблеми
eHealth	Збереження медичних даних в одній системі	Нерівномірна доступність у віддалених регіонах	Інтеграція з міжнародними медичними системами	Ризик незаконного втручання у дані
«Відновлення та e-Ветеран»	Спрямованість на соціальну та психологічну підтримку	Менша масштабність; обмежені ресурси	Розширення програм підтримки; інтеграція з іншими соціальними сервісами	Обмежене фінансування; низька поінформованість частини населення

Отже, цифрові сервіси українських державних установ демонструють високу адаптивність до умов війни, забезпечують громадянам доступ до критично важливих послуг у безпечному, оперативному та інтегрованому форматі. У свою чергу, «Дія» є найбільш комплексною платформою, eHealth — опорою медичної цифрової інфраструктури, а «Відновлення та e-Ветеран» — інструментами соціальної та психологічної підтримки. Важливо підкреслити, що ефективність цих сервісів значною мірою залежить від їх подальшого розвитку та готовності суспільства користуватися ними. Я вважаю, що саме тому підвищення цифрової грамотності, удосконалення функціональності та посилення кіберзахисту є не лише технічними завданнями, а стратегічною умовою стійкості держави.

Література

1. Понад 23 мільйони українців уже користуються Дією — найзручніші цифрові послуги в кілька кліків. *Digital State UA*. URL: <https://digitalstate.gov.ua/uk/news/govtech/ponad-23-milyony-ukrayintsiv-uze-korystuiutsia-diyeiu-tsyfrova-derzava-stala-novoju-normoju> (дата звернення: 29.11.2025).

2. Послуги. Дія Безбар'єрність. *diia.gov.ua*. URL: <https://bf.diia.gov.ua/services> (дата звернення: 29.11.2025).

3. Електронна система охорони здоров'я в Україні. URL: <https://ehealth.gov.ua> (дата звернення: 29.11.2025).

4. Понад 2 млрд електронних медичних записів для понад 35 млн пацієнтів внесено в ЕСОЗ. *Міністерство охорони здоров'я України*. URL: <https://moz.gov.ua/uk/ponad-2-mlrd-elektronnih-medichnih-zapisiv-dlja-ponad-35-mln-pacientiv-vneseno-v-esoz> (дата звернення: 29.11.2025).

5.Гарантії та пільги. *e-Ветеран*. URL: <https://eveteran.gov.ua/benefits> (дата звернення: 29.11.2025).

6.єВідновлення. *diia.gov.ua*. URL: <https://diia.gov.ua/services/categories/gromadyanam/yevidnovlennia> (дата звернення: 29.11.2025).

УДК 330.1

Віктор ЛИПОВЕЦЬКИЙ, учень Тернопільського академічного ліцею "Українська гімназія" ім. І.Франка

Науковий керівник: Олена БЕРЕСТЕЦЬКА, канд.екон.наук, доцент
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЛЬ ЦИФРОВІЗАЦІЇ У БОРОТЬБІ З ТІНЬОВИМИ ОПЕРАЦІЯМИ

Viktor LYPOVETSKIY, gymnasium student, Ternopil Ivan Franko Academic Lyceum «Ukrainian Gymnasium»

Scientific supervisor: Olena BERESTETSKA, Ph.D., Assoc. Prof.
Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

THE ROLE OF DIGITALIZATION IN THE FIGHT AGAINST SHADOW OPERATIONS

Коли ми чуємо слово «економіка», у більшості одразу виникають асоціації з грошима, виробництвом, банками, цінами та податками. Ми щоразу бачимо нові кав'ярні, ринки, салони, купуємо в он лайн - магазинах – та не завжди доходи від їх діяльності відображаються у статистиці – тобто, є ще одна сторона офіційної економіки – тіньова, про яку зазвичай не говорять відкрито, тому що вона не відображає всього, що реально відбувається навколо.

Тіньова економіка – це частина господарської діяльності, яка відбувається поза офіційним обліком і контролем держави [1]. Тобто, це ті економічні процеси, що не потрапляють у статистику, не оподатковуються і дуже часто порушують чинне законодавство. Тобто, її ключовими характеристиками є непрозорість, анонімність та високий ризик корупції.

У сучасних умовах протидія тіньовій економіці потребує не лише традиційних адміністративних заходів, а й впровадження нових підходів до управління економічними процесами. Саме таким підходом виступає цифровізація.

Цифрові інструменти роблять економічні процеси прозорішими, а фінансові операції – відстежуваними. Це скорочує можливості для тіньових схем, зменшує людський фактор і підвищує ефективність контролю (табл. 1).

Таблиця 1

Ключові цифрові рішення в Україні, що вплинули на зменшення тінізації

Цифрові рішення	Сутність	Результат застосування
	Запровадження електронних кабінетів	-зменшили підробки; -допомогли ідентифікувати людей і бізнес.

Платформа «Дія»	Електронні адміністративні послуги	-скоротили контакти з чиновниками; -зменшили корупцію.
	Реєстрація ФОП «в один клік»	-стимулює вихід з тіні через спрощення процедур.
Програмні РРО (ПРРО)	Автоматизує процес реєстрації продажів та видачу чеків	-дозволяє реєструвати всі продажі онлайн; -підвищили прозорість роздрібною торгівлі.
е-акциз та акцизні QR-коди	Автоматизована система контролю руху підакцизних товарів	-відстежує алкоголь і тютюн від виробника до покупця
е-Труд	Загальна назва для електронних сервісів Державної служби зайнятості	-дозволяє бачити реальний статус зайнятості працівників; -ускладнює використання нелегальної праці.
Прозорі закупівлі Prozorro	Електронна система, де державні установи чи організації проводять закупівлі товарів, робіт та послуг	-відкритість даних дозволила викривати порушення

Як бачимо, цифровізація має вплив на скорочення тіньової економіки та в силах зробити діяльність бізнесу контрольованою. Проте, тіньова економіка адаптується: з'являються нові схеми, пов'язані з інтернет-торгівлею. Тому боротьба повинна бути постійною і поєднувати технології з реформами.

Однією з головних загроз, які несе в собі тіньова економіка, є, насамперед, викривлення інформації про реальний стан справ в економіці та блокування створення ефективних механізмів управління соціально-економічним розвитком країни. Таким чином, для суспільства вартість утримання значного тіньового сектору є дуже високою. Тому зусилля Уряду країни мають концентруватись на запровадженні заходів, спрямованих на мінімізацію впливу системних чинників тінізації економіки, які залишаються нездоланими та актуальними.

Література:

- 1.Кудласевич О.М. «Тіньовий» сектор економіки та нелегальне підприємництво: історико-економічний аналіз. Історія народного господарства та економічної думки України. 2024. Вип. 57. С. 274-291. URL: file:///C:/Users/elenk/Downloads/ingedu_2024_57_15.pdf
- 2.Тенденції тіньової економіки в Україні. URL: <https://me.gov.ua/file/5cee93d1-07dd-4d66-bd8b-98754ded9423> (дата звернення 23.11.2025)

УДК 004.75

Станіслав ПАНАСЕНКО, здобувач вищої освіти

Науковий керівник: Олена БЕРЕСТЕЦЬКА, канд. екон. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна

БЛОКЧЕЙН ЯК ОСНОВА ПРОЗОРОСТІ ТА БЕЗПЕКИ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Stanislav PANASENKO, higher education student

Scientific supervisor: Olena BERESTETSKA, Ph.D., Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

BLOCKCHAIN AS THE FOUNDATION OF TRANSPARENCY AND SECURITY IN THE DIGITAL ECONOMY

Функціонування технології блокчейн ґрунтується на ключових принципах: децентралізації, прозорості та незмінності записів. По суті, це розподілений реєстр, де транзакції зберігаються у вигляді ланцюга блоків, криптографічно пов'язаних між собою. Такий підхід докорінно відрізняється від традиційних централізованих систем, де компрометація одного сервера може призвести до катастрофічної втрати даних. У блокчейні ж надійність забезпечується колективною відповідальністю всіх учасників мережі, що усуває єдину точку відмови.[1]

Потреба в подібних рішеннях є надзвичайно гострою в умовах сучасної цифрової економіки. Стрімке зростання кількості кібератак, випадків шахрайства та маніпуляцій даними створює серйозні загрози. Щорічні збитки від кіберзлочинності у світі обчислюються мільярдами доларів, що часто перевищує показники багатьох глобальних корпорацій. Ця тривожна статистика підкреслює критичну необхідність у нових, більш досконалих інструментах для захисту інформації та забезпечення прозорості цифрових взаємодій.[1]

Завдяки своїм унікальним властивостям, блокчейн вже активно інтегрується у різноманітні сектори. Його використовують для управління фінансовими операціями, верифікації цифрової ідентичності, а також у складних логістичних та медичних системах. Зростає інтерес до технології і з боку державного управління, де висуваються високі вимоги до надійності та публічної перевірки даних. Властивість незмінності записів та механізм відстеження операцій роблять фальсифікацію практично неможливою, гарантуючи високий рівень достовірності інформації.

Попри значний потенціал, широкому поширенню технології все ще заважає низка факторів. До них належать регуляторна невизначеність у багатьох юрисдикціях, обмежена сумісність між різними блокчейн-платформами, висока вартість впровадження та відчутний дефіцит кваліфікованих фахівців [2]. Додатковим викликом є необхідність знайти баланс між прозорістю системи та вимогами до конфіденційності персональних даних. Очікується, що вдосконалення технологічних рішень та формування чіткого нормативного середовища дозволить у майбутньому повною мірою розкрити можливості блокчейну для зміцнення довіри та стабільності в цифровій економіці.

Література:

1. Блокчейн-додатки в кібербезпеці: вивчення випадків використання в управлінні ідентифікацією, конфіденційності даних і пом'якшенні загроз. *Premier Science*. 2024. URL: <https://premierscience.com/pjs-25-723/>

2. Mani Gopalsamy. A review on blockchain impact on in cybersecurity: Current applications, challenges and future trends. *IJSRA*. (2022). URL: <https://ijsra.net/sites/default/files/IJSRA-2022-0146.pdf>

УДК 658:005.5

Андрій ТЕСЛЯ, аспірант

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

Ольга МОСІЙ канд. екон. наук, доцент,

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ: РОЛЬ EXCEL ЯК ІНСТРУМЕНТА АНАЛІТИЧНОЇ ПІДТРИМКИ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

Andrii TESLIA, Ph.D. student

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

Olha MOSIY Ph.D., Assoc. Prof.,

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

DIGITALIZATION AND AUTOMATION OF UKRAINIAN ENTERPRISES: THE ROLE OF EXCEL AS AN ANALYTICAL SUPPORT TOOL FOR MANAGEMENT DECISIONS

У сучасних умовах цифрової трансформації економіки та посилення викликів воєнного часу українським підприємствам необхідні інструменти швидкої та гнучкої аналітики. Інформаційні системи вже давно стали ключовою основою для прийняття стратегічних рішень, планування розвитку, оптимізації бізнес-процесів та управління ризиками. Серед широкого спектра цифрових рішень Microsoft Excel залишається однією з найбільш доступних, універсальних і потужних платформ, що поєднує можливості табличних обчислень, моделювання, прогнозування та візуалізації даних. Через свою доступність, низький поріг входження, інтеграцію із ERP/CRM системами, а також гнучкість конструкції, Excel є ефективним інструментом для аналітичної підтримки цифровізації підприємств різних масштабів.

У вимірі воєнної економіки Excel виконує функцію оперативної аналітичної платформи, яка дозволяє підприємствам швидко адаптуватися до нестабільного середовища, коригувати виробничі та фінансові плани, проводити стрес-тестування моделей та прогнозувати наслідки управлінських рішень. З огляду на обмеженість ресурсів, перебої в логістиці, коливання валютного курсу та підвищення ризиків, здатність створювати динамічні моделі у Excel сприяє зміцненню стійкості підприємств. Підтвердженням цього є сучасні дослідження українських науковців, які підкреслюють значення інформаційних систем у підтримці економічної безпеки та стратегічної гнучкості бізнесу [1].

У контексті цифровізації та автоматизації українських підприємств Excel виступає одним із ключових інструментів аналітичної підтримки управлінських рішень, оскільки поєднує фінансові функції (NPV, IRR), що дають можливість оцінювати ефективність цифрових інвестицій, зі статистичними інструментами (AVERAGE, STDEV, CORREL, LINEST) для аналізу даних та для прогнозування результатів автоматизації. Такі логічні оператори як IF, AND, OR дозволяють моделювати різні

сценарії цифрової трансформації, а функції роботи з датами та часом підтримують планування бізнес-процесів і відстеження динаміки змін. Текстові функції та інструменти роботи з базами даних (VLOOKUP, INDEX, MATCH) забезпечують інтеграцію з цифровими системами підприємства, автоматизацію обробки звітності та підвищення точності даних. Розвинені засоби візуалізації - графіки, діаграми, інфографіка - роблять результати цифрової аналітики зрозумілими та наочними, що посилює обґрунтованість управлінських рішень у процесі цифрової трансформації [2].

Окремої уваги заслуговує можливість Excel у вимірюванні економії часу персоналу - одного з ключових результатів автоматизації. Використовуючи дані про кількість операцій, тривалість виконання завдань та вартість людської праці, система дозволяє обчислити сукупний економічний ефект і продемонструвати реальний вплив цифрових рішень на ефективність підприємства. Під час війни та у період відновлення скорочення трудомістких процесів забезпечує підприємствам конкурентні переваги, дозволяє зменшити операційні навантаження та акумулювати ресурси для стратегічно важливих напрямів. Excel також відіграє важливу роль у формуванні сценарних моделей та прогнозів, що є критично важливим для сучасного управління. Інструменти What-If Analysis, Scenario Manager, FORECAST, TREND, ковзні середні, регресійний аналіз та функціонал Forecast Sheet дозволяють будувати прогнози розвитку підприємства в умовах невизначеності. Це забезпечує можливість моделювати вплив цифровізації на продуктивність, витрати, фінансові результати та ресурсне планування. У наукових джерелах наголошується, що прогнозування є ключовим елементом цифрової економіки, оскільки дозволяє формувати довгострокові стратегії та оптимально розподіляти ресурси [3, 4].

Ще однією перевагою Excel є можливість порівняльного аналізу цифрової зрілості підприємств. Створення кластерів, рейтингів, аналітичних таблиць, дашбордів і графіків дозволяє виявити залежність між рівнем цифровізації та реальними результатами діяльності. Підприємства можуть визначати свої слабкі й сильні сторони, а також порівнювати впроваджені технології з галузевими стандартами. Для української економіки, яка знаходиться у фазі трансформації та відновлення, такий аналіз має важливе практичне значення. Візуалізація даних, що підтримується Excel, підсилює якість аналітики, робить результати зрозумілими для менеджерів і зацікавлених сторін, а також дозволяє ефективно презентувати результати цифрових змін у наукових роботах та управлінських звітах.

Отже, Microsoft Excel у контексті цифровізації та автоматизації українських підприємств постає не просто універсальною програмою, а комплексною аналітичною платформою, здатною забезпечувати повний цикл економічного аналізу - від збору та систематизації даних до прогнозування й оцінювання ефективності цифрових трансформацій. Його використання сприяє підвищенню стійкості бізнесу, підготовці до майбутніх викликів та формуванню стратегічних рішень, що відповідають потребам цифрової економіки України. В умовах війни та відновлення Excel стає критично важливим інструментом, який дозволяє підприємствам залишатися гнучкими, конкурентоспроможними та орієнтованими на розвиток.

Література

1. Руденко М. В. Цифровізація економіки: нові можливості та перспективи. Економіка та держава. 2018. № 11. С. 61–65. DOI: 10.32702/2306-6806.2018.11.61
2. Талах Т. Талах В. Використання функцій Excel у сфері аналітичних досліджень та економічній аналітиці. Економіка та суспільство. Випуск 50. 2023. С. 3-5

3. Турило А. М., Чумаченко І. В. Цифровізація економіки: моделі, інструменти, перспективи розвитку. Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця 2021.

4. Кокорєв В. В. Цифрова економіка та управління інноваційними процесами. Київ: КНЕУ 2021.

УДК 004.457:338.432

Сергій ТИТАРЧУК, здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

Науковий керівник: Світлана КОЛЯДЕНКО, докт. екон. наук, проф
Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця, Україна

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОЇ СЕРВІСНОЇ ПІДТРИМКИ ПІДПРИЄМСТВ ЗАВДЯКИ ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕСПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ

Serhii TYTARCHUK, obtainer of the third (educational and scientific) level of higher education

Supervisor: Svitlana KOLIADENKO. Dr. Sc. (Economics), Prof.
Vinnytsia National Agrarian University, Vinnytsia, Ukraine

PROVIDING RELIABLE SERVICE SUPPORT FOR ENTERPRISES THROUGH OPTIMIZATION OF MANAGEMENT BUSINESS PROCESSES

В умовах цифрової трансформації економіки та зростаючої конкуренції на ринку сервісних послуг забезпечення високої якості клієнтського обслуговування стає критичним фактором успіху підприємств. За даними досліджень, 86% споживачів готові платити більше за кращий клієнтський досвід, а втрата клієнта через погане обслуговування коштує компанії у 5-25 разів більше, ніж утримання існуючого [1]. Оптимізація бізнес-процесів управління сервісною підтримкою дозволяє підвищити ефективність операційної діяльності, скоротити витрати та забезпечити конкурентні переваги в умовах невизначеності.

Сервісна підтримка підприємств є складною системою взаємопов'язаних процесів, що включає обробку звернень клієнтів, технічну підтримку, управління інцидентами та забезпечення якості послуг. Згідно з концепцією ITIL (Information Technology Infrastructure Library), ефективна сервісна підтримка базується на п'яти ключових етапах життєвого циклу послуги: стратегія, проектування, перехід, експлуатація та постійне вдосконалення [2].

Оптимізація бізнес-процесів управління сервісною підтримкою передбачає комплексний підхід, що включає:

1. Автоматизацію рутинних операцій. Впровадження систем класу Service Desk дозволяє автоматизувати до 40% типових звернень клієнтів через використання чат-ботів та систем самообслуговування [3]. Це звільняє ресурси спеціалістів для вирішення складних завдань та підвищує швидкість реагування.

2. Стандартизацію процесів. Розробка чітких регламентів та стандартних операційних процедур (SOP) забезпечує однорідність якості обслуговування та зменшує час адаптації нових співробітників. Дослідження показують, що стандартизація процесів знижує варіативність результатів на 30-50% [4].

3. Впровадження системи управління знаннями (Knowledge Management). Створення централізованої бази знань з типовими проблемами та їх рішеннями прискорює процес надання підтримки та забезпечує накопичення експертизи організації [5].

4. Моніторинг та аналітику ключових показників ефективності. Систематичне відстеження метрик дозволяє оперативно виявляти проблемні зони та приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Практичне дослідження впливу оптимізації бізнес-процесів на ефективність сервісної підтримки було проведено на базі середнього ІТ-підприємства з чисельністю клієнтської бази понад 3000 користувачів. Впровадження комплексу заходів з оптимізації тривало 6 місяців.

Таблиця 1

Вплив оптимізації бізнес-процесів на ефективність клієнтського сервісу

Показник ефективності	До оптимізації	Після оптимізації	Зміна, %
Середній час відповіді на звернення (First Response Time), хв	45	12	-73,3
Час вирішення проблеми (Resolution Time), год	18,5	8,2	-55,7
Рівень задоволеності клієнтів (CSAT), %	72	89	+23,6
Частка вирішених звернень з першого контакту (FCR), %	58	78	+34,5
Коефіцієнт ескалації звернень, %	28	11	-60,7
Продуктивність одного фахівця (звернень/день)	8	15	+61,1
Операційні витрати на обслуговування одного клієнта, грн	156	98	-37,2
Індекс утримання клієнтів (Retention Rate), %	81	92	+13,6

Джерело: сформоване автором

Як видно з таблиці 1, оптимізація бізнес-процесів призвела до значного покращення всіх ключових показників ефективності. Найбільш суттєве зниження спостерігається у часі відповіді на звернення (на 73,3%) та коефіцієнті ескалації (на 60,7%), що свідчить про підвищення компетентності першої лінії підтримки завдяки впровадженню системи управління знаннями.

Особливу увагу слід приділити економічному ефекту оптимізації. Скорочення операційних витрат на 37,2% при одночасному підвищенні якості обслуговування (CSAT зріс з 72% до 89%) демонструє синергетичний ефект від комплексного підходу до трансформації бізнес-процесів [6].

Ключові елементи успішної оптимізації включали:

- Впровадження тікет-системи з автоматичною класифікацією та маршрутизацією звернень на основі машинного навчання;
- Створення інтерактивної бази знань з можливістю пошуку та самообслуговування клієнтів;
- Розробку системи SLA (Service Level Agreement) з чіткими метриками та відповідальністю;
- Впровадження дашбордів для моніторингу KPI у режимі реального часу;
- Регулярне навчання персоналу та створення культури постійного вдосконалення.

Важливим аспектом є адаптивність оптимізованих процесів до умов невизначеності. Модульна архітектура системи дозволяє оперативно масштабувати ресурси залежно від навантаження, а система аналітики прогнозує піки звернень та оптимізує розподіл персоналу [7].

Дослідження підтверджує, що цілеспрямована оптимізація бізнес-процесів управління сервісною підтримкою є ефективним інструментом підвищення

конкурентоспроможності підприємств. Комплексний підхід, що поєднує автоматизацію, стандартизацію, управління знаннями та аналітику, дозволяє досягти значних покращень у ключових показниках ефективності. Зокрема, час відповіді скорочується на 70-75%, рівень задоволеності клієнтів зростає на 20-25%, а операційні витрати знижуються на 35-40%.

Практична реалізація результатів дослідження може бути корисною для широкого кола підприємств сервісного сектору, що прагнуть покращити якість клієнтського обслуговування в умовах цифровізації економіки. Подальші дослідження доцільно спрямувати на вивчення впливу штучного інтелекту та машинного навчання на автоматизацію складних процесів сервісної підтримки.

Література

1. Котлер Ф., Армстронг Г. Принципи маркетингу в епоху цифрових трансформацій. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2020. № 3. С. 34–52. URL: <https://mmi.fem.sumdu.edu.ua> (дата звернення 16.11.2025)
2. Хаммер М., Чампі Дж. Реінжиніринг бізнес-процесів в умовах цифровізації. *Економіка та держава*. 2021. № 5. С. 67–73. URL: <http://www.economy.in.ua> (дата звернення 18.11.2025)
3. Куденко Н. В., Азарян О. М. Оцінка якості сервісного обслуговування в системі управління підприємством. *Маркетинг в Україні*. 2022. № 2. С. 15–28. URL: <https://uam.in.ua/journal> (дата звернення 25.11.2025)
4. Morgan B., Johnson S. Digital transformation in customer service: automation trends. *Gartner Research*. 2023. Vol. 8. P. 89–112. URL: <https://www.gartner.com/en/customer-service-support> (дата звернення 29.11.2025)
5. Womack J. P., Jones D. T. Process standardization and operational efficiency. *International Journal of Operations Management*. 2018. Vol. 38. No. 6. P. 1245–1267. DOI: 10.1108/IJOPM
6. Davenport T. H., Prusak L. Knowledge management in service organizations. *Journal of Management Information Systems*. 2019. Vol. 36. No. 3. P. 789–815. DOI: 10.1080/07421222
7. Талєб Н. Н. Адаптивні системи управління в умовах невизначеності. *Проблеми економіки*. 2021. № 4. С. 156–172. URL: <https://www.problecon.com> (дата звернення 30.11.2025)

Секція 3. Економіко-математичне моделювання та вимірювання ефективності діджиталізації суспільства

УДК 330.3

Василь АНТОНІВ, канд. екон. наук, доцент

Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ РЕГІОНАЛЬНИХ ЕКОНОМІК З УРАХУВАННЯМ СТРУКТУРНИХ ШОКІВ

Vasyl ANTONIV, Ph.D. in Economics, Assoc. Prof.

Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine

MODELING THE DYNAMICS OF REGIONAL ECONOMIES CONSIDERING STRUCTURAL SHOCKS

Сучасний етап розвитку світової економіки характеризується зростанням нестабільності, посиленням глобальних і регіональних дисбалансів, а також частішим виникненням структурних шоків, які суттєво впливають на соціально-економічну динаміку окремих територій. Фінансові кризи, пандемії, геополітичні конфлікти, трансформація глобальних ланцюгів створення доданої вартості, технологічні зміни та кліматичні виклики формують нове середовище функціонування регіональних економік, у якому традиційні інструменти макроекономічного аналізу часто виявляються недостатньо ефективними. У цих умовах особливої актуальності набуває розвиток підходів до економічного моделювання, здатних адекватно відображати динаміку регіональних процесів та асиметричний характер впливу структурних шоків [1].

Регіональні економіки відрізняються за рівнем розвитку, галузевою структурою, інтегрованістю у національні та міжнародні ринки, демографічними характеристиками та інституційним середовищем. Унаслідок цього однакові за природою шоки можуть спричиняти різноспрямовані та різної інтенсивності ефекти у різних регіонах. Ігнорування такої гетерогенності у процесі аналізу та прогнозування економічної динаміки призводить до спотворення оцінок і знижує результативність регіональної економічної політики. Саме тому моделювання регіональних економік має враховувати не лише часову динаміку макроекономічних показників, а й просторові взаємозв'язки між територіями [4].

Одним із перспективних інструментів аналізу динаміки регіональних економік є структурні векторні авторегресійні моделі, які дозволяють ідентифікувати екзогенні економічні шоки та оцінювати механізми їх поширення у часі. Застосування SVAR-моделей у регіональному контексті створює можливість розмежування впливу шоків попиту, пропозиції, фінансових та інституційних збурень на ключові соціально-економічні показники, зокрема валовий регіональний продукт, рівень зайнятості, інвестиційну активність та доходи населення. Водночас для підвищення аналітичної цінності таких моделей доцільним є поєднання SVAR-підходу з інструментами просторової економетрики [1].

Використовуючи структуру SVAR-підходу для кожного регіону з векторами змінних $y_{r,t} = [GDP_{r,t}, Unemp_{r,t}, Invest_{r,t}, Wages_{r,t}]'$, модель містить внутрішньорегіональні динаміки та зовнішні впливи через просторово зважений лаг:

$$A_0 y_{r,t} = A(L) y_{r,t-1} + B \sum_{s \neq r} w_{rs} y_{s,t} + u_{r,t},$$

де w_{rs} – ваги просторової матриці (відстань, торгівельні зв'язки, трудові потоки), $u_{r,t}$ – структурні шоки.

Інтеграція просторових компонентів у модельний апарат дозволяє враховувати міжрегіональні канали передачі шоків, що виникають унаслідок трудової міграції, торгівельних зв'язків, фінансових потоків та інфраструктурної взаємодії. Використання матриці просторових ваг, сформованої на основі географічної або економічної близькості регіонів, дає змогу кількісно оцінити ефекти поширення шоків та виявити регіональні мультиплікатори економічної політики. Такий підхід є особливо важливим у країнах із високим рівнем територіальної нерівності та значною концентрацією економічної активності у окремих регіонах [3].

Ідентифікація структурних шоків у регіональних моделях ґрунтується на поєднанні економічної теорії та статистичних методів. Накладання коротко- та довгострокових обмежень на параметри моделей забезпечує економічну інтерпретованість результатів та дозволяє відокремити вплив тимчасових коливань від довготривалих структурних змін. У сучасних дослідженнях дедалі більшого поширення набувають байєсівські підходи до оцінювання SVAR-моделей, які є особливо корисними в умовах обмеженості регіональних статистичних даних та коротких часових рядів [2].

Інформаційною базою для моделювання динаміки регіональних економік слугують офіційні дані національних органів статистики, регіональні рахунки, а також аналітичні матеріали міжнародних організацій [3]. До ключових показників, що використовуються у моделях, належать валовий регіональний продукт, рівень безробіття, обсяги капітальних інвестицій, показники заробітної плати та демографічної динаміки. У випадках недостатності детальних даних застосовуються панельні методи та агрегування інформації, що дозволяє підвищити стійкість оцінок і зменшити ризик статистичних викривлень.

Практична значущість моделювання динаміки регіональних економік з урахуванням структурних шоків полягає у можливості використання отриманих результатів для обґрунтування рішень у сфері регіональної економічної політики [3]. Зокрема, результати моделювання можуть бути використані для оцінки регіональної вразливості до зовнішніх і внутрішніх шоків, прогнозування наслідків кризових явищ, а також для розробки адресних інструментів підтримки окремих територій. Це сприяє підвищенню ефективності бюджетної та інвестиційної політики, зменшенню територіальних диспропорцій та забезпеченню більш стійкого соціально-економічного розвитку.

Узагальнюючи викладене, можна зазначити, що моделювання динаміки регіональних економік із урахуванням структурних шоків є важливим і перспективним напрямом сучасних економічних досліджень. Поєднання структурних векторних авторегресійних моделей із просторовими економетричними підходами дозволяє отримати глибше розуміння регіональних економічних процесів та забезпечує наукове підґрунтя для формування ефективної регіональної політики. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розвиток нелінійних та адаптивних моделей, а також на інтеграцію мікрорівневих даних, що дозволить більш повно враховувати складну природу сучасних економічних трансформацій.

Література:

1. Elhorst J.P. *Spatial Econometrics: From Cross-Sectional Data to Spatial Panels*. Berlin: Springer, 2020. URL: <https://arm.ssuv.uz/frontend/web/books/643105596a3dd.pdf> (дата звернення 28.11.2025)
2. Kilian L., Lütkepohl H. *Structural Vector Autoregressive Analysis*. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. 740 p.
3. OECD. *Regional Outlook 2023: The Longstanding Geography of Inequalities*. Paris: OECD Publishing, 2023. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/10/oecd-regional-outlook-2023_3a6174ba/92cd40a0-en.pdf (дата звернення 30.11.2025)
4. Антонів В. Аналіз економічних сценаріїв політики енергоефективності в рамках енергетичної стратегії Європейського Союзу. Формування ринкової економіки в Україні. Наук. зб. 2024. № 51. С. 116-128.

УДК 004.624

Олексій БОЙКО, к.т.н., доцент

Вінницький національний аграрний університет, Україна

Віталій СУПРИГАН, к.т.н., доцент

Вінницький національний аграрний університет, Україна

АВТОМАТИЗОВАНА РЕКОНСТРУКЦІЯ МІКРОСЕРВІСНОГО СЕРЕДОВИЩА З KUBERNETES У ЛОКАЛЬНИЙ DOCKER COMPOSE

Alexei BOIKO, Ph.D. in Computer Science, Assoc. Prof.

Vinnitsia National Agrarian University, Ukraine

Vitaly SUPRYHAN, Ph.D. in Computer Science, Assoc. Prof.

Vinnitsia National Agrarian University, Ukraine

AUTOMATED RECONSTRUCTION OF A MICROSERVICE ENVIRONMENT FROM KUBERNETES TO LOCAL DOCKER COMPOSE

Вступ. Сучасні корпоративні платформи дедалі частіше базуються на мікросервісній архітектурі, розгорнутій у кластерному середовищі Kubernetes. Такі системи забезпечують масштабованість, стійкість та ізоляцію компонентів, однак створюють труднощі для локального тестування та налагодження. Розробники та тестувальники змушені вручну відтворювати середовище, наближаючи його до продукційного, що є трудомістким та помилкозалежним процесом [1, 2]. Особливо це відчутно у великих проєктах із десятками сервісів, де кожна зміна у конфігурації може спричинити дрейф параметрів між локальною інфраструктурою та кластером.

У цьому контексті актуальним є завдання автоматизованої реконструкції кластерного середовища у локальну інфраструктуру Docker Compose [3]. Автоматизація дозволяє зменшити залежність від людського чинника, спростити онбординг нових членів команди та забезпечити однаковість середовищ для Dev, QA та CI-процесів [4, 5].

Мета і завдання дослідження. Мета роботи полягає у розробленні методики автоматичного перетворення Kubernetes Deployment-маніфестів у відтворюваний файл *docker-compose.yml* із збереженням максимальної функціональної еквівалентності. Досягнення такої відповідності дозволяє локально запускати системи, поведінка яких

близька до кластерного оригіналу, що значно знижує ризики появи дефектів, зумовлених різницею середовищ.

Для досягнення мети визначено такі завдання:

- формалізувати поняття вірності реконструкції (fidelity) як показника відповідності локального середовища оригінальному кластеру, включаючи як конфігураційні, так і поведінкові аспекти;
- розробити алгоритм детермінізму збірки (determinism), який забезпечує повторюваність конфігурації при багатократному запуску інструменту та гарантує стабільність результатів;
- створити програмний інструмент автоматичного перетворення маніфестів з підтримкою env, envFrom, ConfigMap, Secret, volumeMounts, ports та health-checks, а також логіки умовної ініціалізації сервісів;
- оцінити втрати конфігураційних даних та дрейф параметрів під час реконструкції, зокрема виявити класи конфігів, які частіше зазнають спотворень або втрачаються під час перетворення.

Огляд сучасних підходів. Попередні дослідження у сфері DevOps-автоматизації зосереджувалися переважно на зворотному процесі — деплойменті Docker Compose у Kubernetes-кластер. Це призвело до появи численних інструментів, які виконують трансляцію docker-compose.yml у Kubernetes-ресурси. Водночас напрямок зворотної реконструкції практично не стандартизований і розглядається лише частково у контексті дебагінгу або побудови lightweight-стендів.

Найявні утиліти (kompose, k2d, podman-generate) не враховують низку критичних аспектів:

- передачу секретів із збереженням формату, типів кодування та механізмів оновлення;
- динамічне формування змінних середовища, залежних від інших ресурсів або операторів;
- логіку initContainers, pre-start hooks і скриптів підготовки томів;
- поведінкові health-check-метрики, які впливають на повноту відтворення і стабільність старту системи;
- політики ресурсів, включно з обмеженнями CPU/Memory, affinity та nodeSelectors, що у кластері впливають на розміщення контейнерів.

Таким чином, існуючі рішення не забезпечують достатньої точності реконструкції і вимагають значної ручної участі під час підготовки тестового стенду.

Методика дослідження. Для оцінювання ефективності розробленого методу використано корпус із понад 20 реальних мікросервісів, що розгортаються у Kubernetes-кластері. Сервіси значно відрізнялися за структурою: від простих REST-шлюзів до сервісів зі складною системою секретів, томів та внутрішніх залежностей.

Розроблений алгоритм реконструкції виконує такі етапи:

1. Парсинг маніфестів — витягнення специфікацій Deployment, Service, ConfigMap і Secret, включно зі вкладеними структурами та перехресними посиланнями.
2. Нормалізація середовищ — побудова єдиного дерева залежностей контейнерів, включно з фантомними залежностями (сервіси, що не визначені явно, але згадуються у змінних середовища).
3. Генерація Compose-конфігурації — відтворення портів, томів, змінних середовища, секретів, стартових команд і мережевих обмежень. Окремо враховується порядок старту сервісів та логіка залежностей між ними.

4. Аналіз вірності — автоматичне порівняння з еталонними даними з Kubernetes через `kubectl get` і `kubectl describe`. Під час аналізу окремо оцінюється змістові збіги (`spec`) та поведінкові збіги (`status.conditions`).

5. Обчислення метрик:

- *coverage rate* — частка правильно реконструйованих параметрів;
- *drift rate* — ступінь відхилення параметрів у порівнянні зі специфікацією кластеру;
- *time-to-launch* — середній час від запуску скрипту до готовності всіх контейнерів;
- *environment consistency score* — коефіцієнт відповідності змінних середовища, що впливають на поведінку сервісів.

Результати. Експериментальні випробування засвідчили, що середній рівень вірності реконструкції становить $\approx 0,92$ (з 1,0) для сервісів без специфічних Kubernetes-операторів. Деякі сервіси продемонстрували повну відповідність, особливо ті, що мають мінімальні залежності та не покладаються на специфічні механізми секретів.

Основними джерелами втрат стали:

- контейнери з динамічними секретами, які не відображаються у ConfigMap і вимагають зовнішніх операторів;
- нестандартні `initContainers`, які виконують складну логіку до старту основного сервісу;
- специфічні політики ресурсів (`limits`, `requests`, `affinity`), що не мають повноцінного аналога у Docker Compose та потребують ручної корекції;
- відмінності у логіці `health-checks`, зумовлені різними інтерпретаціями таймерів та порогів у Docker і Kubernetes.

Запропонована система формує рамку перевірки вірності (Fidelity Framework), що дозволяє Dev- та QA-командам автоматично вимірювати відхилення локального середовища від кластерного. Такий підхід підвищує прозорість процесу налагодження та забезпечує можливість швидкого виявлення конфігураційних несумісностей.

Наукова новизна.

1. Уперше формалізовано поняття вірності реконструкції (*fidelity*) як кількісного показника відповідності мікросервісних середовищ з урахуванням структурних та поведінкових метрик.

2. Запропоновано метрику детермінізму збірки (*determinism*) для перевірки повторюваності локальної конфігурації та для контролю дрейфу у Dev-циклі.

3. Розроблено алгоритм автоматичного порівняння параметрів середовищ на основі YAML-диференціювання, аналізу зв'язностей та динамічного моніторингу `health-check`-подій.

Висновки. Автоматизована реконструкція мікросервісного середовища Kubernetes у Docker Compose значно скорочує час налагодження та підвищує відтворюваність експериментів. Запропонована методика дозволяє звільнити розробників від рутинних операцій, пов'язаних з ручною синхронізацією середовищ, та мінімізує ризики появи помилок.

Розроблена система і метрики *fidelity* / *determinism* створюють основу для побудови інструментів контролю дрейфу конфігурацій у Dev-циклі, а також можуть бути інтегровані у CI/CD-конвеєри.

Подальші дослідження передбачають розширення аналізу на Stateful-компоненти, інтеграцію підтримки операторів Kubernetes та впровадження механізмів автоматичного відновлення втраченої конфігурації.

Література

1. Hightower Kelsey. Kubernetes: Up and Running: Dive into the Future of Infrastructure. 1st Edition. O'Reilly Media, 2017. – 202 p.
2. Roland Huss, Bilgin Ibryam. Kubernetes Patterns: Reusable Elements for Designing Cloud Native Applications. 2nd Edition. O'Reilly Media, 2023. – 390 p.
3. Merkel Dirk. Docker: Lightweight Linux Containers for Consistent Development and Deployment // *Linux Journal*. – 2014. – № 239. – P. 76–91.
4. Суприган В. А. Алгоритми трансформації змінних середовища при міграціях інфраструктури. *Інноваційний вектор розвитку обліку, фінансів, аналізу й аудиту в Україні та світі* : зб. праць учасників IV Міжнар. наук.-практ. конф. (6-7 листоп. 2025 р.). / Поліський національний університет, Житомир, 2025. С. 119–122.
5. Суприган Віталій. Безпечне вилучення конфігурацій і секретів бухгалтерських інформаційних систем для локального тестування на основі моделей редакції та синтетики. *Сучасні тенденції розвитку обліку, аналізу, контролю, аудиту та оподаткування*: матеріали міжнародної наук.-практ. конф. (21 листопада 2025 р.) / Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, 2025. С. 193–194

УДК 336.338

Ігор БУЧКОВСЬКИЙ

Наталія ГАРМАТІЙ, канд. екон. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОДЕЛЮВАННЯ ПОЗИЦІЙ СТРАХОВИХ КОМПАНІЙ УКРАЇНИ МЕТОДИКОЮ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ

Igor BUCHKOVSKIY

Nataliya HARMATIY, Ph.D., Assoc. Prof.,

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

MODELING POSTIONS OF INSURANCE COMPANIES OF UKRAINE USING THE CLUSTER ANALYSIS METHOD

Застосування інструментарію статистичного аналізу, а також кластерного аналізу є досить актуальні наукові методи для дослідження фінансових структур з метою покращення та вдосконалення фінансового стану об'єкту.

Таким чином, *кластерний аналіз* – це сукупність методів класифікації багатомірних спостережень або об'єктів, заснованих на визначенні поняття відстані між об'єктами з наступним виділенням з них груп, "згустків" спостережень (кластерів, таксонів).[1].

Кластерний аналіз здійснювався на основі вхідних даних страхових компаній за розміром на ринку страхування фінансових ризиків за 2024 рік таких компаній, як «Княжа», «Аска», «Арсенал Страхування», «Альфа Страхування» і «Уніка».

Таблиця .1.

Топ страхових компаній за розміром на ринку страхування фінансових ризиків за 2024 рік

№	Страхова компанія	Частка перестраховика в страхових резервах, тис. грн	Вага в портфелі страховика, %	Поточні фінансові інвестиції, тис. грн
1	Княжа	463 967,00	65,00%	581 107,00
2	Аска	0,00	28,00%	3 064
3	Арсенал Страхування	193 960,00	4,70%	0,00
4	Альфа Страхування	14 138	11,20%	55 104
5	Уніка	22 7491	8,32%	11 375,00

Початковим етапом проведення кластерного аналізу фінансових показників страхових компаній становить побудова алгоритму кластерного аналізу, який складається з таких етапів:

- побудова матриці вхідних даних.
- перетворення вхідних даних в матрицю нормованих значень за допомогою формули Z_{ij} :

$$Z_{ij} = \frac{x_{ij} - \underline{x}_j}{S_j}, \quad (1)$$

де $j = 1, 2, 3, 4$ – номер показника, $i = 1, 2, \dots, n$ – номер спостереження;
Середнє квадратичне відхилення (S_j) обчислюємо за формулою:

$$S_j = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \underline{x}_j)^2} = \sqrt{(x_{ij}^2) - (\underline{x}_j)^2}. \quad (2)$$

Розрахунок “зваженої” евклідової відстані між об’єктами за формулою (ρ_{BE}):

$$\rho_{BE}(Z_i, Z_v) = \sqrt{\sum_l^4 W_l (Z_{il} - Z_{vl})^2}, \quad (3)$$

де w_l – “вага” показника: $0 < w_l \leq 1$.

Побудова дендограми на основі матриці найближчого сусіда.

Кластерний аналіз страхових компаній України проводився в програмному забезпеченні *Matlab* на основі використання таких алгоритмів функцій. Лістинг програмних розрахунків представляємо:

```
R = [463967 65 581107;
      0 28 3064;
      193960 4.7 0;
      14138 11.2 55104;
      227491 8.3 11375];
```

2. Перетворюємо матрицю вхідних даних R в нормовані значення за допомогою команди `mean ()`:

```
X=mean(R)
```

Знаходимо матриці Z1, Z2, Z3 здійснивши розрахунки:

```
Z1=(R(:,1)-X(1))/S(1)
```

Z1 [1.6797;-1.0638;0.0831;-0.9802;0.2813]

$$Z2 = (R(:,2) - X(2)) / S(2)$$

Z2 [1.8668; 0.2048; -0.8417; -0.5498; -0.6800]

$$Z3 = (R(:,3) - X(3)) / S(3)$$

Наступним етапом проведеного кластерного аналізу страхових компаній України є розрахунок та побудова транспонованої матриці відстаней, на основі якої в програмі Matlab побудуємо дендрограму для визначення основних кластерів страхових компаній України. На рисунку 2 представимо результат проведеного моделювання щодо визначення кластерних структур страхових компаній України.

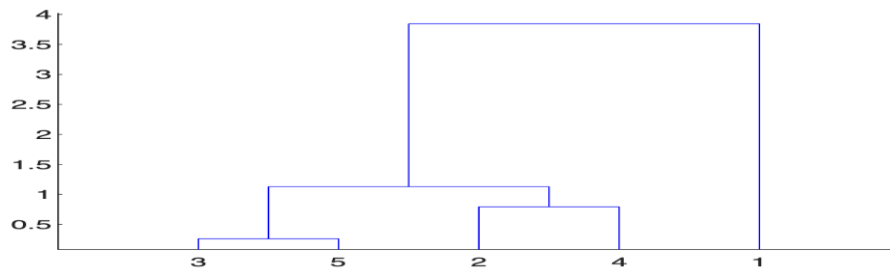


Рис.2. Дендрограма розподілу страхових компаній по кластерах

На основі проведеного кластерного аналізу страхових компаній за 2024 рік, досліджені об'єкти об'єднані у три кластери: Перший кластер: «Княжа», «Арсенал Страхування» і «Уніка». Другий кластер: «Альянс» і «Аска» Третій кластер: «Альфа Страхування».

Література:

1. Артими-Дрогомирецька З. Статистичний аналіз діяльності страхових компаній України інструментарієм кластерного аналізу. / Артими-Дрогомирецька З., Гарматій Н.М., Крицька. Л., Гарматій С.В. // Галицький економічний вісник. - Т.74. - №1. - 2022. - С.7-15.

УДК 004.946

Мар'ян КОНОТОПСЬКИЙ, здобувач вищої освіти

Науковий керівник: Наталія РІЗНИК, канд. екон. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНОСТІ У РОЗВИТКУ ЦИФРОВИХ СЕРВІСІВ ТА ЕКОНОМІЧНИХ МОДЕЛЕЙ

Marian KONOTOPSKIY, higher education applicant

Scientific supervisor: Nataliya RIZNYK, Ph.D. in Economics, Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

AUGMENTED REALITY IN THE DEVELOPMENT OF DIGITAL SERVICES AND ECONOMIC MODELS

Сфера цифрових сервісів є однією з найдинамічніших сфер сучасної економіки. Вона постійно розвивається та потребує нових технологій та методів для підвищення

ефективності взаємодії зі споживачем. Останнім часом галузь цифрових послуг та економічні підходи стрімко трансформуються. Це створює передумови для інтеграції інноваційних рішень у бізнес-процеси. Одним із ключових напрямів розвитку є застосування доповненої реальності. AR – це технологія, що дозволяє інтегрувати цифровий контент, згенерований комп'ютером, у реальне фізичне середовище користувача.[1] Доповнену реальність можна використовувати для оптимізації процесів та фундаментальної зміни способів створення вартості.[2]

Ключові аспекти застосування AR охоплюють декілька стратегічних напрямків. У сфері електронної комерції та роздрібної торгівлі, AR вирішує фундаментальну проблему високого відсотка повернень товарів, яка часто спричинена невідповідністю очікувань покупця та реального вигляду продукту.[3] Цифрові сервіси, що включають віртуальні примірювальні або візуалізатори, долають цей «розрив реальності», надаючи клієнту можливість «випробувати перед покупкою». Яскравим прикладом є додаток IKEA Place, який дозволяє користувачам віртуально розмістити 3D-моделі меблів у реальному масштабі у власному інтер'єрі, значно підвищуючи впевненість у покупці.[4] Іншим важливим напрямком є промисловість. У цій галузі AR-сервіси надають робітникам контекстні інструкції «без рук». Наприклад, компанія Airbus використовує AR для накладання цифрових схем та інструкцій безпосередньо на вузли літака під час збирання та контролю якості.[5]

Роль доповненої реальності в економіці полягає в оптимізації процесів прийняття рішень. Ключова економічна цінність AR полягає у її здатності знижувати «контекстну ентропію» – тобто міру інформаційної складності середовища. Надаючи релевантну інформацію в потрібний час, AR знижує когнітивне навантаження. Це призводить до прямих економічних переваг: зменшення кількості повернень товару та збільшення конверсії. Дослідження показують, що 40% покупців готові заплатити більше за товар, якщо вони мали змогу попередньо протестувати його в AR. На базі цього виникають нові економічні моделі. AR може виступати як засіб покращення продуктивності (модель підтримки продажів, як у IKEA 4) або як самостійний сервіс. Прикладом останнього є бізнес-модель «AR as a Service» (ARaaS). Це дозволяє іншим компаніям швидко інтегрувати 3D-візуалізацію та AR-функціонал для своїх товарів, не інвестуючи у дорогу власну розробку, перетворюючи капітальні витрати на операційні.

Ринок демонструє високу готовність до впровадження AR. Статистика показує, що 55% споживачів віддають перевагу ритейлерам, які вже пропонують AR-досвід, і очікується, що 70% великих компаній інтегрують AR-рішення. Однак, попри високий попит, існують значні бар'єри впровадження. Дослідження виділяють три основні групи викликів. По-перше, економічні: до них належать висока вартість розробки якісного 3D-контенту та значні витрати на обслуговування. По-друге, технічні: компанії стикаються зі складністю інтеграції AR-рішень з існуючими e-commerce платформами. По-третє, соціальні: сюди входить певна недовіра споживачів до нових технологій та занепокоєння щодо конфіденційності даних.

Майбутній розвиток економічних моделей, базованих на AR, лежить у синергії цієї технології з іншими проривними інноваціями, зокрема зі штучним інтелектом (AI) та Blockchain. У цій моделі AR слугуватиме імерсивним інтерфейсом. Штучний інтелект забезпечить гіпер-персоналізацію, аналізуючи контекст користувача та дозволяючи створювати динамічну AR-рекламу. Blockchain, у свою чергу, виступить технологічною основою для довіри: він може забезпечувати автентичність віртуальних товарів та керувати токенованими винагородами.

Отже, дедалі більше впровадження доповненої реальності в галузі цифрових сервісів трансформує операції, оптимізуючи процеси в e-commerce та промисловості.

Завдяки обіцянкам зниження витрат та підвищення рівня задоволеності клієнтів, AR відіграє ключову роль у формуванні майбутнього цифрової економіки. Оскільки технології продовжують розвиватися, бізнес повинен прийняти стратегії доповненої реальності, включно з новими економічними моделями, як ARaaS, щоб залишатися конкурентоспроможним у все більш імерсивному цифровому світі.

Література:

- 1.Доповнена реальність у роздрібній торгівлі: кейси використання та переваги для бізнесу. Блог Wezom. 2022. URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/dopovnena-realnist-u-rozdribniy-torgivli-keysyi-vikoristannya-ta-perevagi-dlya-biznesu> (дата звернення: 12.11.2025).
- 2.The Intention to Use E-Commerce Using Augmented Reality - The Case of IKEA Place. ResearchGate. 2019. URL: https://www.researchgate.net/publication/338932071_The_Intention_to_Use_E-Commerce_Using_Augmented_Reality_-_The_Case_of_IKEA_Place (дата звернення: 12.11.2025).
- 3.Доповнена реальність у промисловості. Lookinar. б.д. URL: <https://lookinar.com/promyslovist/> (дата звернення: 12.11.2025).
- 4.The AR Revolution: 20 Surprising Augmented Reality Statistics You Need to See in 2024. Ortmor Agency. 2024. URL: <https://www.ortmoragency.com/blog/augmented-reality-statistics> (дата звернення: 12.11.2025).
- 5.Впровадження AR/VR у маркетингову діяльність: можливості, виклики та перспективи. Економічний простір. 2024. № 193.
- 6.Ковальчик, О., Різник, Н. (2022). Основні тренди інформаційних технологій для бізнесу. Тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції учених та студентів „Цифрова економіка як фактор інновацій та сталого розвитку суспільства“, 91-93.

УДК 339.13:519.237

Юлія ЛУЦАК, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
Zoriana ARTYM-DROHOMYRETSKA, канд. екон. наук, доцент
Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна

ПАНЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ РИНКУ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО РИТЕЙЛУ УКРАЇНИ

Yuliia LUTSAK, applicant for the 2nd (master's) level of higher education
Zoriana ARTYM-DROHOMYRETSKA, Ph.D in Economics., Assoc. Prof.
Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine

PANEL MODELING OF THE DEVELOPMENT OF UKRAINE'S PHARMACEUTICAL RETAIL MARKET

Фармацевтичний ринок України посідає важливе місце в системі національної економіки, оскільки поєднує виконання суспільно значущої соціальної функції із забезпечення населення лікарськими засобами та реалізацію комерційних інтересів, орієнтованих на отримання прибутку. Аналіз його розвитку на загальнодержавному рівні дозволяє сформулювати лише узагальнене уявлення про стан і динаміку ринку, не

враховуючи суттєву внутрішню неоднорідність регіонів країни. Відмінності у демографічній структурі населення, рівні його доходів, забезпеченості медичною інфраструктурою та особливостях споживчої поведінки зумовлюють значні регіональні варіації у формуванні попиту на продукцію «аптечного кошика», що актуалізує необхідність поглибленого дослідження фармацевтичного ринку з урахуванням регіонального виміру.

У межах дослідження здійснено моделювання розвитку ринку фармацевтичного ритейлу України на основі панельних даних, що охоплюють регіональні спостереження за низкою змінних у період з 2006 по 2021 рік. Серед таких змінних:

- *PHARMA_SALES* – результуюча змінна, що характеризує обсяг роздрібного продажу товарів «аптечного кошика», млн. грн;
- *INCOME* – факторна змінна, що характеризує наявний дохід у розрахунку на одну особу, грн;
- *POPULATION* – факторна змінна, що характеризує чисельність населення регіону, осіб;
- *UNEMPLOYMENT_RATE* – факторна змінна, що характеризує рівень безробіття, розрахований за методологією МОП, %;
- *AMBULATORY_VISITS_PER_TH* – факторна змінна, що характеризує обсяг відвідувань амбулаторно-поліклінічних закладів у кількості відвідувань на тисячу населення.

Вибір зазначених показників здійснювався з урахуванням їхньої економічної значущості та аналітичної доцільності для кількісного моделювання розвитку ринку фармацевтичного ритейлу України.

Джерелами статистичних даних є офіційний сайт Державної служби статистики України, зокрема Статистичні збірники «Регіони України» [2], а також періодичне видання Apteka.ua – спеціалізований медичний інтернет-ресурс для фахівців фармацевтичної та медичної галузей, що публікується з 1995 року [1].

Поглиблений аналіз вхідних даних засвідчив наявність суттєвої просторової неоднорідності досліджуваних показників, а оцінювання описової статистики та результати перевірки стаціонарності зумовили необхідність попереднього перетворення окремих змінних. Зокрема, для показників *INCOME* та *PHARMA_SALES* було застосовано дефлювання та логарифмування, що дозволило нейтралізувати вплив інфляційного чинника, зменшити асиметрію розподілів і стабілізувати дисперсію, забезпечивши економетричну коректність подальшого моделювання. Водночас логарифмічне перетворення змінної *POPULATION* не призвело до виконання умови стаціонарності, у зв'язку з чим її було виключено з моделі, що свідчить про домінування довгострокового тренду демографічної динаміки, який не може бути коректно елімінований у межах короткого панельного періоду.

Перевірка кореляційної структури та обчислення VIF підтвердили відсутність мультиколінеарності між обраними регресорами, що засвідчило коректність обраної специфікації моделі.

Порівняльний аналіз альтернативних специфікацій панельних моделей засвідчив перевагу моделі з фіксованими індивідуальними ефектами над моделлю з випадковими ефектами в межах даного дослідження, що підтвердилося результатами тесту Хаусмана, які вказали на наявність статистично значущої кореляції між індивідуальними ефектами та пояснювальними змінними.

Методологічні засади побудови та діагностики панельних моделей, зокрема вибір між моделями з фіксованими та випадковими ефектами, а також застосування робастних стандартних похибок, ґрунтуються на класичних підходах панельної економетрики [3].

Подальше уточнення специфікації засвідчило доцільність урахування часової компоненти, яке суттєво покращує якість побудованої моделі. Це проявляється у зниженні стандартної похибки та суми квадратів залишків, зростанні коефіцієнта детермінації, а також підвищенні значень F-статистики і логарифму правдоподібності. Результати F-тесту при порівнянні однонапрямленої та двонапрямленої моделей з фіксованими ефектами підтвердили необхідність включення часових ефектів у фінальну специфікацію, що вказує на системну роль як регіональних особливостей, так і загальнонаціональних часових шоків у формуванні варіації показників.

Діагностика вищезазначеної специфікації моделі засвідчила необхідність застосування робастних стандартних похибок типу White-cross-section.

Остаточний вивід двонапрямленої моделі з фіксованими ефектами зображено на рисунку 1.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN_INCOME_DEFLATED	1.202052	0.122959	9.776050	0.0000
UNEMPLOYMENT_RATE	-0.017553	0.007234	-2.426418	0.0283
AMBULATORY_VISITS_PER_TH	0.001869	0.000637	2.935299	0.0102
C	-5.184859	1.068136	-4.854118	0.0002
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
Period fixed (dummy variables)				
R-squared	0.970358	Mean dependent var	6.206434	
Adjusted R-squared	0.966871	S.D. dependent var	0.695462	
S.E. of regression	0.126584	Akaike info criterion	-1.194547	
Sum squared resid	5.720410	Schwarz criterion	-0.765465	
Log likelihood	281.9094	Hannan-Quinn criter.	-1.024625	
F-statistic	278.2550	Durbin-Watson stat	0.890955	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Рис.1. Вивід двонапрямленої моделі із включеними фіксованими індивідуальними та часовими ефектами

Двонапрямлена модель з фіксованими ефектами показала, що ключовим детермінантом розвитку ринку фармацевтичного ритейлу України є реальні доходи населення: зростання реальних доходів на 1% зумовлює в середньому підвищення дефльованих фармацевтичних продажів на 1,22%, що вказує на високу чутливість попиту до змін купівельної спроможності. Позитивний вплив показника AMBULATORY_VISITS_PER_TH відображає роль медичних потреб населення у формуванні обсягів споживання лікарських засобів, а від'ємний коефіцієнт при змінній UNEMPLOYMENT_RATE свідчить про скорочення споживання товарів аптечного кошика в умовах погіршення ситуації на ринку праці.

Визначені фіксовані індивідуальні та часові ефекти зображено на рисунках 2 та 3 відповідно. У розрізі панельних такі ефекти не мають каузальної інтерпретації, а лише визначаються виключно як інструмент урахування невимірюваної гетерогенності та систематичних зсувів у просторі й часі.

	REGION	Effect
1	Вінницька	-0.031468
2	Волинська	-0.254200
3	Дніпропетров	0.622391
4	Донецька	1.022814
5	Житомирська	-0.319432
6	Закарпатська	-0.215292
7	Запорізька	0.244886
8	Івано-Франків	-0.096086
9	Київська	0.030675
10	Кіровоградсь	-0.578397
11	Луганська	0.291533
12	Львівська	0.617967
13	м. Київ	0.297747
14	Миколаївська	-0.326905
15	Одеська	0.640675
16	Полтавська	-0.122853
17	Рівненська	-0.348233
18	Сумська	-0.539316
19	Тернопільська	-0.430426
20	Харківська	0.664793
21	Херсонська	-0.119091
22	Хмельницька	-0.205692
23	Черкаська	-0.159223
24	Чернівецька	-0.272748
25	Чернігівська	-0.414120

Рис.2. Фіксовані індивідуальні ефекти

	DATEID	Effect
1	2006-01-01	-0.133624
2	2007-01-01	-0.163400
3	2008-01-01	-0.217342
4	2009-01-01	0.044637
5	2010-01-01	-0.090037
6	2011-01-01	-0.263371
7	2012-01-01	-0.179052
8	2013-01-01	-0.103752
9	2014-01-01	0.200110
10	2015-01-01	0.170607
11	2016-01-01	0.248833
12	2017-01-01	0.126509
13	2018-01-01	0.102870
14	2019-01-01	0.059197
15	2020-01-01	0.096329
16	2021-01-01	0.101488

Рис.3. Часові ефекти

У підсумку результати панельного моделювання підтвердили доцільність використання двонапрямленої моделі з фіксованими ефектами для аналізу розвитку ринку фармацевтичного ритейлу України, оскільки вона забезпечує коректне врахування регіональної та часової неоднорідності та характеризується високою якістю оцінювання. Високі значення коефіцієнта детермінації та статистична значущість F-критерію свідчать про адекватність обраної специфікації і здатність моделі пояснювати понад 97% варіації обсягів фармацевтичних продажів.

Отримані оцінки моделі засвідчили провідну роль реальних доходів населення у формуванні попиту на товари аптечного кошика, а також значущий вплив стану ринку праці та інтенсивності медичних потреб населення. Застосування робастних стандартних похибок підтверджує надійність і стабільність отриманих результатів, що обґрунтовує використання моделі як аналітичної основи для подальших прикладних досліджень і формування регіонально орієнтованої політики у сфері фармацевтичного ритейлу України.

Література

1. Аптека online. *Anmeka online*. URL: <https://www.apteka.ua/>
2. Державна Служба Статистики України. URL: <https://ukrstat.gov.ua/>
3. Arellano, Manuel. *Panel data econometrics*. OUP Oxford, 2003. https://books.google.com.ua/books?hl=uk&lr=&id=OQ1REAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=diagnosing+of+panel+data+model&ots=HBgBUm0Mqa&sig=v_KaW6LVu5K2cb0WkjZaVDNW_oo&redir_esc=y#v=onepage&q=diagnosing%20of%20panel%20data%20model&f=false

Станіслав ПЛОХИЙ, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
Тарас ЛАГОЦЬКИЙ, канд. екон. наук, доцент
Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ФІНАНСОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ПІДПРИЄМСТВА

Stanislav PLOKHYI, the 2nd (master's) level of higher education applicant
Taras LAHOTSKYI, Ph.D., Assoc. Prof.
Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine

MODELING AND FORECASTING OF ENTERPRISE FINANCIAL RESULTS

Зростання нестабільності економічного середовища та посилення конкуренції між економічними агентами зумовлюють актуальність моделювання та прогнозування фінансових результатів підприємства. Застосування сучасних методів економіко-математичного моделювання, зокрема економетричних методів аналізу часових рядів, дає змогу своєчасно оцінювати фінансовий стан підприємства та надати потрібну інформацію для обґрунтування прийняття управлінських рішень. Для формалізованого опису динаміки фінансових показників та отримання середньострокових прогнозів діяльності підприємства було запропоновано використовувати інструментарій сезонних моделей авторегресивної інтегрованої ковзної середньої.

Побудова сезонної економетричної моделі та оцінювання її прогностичних можливостей була здійснена на основі квартальних даних чистого прибутку ПрАТ «МХП» за період 2013–2024 років, отриманих із офіційної консолідованої фінансової звітності підприємства. Обраний часовий горизонт охоплює декілька фаз економічного циклу, що дозволяє врахувати як періоди стабільного зростання, так і фази спаду, пов'язані з макроекономічними та галузевими шоками. Це забезпечує репрезентативність вибірки та підвищує надійність отриманих оцінок параметрів моделі. Вибір чистого прибутку як результативного показника зумовлений його інтегральним характером, оскільки він відображає сумарний ефект операційної, фінансової та інвестиційної діяльності підприємства [1].

Початковий аналіз часового ряду засвідчив наявність довгострокової висхідної тенденції та стійкої квартальної сезонності. Для детальнішого вивчення структури динаміки було здійснено декомпозицію часового ряду на трендову, сезонну та випадкову складові. Отримані результати підтвердили, що сезонна компонента має стабільний характер упродовж усього періоду спостережень, а амплітуда сезонних коливань змінюється незначно, що свідчить про відсутність різких структурних зламів у механізмах формування фінансового результату підприємства. Графічний аналіз динаміки показника показав, що сезонні коливання мають регулярний характер і повторюються з періодичністю чотирьох кварталів, що є типовим для підприємств агропродовольчого сектору, діяльність яких залежить від виробничих циклів, умов збуту та сезонної структури попиту. Для перевірки стаціонарності застосовано метод порівняння різниць середніх рівнів, результати якого підтвердили нестаціонарний характер вихідного ряду. З метою приведення даних до стаціонарного вигляду використано несезонне диференціювання першого порядку для усунення тренду та сезонне диференціювання з періодом $m = 4$ для усунення сезонної компоненти [2].

Після трансформації ряду повторна перевірка стаціонарності засвідчила стабільність математичного сподівання та дисперсії, що дало змогу перейти до етапу ідентифікації параметрів моделі. Досягнення стаціонарності є ключовою умовою

коректного застосування моделей класу ARIMA та SARIMA, оскільки порушення цієї умови призводить до зміщених та нестабільних оцінок параметрів і знижує прогностичну цінність моделі. Ідентифікацію здійснено на основі аналізу автокореляційної та часткової автокореляційної функцій диференційованого ряду.

Аналіз поведінки автокореляційних коефіцієнтів дозволив визначити порядок авторегресивної та ковзної середньої складових як у несезонній, так і в сезонній частині моделі. Графіки автокореляційної та часткової автокореляційної функцій дозволили однозначно визначити порядки авторегресійних складових несезонної та сезонної частин моделі, а саме $p = 1$ та $P = 1$. Водночас порядки ковзної середньої q та Q не могли бути ідентифіковані однозначно на основі ACF, у зв'язку з чим було здійснено перебір альтернативних специфікацій моделі. У межах дослідження було оцінено чотири моделі: SARIMA(1,1,0)(1,1,0)₄, SARIMA(1,1,1)(1,1,0)₄, SARIMA(1,1,0)(1,1,1)₄ та SARIMA(1,1,1)(1,1,1)₄ [2,3].

Оцінювання параметрів моделей виконано з використанням програмного середовища STATISTICA. Критеріями вибору оптимальної специфікації виступали статистична значущість параметрів та результати діагностики залишків. За результатами порівняння обрано модель SARIMA(1,1,1)(1,1,0)₄, усі параметри якої є статистично значущими.

Коефіцієнт детермінації моделі SARIMA(1,1,1)(1,1,0)₄ становить $R^2 = 0,75$, що означає, що модель пояснює близько 75 % варіації диференційованого часового ряду чистого прибутку. Це свідчить про достатньо високу пояснювальну здатність моделі для економічного часового ряду зі стохастичною природою.

Перевірка адекватності обраної моделі здійснювалася шляхом аналізу автокореляційної структури залишків та дослідження їх розподілу. Отримані результати свідчать про відсутність автокореляції залишків та їх відповідність властивостям білого шуму. Це підтверджує коректність специфікації моделі та можливість її використання для прогнозування [2].

У результаті оцінювання параметрів моделі SARIMA(1,1,1)(1,1,0)₄ отримано її різницеве рівняння, яке використовується для розрахунку теоретичних значень прогнозу приросту показника. Прогнозування здійснюється для першої різниці ряду з урахуванням сезонної різниці з лагом 4. Узагальнено рівняння моделі має вигляд:

$$\Delta Y_t = 0,643786Y_{t-1} + 0,947826\varepsilon_{t-1} - 0,322281Y_{t-4} + \varepsilon_t, \quad (1)$$

де ΔY_t – прогнозована зміна показника між періодами; Y_{t-1} – попереднє значення диференційованого ряду; ε_{t-1} – випадкова похибка попереднього періоду; Y_{t-4} – сезонна складова з лагом 4; ε_t – випадкова похибка у поточному періоді.

На основі побудованої SARIMA-моделі сформовано прогноз квартального чистого прибутку ПрАТ «МХП» на вісім періодів уперед. Окрім точкового прогнозу, було побудовано довірчі інтервали, які відображають можливий діапазон коливань прогнозних значень з урахуванням стохастичної природи процесу. Аналіз ширини довірчих інтервалів свідчить про помірний рівень прогнозової невизначеності та стабільність моделі у середньостроковому періоді. Прогноз побудовано з урахуванням оцінених параметрів моделі та історичної сезонної структури ряду, що дозволяє відтворити очікувану динаміку показника за відсутності суттєвих структурних змін у зовнішньому середовищі. Отримані прогнозні значення відображають збереження позитивної динаміки фінансових результатів підприємства та демонструють стабільність середньострокової траєкторії розвитку.

Отримані результати прогнозування свідчать про збереження позитивної динаміки чистого прибутку ПрАТ «МХП» у середньостроковому періоді. Прогнозні значення демонструють поступове зростання показника без різких структурних зламів,

що узгоджується з історичною динамікою часового ряду та підтверджує стійкість фінансової моделі підприємства. Побудований прогноз може бути використаний для оцінювання майбутніх грошових потоків, планування інвестиційної діяльності та формування сценаріїв розвитку підприємства.

Для перевірки прогностичних властивостей моделі проведено ex-post аналіз, використовуючи фактичні дані за I та II квартали 2025 року, які не входили до вибірки оцінювання параметрів моделі. Порівняння прогностичних і фактичних значень показало, що для I кварталу 2025 року абсолютна похибка прогнозу становить 1457 тис. дол., що відповідає похибці 0,19 %, а для II кварталу 2025 року – 20325 тис. дол. або 2,37 %. В обох випадках фактичні значення повністю знаходяться в межах 95-відсоткових довірчих інтервалів моделі.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання SARIMA-моделі як інструменту підтримки управлінських рішень у системі фінансового менеджменту підприємства. Зокрема, результати прогнозування можуть бути використані при формуванні бюджетів доходів і витрат, оцінюванні фінансової стійкості підприємства, плануванні інвестиційних програм та аналізі чутливості фінансових результатів до змін зовнішнього середовища. Запропонована методика дозволяє підвищити обґрунтованість фінансових прогнозів, знизити рівень невизначеності при плануванні та забезпечити кількісну основу для аналізу ризиків.

Література

- 1.Офіційна фінансова звітність ПрАТ «МХП». – Режим доступу: <https://www.mhp.com.ua>
- 2.Box G., Jenkins G., Reinsel G. Time Series Analysis: Forecasting and Control. Hoboken: Wiley, 2015.
- 3.Tibshirani R. Lecture 6: Autoregressive Integrated Moving Average Models : lecture notes. Stanford University, 2023. 24 p.

УДК

Анастасія РОЖИК, здобувач вищої освіти

Науковий керівник: Олена БЕРЕСТЕЦЬКА, канд. екон. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВЕЛИКІ ДАНІ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Anastasia ROZHUK, higher education applicant

Scientific supervisor: Olena BERESTETSKA, Ph.D., Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

BIG DATA AS A TOOL FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF ECONOMIC PROCESSES

Сучасна економіка характеризується стрімкою цифровізацією, що призводить до генерації величезних масивів інформації. Ці масиви, відомі як «великі дані», стали важливим фактором виробництва та ключовим економічним активом. Концепція Big Data описується через їх ключові характеристики, такі як надзвичайний об'єм, висока швидкість надходження та обробки, а також значна різноманітність типів даних, до яких

сьогодні додають достовірність та мінливість. Компанії, які ігнорують потенціал аналітики великих даних, ризикують програти конкурентам або зникнути з ринку.

Ефективне використання Big Data вимагає специфічних технологій та життєвого циклу обробки, що відрізняється від традиційної бізнес-аналітики. Процес, як правило, починається зі збору даних з різноманітних джерел, які поділяються на структуровані (наприклад, таблиці баз даних) та неструктуровані (тексти, відео). Далі, через величезні обсяги, обробка та зберігання вимагають технологій розподілених обчислень, таких як Hadoop та Apache Spark, а також нереляційних баз даних (NoSQL), як-от MongoDB або Cassandra. Ключовим етапом є аналіз, де з сирих даних видобувається цінність за допомогою таких методів, як добування даних (Data Mining) для виявлення прихованих закономірностей, машинне навчання (ML) та прогнозна аналітика для побудови моделей, що передбачають майбутні тенденції. [1]

Застосування Big Data для підвищення ефективності економічних процесів є багатогранним і охоплює майже всі сектори. Наприклад, у сфері ритейлу та електронної комерції аналітика великих даних дозволяє компаніям вийти за рамки простого відстеження покупок. Аналізуючи поведінкові дані, ритейлери можуть оптимізувати ціноутворення та управління запасами в реальному часі, прогнозуючи тренди попиту. Це також дозволяє підвищити ефективність маркетингу, створюючи вузькосегментовані та персоналізовані рекламні кампанії, та покращити клієнтський досвід і підвищити лояльність, пропонуючи релевантні персональні пропозиції.

Сучасні технології обробки великих даних дають можливість підприємствам підтримувати стабільний робочий процес, мінімізувати простої, спричинені відмовою обладнання, та оптимізувати складські запаси. Усі ці переваги призводять до значної економії коштів та часу, а також покращують продуктивність праці, що призводить до збільшення прибутку підприємства. [2]

У фінансовому секторі Big Data радикально трансформує управління активами, ризиками та взаємодію з клієнтами. Технології дозволяють знизити витрати та підвищити операційну ефективність шляхом автоматизації рутинних завдань, таких як перевірки на відповідність (compliance). Вони також дають змогу впроваджувати алгоритмічну торгівлю, де алгоритми обробляють величезні масиви ринкових даних для прийняття зважених рішень. Крім того, Big Data використовується для здійснення прогнозного аналізу ризиків, наприклад, при оцінці кредитоспроможності, та для виявлення шахрайства шляхом аналізу аномалій у мільйонах транзакцій. [3]

Яскравим прикладом у фінансовій галузі є технологічна платформа Aladdin від компанії BlackRock. Вона функціонує як єдина операційна система для управління інвестиціями, об'єднуючи аналіз ризиків, управління портфелем і торгові операції. Aladdin використовує величезні історичні набори даних для запуску мільйонів симуляцій Монте-Карло та проведення стрес-тестів (наприклад, моделювання впливу глобальної пандемії чи фінансової кризи). Це дозволяє менеджерам оцінювати ризики в усьому портфелі, включаючи як публічні, так і приватні активи ("Whole Portfolio View"), що є класичним завданням аналізу Big Data. [4]

Окрім фінансів та ритейлу, великі дані активно використовуються у виробництві для оптимізації ланцюгів постачання та прогнозування відмов обладнання, а також в охороні здоров'я для аналізу клінічних даних та підбору індивідуальних методів лікування. Таким чином, великі дані перетворилися на фундаментальний інструмент підвищення економічної ефективності. Здатність збирати, обробляти та аналізувати масиви різноманітної інформації дозволяє компаніям приймати рішення, що базуються на даних (data-driven decisions), що призводить до більш точної оцінки ризиків, оптимізації процесів та отримання значних конкурентних переваг. Для українських компаній

впровадження аналітики Big Data є стратегічною необхідністю для адаптації до глобальних економічних змін та підвищення власної конкурентоспроможності.

Література

- 1.Наконечна А. І., Вовк В. В. Вплив аналітичних даних на ефективність підприємства. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2023. № 4 (72). С. 138–146. URL: <https://snku.krok.edu.ua/index.php/vcheni-zapiski-universitetu-krok/article/view/818>
- 2.Максимова Ю.О. Значення великих даних у промисловості та економіці. *Економіка та суспільство*. 2021. Вип. 28. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/download/505/483/>
- 3.Big Data in Finance: Benefits, Use Cases, & Examples. *Turing.com*. URL: <https://www.turing.com/resources/big-data-in-finance> (дата звернення: 9.11.2025).
- 4.Осика С., Куликов К. (2024). Платформа Aladdin як базовий інструмент функціонування BLACKROCK. *Економіка та суспільство*, (64). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-64-14>

Секція 4. Міжнародні інтеграційні процеси та цифрова трансформація бізнесу-науки-освіти- влади в умовах нестабільності

УДК 004.9:351/354

Андрій ВАСИЛЬЦІВ

Леся ДМИТРОЦА, канд. техн. наук , доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. Україна.

ВПЛИВ ВІЙНИ ТА ВОЄННОГО СТАНУ НА ТЕМПИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ В УКРАЇНІ

Andriy VASYLTSIV

Lesya DMYTROTSA, Ph.D., Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

THE IMPACT OF WAR AND MARTIAL LAW ON THE PACE OF DIGITALIZATION IN UKRAINE

Сучасне розуміння цифрової трансформації ґрунтується на ідеї поступової еволюції державних механізмів та суспільних процесів через впровадження інформаційних технологій. Проте повномасштабна війна, розпочата росією проти України 24 лютого 2022 року, кардинально змінила траєкторію цифрового розвитку нації. Цей процес став безпрецедентним кейсом трансформації моделі державного управління в умовах критичної нестабільності, що має значний вплив на міжнародні інтеграційні процеси України та перетворило цифровізацію зі стратегічного пріоритету на питання виживання та державної стійкості. Якщо до повномасштабного вторгнення цифрова трансформація розглядалася переважно як інструмент підвищення ефективності та комфорту, то в умовах воєнного стану вона стала критично важливим механізмом забезпечення базових потреб населення, координації гуманітарної допомоги, підтримки економіки та захисту національної безпеки. Україна продемонструвала унікальний феномен, коли екстремальні умови не загальмували, а навпаки, прискорили процеси цифровізації, створивши новий контекст для осмислення ролі технологій у забезпеченні стійкості держави та суспільства.

Метою дослідження є комплексна оцінка впливу умов воєнного стану на темпи та напрями цифровізації України шляхом аналізу статистичних індикаторів EGDI, E-Participation Index, рівень цифрових навичок населення, державних звітів, розвитку електронних сервісів та показників кібербезпеки, з метою виявлення ключових тенденцій, прискорюючих і стримуючих чинників цифрової трансформації в екстремальних умовах. Проблематика цифровізації в умовах кризових ситуацій активно досліджується як українськими, так і зарубіжними науковцями. Lindström, Razmerita та Prokopenko у дослідженні "Building Digital Resilience in Major Shocks" аналізували механізми впровадження цифрової трансформації українськими організаціями під час війни, розвиваючи концепцію цифрової стійкості як здатності підтримувати функціонування систем в екстремальних умовах [5]. Колодізєв, Щербак, Костишина та Крупка досліджували роль цифрової трансформації як інструменту створення інклюзивної економіки під час воєнного конфлікту, підтверджуючи гіпотезу про прискорення цифровізації в кризових умовах [6]. На відміну від існуючих досліджень,

які переважно фокусуються на окремих секторах цифровізації або розглядають її виключно як адаптаційний механізм, дане дослідження аналізує комплексний вплив війни на цифровізацію на загальнодержавному рівні, розглядаючи її не лише як інструмент виживання, а як механізм технологічного прориву, що забезпечив Україні лідерські позиції у світових рейтингах електронного урядування, водночас виявляючи двоїсту природу воєнної цифровізації через одночасне прискорення розвитку та зростання загроз кібербезпеці.

Історія цифрової трансформації України демонструє, що розвиток технологій не є лінійним процесом, а швидше – еволюційним стрибком у відповідь на критичні виклики. До початку повномасштабної агресії Україна вже мала значні досягнення у цифровій сфері: застосунок "Дія" налічував 15,5 мільйонів користувачів, функціонувала система електронних закупівель Prozorro, розвивалася цифрова інфраструктура. Проте, саме війна виступила чинником прискорення розвитку цифрових послуг, продемонструвавши здатність держави швидко адаптуватися та впроваджувати інновації навіть під час руйнівних військових дій. За три роки війни кількість користувачів "Дії" зросла до 23 мільйонів осіб, що становить 81% дорослого населення [4], а Україна піднялася з 46 місця на 30 у світовому індексі електронного урядування EGDІ і здобула перше місце у світі за індексом електронної участі E-Participation Index [2]. Ці високі позиції, а також відмінні оцінки за імплементацію європейських стандартів, свідчать про успішну інтеграцію України в європейський та світовий цифровий простір та про те, що екстремальні умови можуть стимулювати значні структурні зміни у сфері державного управління та суспільної взаємодії. Водночас варто усвідомлювати двоїсту природу цифровізації в умовах війни. З одного боку, цифрові технології забезпечують безперервність державних послуг, дозволяють ефективно розподіляти ресурси, координувати евакуацію, надавати гуманітарну допомогу та підтримувати соціальні зв'язки всередині країни та з міжнародною спільнотою. Застосунок "Дія" став платформою не лише для отримання адміністративних послуг, а й для програм соціальної підтримки "єДопомога" та "єВідновлення", які допомагають мільйонам українців отримувати фінансову допомогу та компенсації за пошкоджене житло. З іншого боку, цифровізація створює нові вразливості та загрози. Інтенсивність кібератак на українську цифрову інфраструктуру зросла вдвічі з початку повномасштабної війни, а у 2023 році було зафіксовано 2543 кібератаки, що на 15,9% більше порівняно з попереднім роком, а у 2024 їх кількість зросла до 3478 [3]. Це демонструє, що цифрова трансформація вимагає не лише розвитку сервісів, а й побудови надійних систем кіберзахисту, здатних протистояти складним державним хакерським угрупованням та забезпечувати збереження критично важливих даних.

Сукупність виявлених тенденцій вказує на формування нової парадигми державного управління, у межах якої цифрові технології набувають ролі ключового чинника національної стійкості. Україна створює модель, яка може бути використана іншими країнами, що стикаються з воєнними конфліктами або іншими масштабними кризами. Впровадження супутникового інтернету Starlink, міграція державних реєстрів у хмарні сховища, розвиток цифрових навичок населення до рівня 93% [1], що є прикладом успішної трансформації освітнього компонента та суспільства і виступає необхідною умовою стійкості держави, – все це елементи нової екосистеми, де технології забезпечують стійкість, адаптивність та здатність держави функціонувати навіть в екстремальних умовах. Водночас залишається відкритим питання: чи зможе Україна зберегти та примножити ці досягнення після завершення війни, трансформувавши воєнну необхідність у сталу модель розвитку, чи цифрова інфраструктура відчує відкат після зникнення екстремального стимулу?

Отже, цифрова трансформація в умовах воєнного стану стала для України не лише інструментом виживання, а й механізмом технологічного прориву, який вивів країну у світові лідери електронного урядування. Війна прискорила процеси, які у звичайних умовах могли б тривати десятиліття, але водночас створила унікальні виклики, пов'язані з кібербезпекою, збереженням інфраструктури та необхідністю забезпечення доступу до цифрових послуг в умовах постійних атак на енергетичну систему. Досвід України демонструє, що цифрова трансформація має найбільший потенціал тоді, коли вона служить не абстрактним цілям технологічного прогресу, а конкретним потребам людей і держави, забезпечуючи безпеку, стійкість та можливість розвитку навіть у найскладніших умовах. Українська модель цифрової стійкості в умовах нестабільності може слугувати дорожньою картою для міжнародної спільноти.

Література:

1. Міністерство цифрової трансформації України. Цифрова грамотність населення України 2023. URL: https://osvita.diia.gov.ua/uploads/1/8800-ua_cifrova_gramotnist_naselenna_ukraini_2023.pdf
2. UN E-Government Survey 2024. Ukraine's Digital Government Development. URL: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data/Country-Information/id/180-Ukraine>
3. Державний центр кіберзахисту (CERT-UA). Звіт про кіберзагрози 2023. URL: <https://epravda.com.ua/news/2024/01/31/709355/>
4. Платформа "Дія". Офіційна статистика та звіти. URL: <https://diia.gov.ua/>
5. Lindström N.B., Razmerita L., Prokopenko S. Building Digital Resilience in Major Shocks: How Ukrainian Organizations Enact Digital Transformation in Times of War. 57th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2024. URL: <https://research.cbs.dk/en/publications/building-digital-resilience-in-major-shocks-how-ukrainian-organiz/>
6. Kolodiziev O., Shcherbak V., Kostyshyna T., Krupka M. Digital transformation as a tool for creating an inclusive economy in Ukraine during wartime, 2024. URL: https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=tr&user=aLq_GwAAAAJ&sortby=pubdate&citation_for_view=aLq_GwAAAAJ:RoXSNcbkSzsC

УДК 338.28

Ярослав ДОЛГУШИН, здобувач вищої освіти

Науковий керівник: Олена КОВАЛЬЧИК, асистент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Yaroslav DOLHUSHYN, higher education applicant

Scientific supervisor: Elena KOVALCHYK, supervisor

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

CLOUD TECHNOLOGIES AS A TOOL FOR DIGITAL ECONOMY TRANSFORMATION

Хмарні технології сьогодні стали невід'ємною складовою цифрової трансформації економіки, сприяючи швидкий доступ до обчислювальних ресурсів, масштабованість і гнучкість бізнес-процесів. Вони допомагають організаціям

оптимізувати витрати на IT-інфраструктуру, підвищувати ефективність роботи з даними та прискорювати процеси впровадження інновацій.

Термін хмарних обчислень (cloud computing) виник у 2000-х роках і позначає модель використання обчислювальних потужностей, сховищ даних і програмного забезпечення через Інтернет як сервіс. Головним принципом цієї моделі є віртуалізація ресурсів, що дозволяє користувачам отримувати потрібні сервіси без потреби володіння фізичним обладнанням.

За визначенням Інституту стандартів США (NIST), хмарні технології базуються на п'яти ключових особливостях:

- самообслуговуванні на вимогу;
- широкому доступі через мережу;
- використанні спільного пулу ресурсів;
- швидкій еластичності;
- вимірюваній послугі.

Архітектура хмарних технологій містить три основних сервісних моделі [1, с.6]:

- SaaS (програмне забезпечення);
- IaaS (інфраструктура);
- PaaS (платформа).

Використання певної сервісної моделі споживання IT-ресурсів (SaaS, PaaS, IaaS), що є основою та інструментом управління, формує або змінює бізнес-модель компаній.

У сучасній цифровій економіці хмарні технології формують фундамент для розвитку інноваційних бізнес-моделей, таких як електронна комерція, фінансові технології, дистанційне навчання та розумні міста. Вони сприяють впровадженню технологій, таких як великі дані, штучний інтелект і Інтернет речей, що дозволяє створити єдине цифрове середовище для аналізу, передачі та зберігання інформації. Завдяки віддаленому доступу та мобільності дані та програми, розміщені в хмарі, доступні з будь-якого пристрою, підключеного до інтернету. Це покращує якість віддаленої роботи та організовує спільну роботу команди.

Однією з найбільших переваг хмарних рішень є зниження бар'єрів для входу на ринок. Завдяки підходу оплати за використання (pay-as-you-go) компанії можуть користуватися потужними ресурсами без необхідності значних початкових інвестицій. Додаткова перевага — гнучке масштабування, що дозволяє адаптувати обчислювальні можливості до реальних потреб бізнесу в режимі реального часу. Хмарні рішення допомагають автоматизувати робочі процеси компаній, що підвищує загальну ефективність діяльності та конкурентоспроможність.

Хмарні платформи допомагають забезпечити безпеку у мережі та захистити особисті та фінансові дані. Сучасні провайдери використовують складні системи безпеки, які складаються з шифрування, автентифікації з декількома етапами та резервного копіювання, щоб зменшити можливість втрати або викрадення даних.

Хмарні рішення мають ключовий вплив на розвиток електронної комерції, забезпечуючи необхідну інфраструктуру, гнучкість та інноваційні інструменти для ефективної роботи онлайн-бізнесу. Вони дозволяють згладжувати та зменшувати негативний вплив від сезонних піків продажів та непередбачуваних змін попиту (наприклад, під час свят або сезонних розпродажів). Хмарні платформи дозволяють автоматично збільшувати або зменшувати обчислювальні ресурси (сервери, пам'ять, пропускну здатність) залежно від трафіку та обсягів транзакцій. Це гарантує стабільну роботу сайту навіть при 100 000 відвідувачів одночасно, без необхідності інвестувати у надлишкове обладнання. В цьому випадку, бізнес платить лише за фактично спожиті ресурси, що робить хмарні рішення економічно вигіднішою моделлю, особливо для

малого та середнього бізнесу. Також використання швидкісних хмарних серверів та мереж доставки контенту значно скорочує час завантаження сторінок. Це критично важливо, оскільки повільні сайти призводять до втрати клієнтів. Хмарні рішення дозволяють використовувати потужні інструменти аналітики великих даних та машинного навчання для розуміння поведінки клієнтів, надання персоналізованих рекомендацій товарів та індивідуальних маркетингових стратегій [3].

Перехід до хмарної інфраструктури надає не лише економічні вигоди завдяки оптимізації витрат, але й сприяє сталому розвитку цифрової економіки. Хмарні технології підвищують екологічну ефективність через зменшення енергоспоживання та централізоване управління ресурсами.

У сфері державного управління хмарні рішення сприяють забезпеченню прозорості та відкритості публічних послуг. Вони формують технічну основу для електронного уряду (e - Government), автоматизованого документообігу та міжвідомчої співпраці, які є важливими елементами цифрової трансформації суспільства [2, с.29].

Отже, хмарні технології сьогодні є основною силою, яка прискорює цифрову трансформацію економіки. Вони допомагають ефективно використовувати інформаційні ресурси, підтримувати інновації та посилювати конкурентоспроможність як окремих підприємств, так і цілих національних економік. У майбутньому їхня роль тільки зростатиме, стаючи основою для створення адаптивних, інтегрованих і екологічно стійких цифрових екосистем.

Література

1.Мерінова, С. В., Половенко, Л. П. Хмарні технології в управлінні бізнес-процесами на сучасному підприємстві. Здобутки економіки: перспективи та інновації. 2024 (10). С. 1-10. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14003546>

2.Погребняк І.Є. Електронний уряд (e-Government) і електронне урядування (e - Governance): поняття та принципи функціонування. *Право та інновації* 2014, № 3 (7). С.26-35.

3.Nitin Soni. Why Cloud Computing is Essential for eCommerce Success. 2024 *Appinventiv*: веб-сайт. URL: <https://appinventiv.com/blog/cloud-computing-in-ecommerce/> (дата звернення: 21.11.2025)

УДК 347.73

Віталій ЗАБЛОЦЬКИЙ, здобувач другого (магістерського) рівня ВО

Науковий керівник: Ірина МАРТИНЯК, канд. екон. наук, доцент.

Тернопільський національного технічного університету імені Івана Пулюя, Україна

МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ДІЯЛЬНОСТІ ФІНАНСОВИХ УСТАНОВ У СФЕРІ ЦИФРОВІЗАЦІЇ БАНКІВСЬКИХ ПОСЛУГ

Vitaliy ZABLOTSKYI, master's degree candidate

Scientific supervisor: Iryna MARTYNIAK, Ph.D in Economics, Assoc.Prof.

Ivan Pul'uj Ternopil National Technical University, Ukraine

INTERNATIONAL EXPERIENCE OF FINANCIAL INSTITUTIONS IN THE FIELD OF DIGITALIZATION OF BANKING SERVICES

У сучасних умовах розвитку глобальної економіки цифровізація банківських послуг стала ключовим фактором підвищення конкурентоспроможності фінансових установ та розширення доступу населення до фінансових сервісів. Сучасні банки

інтегрують інноваційні технології, впроваджують цифрові платформи, відкриті API, хмарні рішення, штучний інтелект і послуги віддаленої ідентифікації для створення безпечного, зручного та швидкого фінансового середовища [6]. У багатьох країнах світу цифрові трансформації забезпечили формування нової екосистеми банківських послуг, яка включає інтернет- та мобільний банкінг, цифрові гаманці, системи миттєвих платежів, автоматизоване управління фінансами та технології відкритого банкінгу. Водночас, одним із перших індикаторів функціонування економіки будь-якої країни є стан фінансової системи, зокрема, діяльність банків [7].

Прикладом успішної реалізації цифрової стратегії є Європейський Союз, де директиви PSD2 та Open Banking Regulation дозволили створити відкритий ринок фінансових послуг, забезпечивши доступ третіх сторін до даних користувачів виключно за їхньою згодою. Це посприяло розвитку fintech-компаній, підвищенню прозорості ринку та зростанню конкуренції між банками [1]. Активна інтеграція цифрових технологій дала можливість розширити спектр послуг, зокрема у сфері миттєвих транскордонних платежів, персоналізованого фінансового консультування та управління активами.

У США цифрова трансформація базується на взаємодії банків із технологічними гігантами, такими як Google, Apple, PayPal і Amazon Financial Services [3]. Американська модель вирізняється масштабістю ринку, високим рівнем конкуренції та активним використанням big data і машинного навчання для оцінювання ризиків. Упровадження digital-only банків, включно з Chime, Varo Bank та Ally Bank, сприяло зниженню вартості банківського обслуговування та розширенню фінансової інклюзії для малозабезпечених верств населення.

Країни Азіатсько-Тихоокеанського регіону також демонструють значні успіхи. Сінгапур, Південна Корея та Японія активно впроваджують цифрові екосистеми, стимулюючи банки до використання блокчейну, fintech-платформ та автоматизованих систем KYC і AML [4]. У цих країнах цифровізація банківських послуг стала частиною державної стратегії, що сприяє розвитку безготівкової економіки та зменшенню рівня фінансових ризиків.

Важливим є досвід скандинавських країн, де цифровізація охопила майже всі аспекти фінансової діяльності. Наприклад, у Швеції понад 80 % населення користується мобільними платіжними сервісами, такими як Swish, що значно пришвидшує транзакції між споживачами та бізнесом [5]. Естонія, у свою чергу, завдяки системам цифрової ідентифікації та електронного урядування, створила унікальну інфраструктуру e-banking, яка забезпечує максимальну прозорість і захист персональних даних клієнтів.

Окрему увагу заслуговує діяльність фінансових установ Великобританії. Держава активно підтримує fintech-сектор через програму FCA Innovation Hub, що сприяє впровадженню інновацій та тестуванню нових послуг у «регуляторній пісочниці» [2]. Цей підхід забезпечує банкам можливість безпечно випробовувати цифрові продукти, мінімізуючи ризики для споживачів і фінансової системи.

Міжнародний досвід доводить, що цифровізація банківських послуг є потужним інструментом розвитку фінансової системи. Вона забезпечує підвищення доступності банківських сервісів, зниження витрат на їхнє обслуговування, удосконалення системи ризик-менеджменту, а також створює сприятливе середовище для появи інноваційних продуктів та бізнес-моделей. Водночас цифрова трансформація потребує подальшого вдосконалення нормативно-правової бази, посилення кібербезпеки та формування цифрової грамотності населення.

Узагальнюючи, можемо стверджувати, що міжнародний досвід цифровізації банківських послуг демонструє значні переваги для економічного розвитку країн,

зокрема покращення фінансової інклюзії, оптимізацію банківських процесів та зростання рівня довіри до фінансової системи. Упровадження цифрових технологій, разом із супутньою інфраструктурою, забезпечує конкурентну перевагу банків, підвищує операційну ефективність, сприяє залученню клієнтів, зміцнює позиції банку на цифрових ринках. Приклади діяльності міжнародних банків демонструють важливість поєднання технологічної модернізації з організаційними змінами, підготовкою персоналу та впровадженням систем управління ризиками, що у комплексі формує стійкі та адаптивні цифрові бізнес-моделі. Для України вивчення цього досвіду має важливе значення, оскільки дозволяє адаптувати найуспішніші моделі цифрових трансформацій та інтегрувати сучасні технології у вітчизняний банківський сектор, сприяючи його стабільності, інноваційності та конкурентоспроможності.

Література

1. European Banking Authority. *EU open banking implementation report*. 2022. URL: <https://www.eba.europa.eu> (дата звернення: 2.12.2025)
2. Financial Conduct Authority. *Innovation Hub annual report*. 2023. URL: <https://www.fca.org.uk> (дата звернення: 2.12.2025)
3. Federal Deposit Insurance Corporation. *Technology in banking survey*. 2022. URL: <https://www.fdic.gov> (дата звернення: 2.12.2025)
4. Monetary Authority of Singapore. *FinTech development strategy and digital banking overview*. 2023. URL: <https://www.mas.gov.sg> (дата звернення: 2.12.2025)
5. Sveriges Riksbank. *Annual report on payments and digital currency*. 2022. URL: <https://www.riksbank.se> (дата звернення: 2.12.2025)
6. World Bank. *Digital financial services: Global trends and practices*. 2023. URL: <https://www.worldbank.org> (дата звернення: 2.12.2025)
7. МАРТИНЯК, І. О.; ВОЛЯНИК, О. В. Прогнозування діяльності банків в умовах кризи. *Тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції «Цифрова економіка як фактор інноваційного розвитку суспільства»*. 2020. 81-82. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/34070/2/TSEFIRS_2020_Martynkiak_I_O-The_banks_activities_81-82.pdf (дата звернення: 2.12.2025)

УДК 330.3

Марта ЗЬОЛА, здобувач вищої освіти

Науковий керівник: Наталія ГАРМАТІЙ, канд. екон. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОЇ РОБОТИ ОРГАНІВ МІСЦЕВИХ САМОВРЯДУВАНЬ В ГАЛУЗІ ПУБЛІЧНИХ ЗАКУПІВЕЛЬ

Marta ZOLA, higher education applicant

Scientific supervisor: Nataliya HARMATIY, Ph.D., Assoc. Prof.,

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

APPLICATION OF DIGITAL TOOLS FOR THE EFFECTIVE WORK OF LOCAL GOVERNMENT BODIES IN THE FIELD OF PUBLIC PROCUREMENT

Цифрові апгрейди давно засвідчили свою ефективність та надійно закріпилися у різних сферах людської діяльності. Попри те, що застосування модернізованих цифрових інструментів потребує початкових інвестицій і є серйозним рішенням для

будь-якого бюджету, зокрема державного, важливо змістити вектор уваги на результативність та окупність нових рішень з аспекту оптимізації робочих процесів, збільшення продуктивності, забезпечення відкритості та прозорості діяльності організацій, приватних підприємств та державного сектору. Такі критерії особливо актуальні для сфери публічних закупівель.

Проведене дослідження розглядає можливість застосування програмних інструментів в діяльності органів місцевих самоврядувань при здійсненні закупівель товарів, робіт та послуг, а також механізм реалізації цифрових рішень на прикладі використання системи ERP (Enterprise Resource Planning). ERP представляє собою спеціалізоване інтегроване програмне забезпечення, що охоплює ключові фінансові процеси установи в загальну автоматизовану платформу та застосовує сукупну базу даних для управління різноманітними ресурсами: фінансами, закупівлями, запасами, персоналом тощо. Такий підхід дозволяє ефективно використовувати різноманітні ресурси підприємства, установи чи організації.

За останні роки галузь публічних закупівель в Україні зазнала значних трансформацій, подолавши шлях від закритої системи, до «Прозорро» – єдиної електронної системи публічних закупівель, а нові цифрові рішення продовжують змінювати сферу публічних закупівель, перетворюючи її на систему інтелектуального управління. Така модернізація вимагає оптимізації процесів закупівель товарів, робіт та послуг вже на етапі формування очікуваної вартості. В державних органах місцевого самоврядування опрацювання відповідальними фахівцями з публічних закупівель заявок на придбання товарів та послуг, доцільно здійснювати безпосередньо з використанням системи ERP, попереджуючи комплікацію інформації та даючи змогу ефективно використовувати ресурси установи. ERP-система являє собою програмний продукт, завданням якого є реалізація стратегії управління ресурсами [1]. Інтерфейс системи ERP дозволяє адаптувати її окремі модулі для здійснення процесу закупівель. Відповідальний фахівець з публічних закупівель, безпосередньо на платформі системи ERP, отримує в роботу заявки на закупівлю товарів, робіт та послуг від ініціаторів закупівлі, опрацьовує їх шляхом моніторингу ринку на закупівлю та формує очікувану вартість закупівлі (ОВ).

Інший приклад оптимізації процесу закупівель товарів, робіт та послуг, на етапі формування ОВ, вбачаємо у застосуванні цифрових інструментів, що дозволить синхронізувати роботу системи ERP, в частині модуля «Заявки на закупівлю», з комерційним електронним майданчиком Smarttender.biz. На даний час, створення моніторингу ринку на закупівлю на майданчику Smarttender.biz відбувається шляхом ручного заповнення фахівцем з публічних закупівель всіх необхідних полів та ручного завантаження потрібних файлів: запиту комерційної пропозиції, технічних вимог (рис. 1). При цьому, за умов розширення діапазону можливостей, можна налаштувати роботу системи таким чином, щоб потрібна інформація стосовно заявки на закупівлю, яка міститься в ERP, синхронізовувалася із платформою Smarttender.biz. Таке рішення значно спростить процедуру створення моніторингу ринку на закупівлю на Smarttender.biz, методом автоматичного заповнення необхідної інформації про окрему закупівлю та автоматичного завантаження вкладень. Направлення запитів комерційної пропозиції потенційним постачальникам електронною поштою також проводиться за безпосередньої участі фахівця з публічних закупівель. При цьому, система ERP є достатньо функціональною платформою, що, за умов розширення діапазону можливостей цього програмного забезпечення, дозволить налаштувати її роботу таким чином, щоб відбувалося автоматичне розсилання запитів комерційної пропозиції

потенційним постачальникам відповідної номенклатури товарів, робіт чи послуг, електронні адреси яких вже містяться в інформаційній базі системи ERP.

The screenshot displays the SmartTender web interface for creating a tender. The main heading is 'Надайте інформацію про тендер'. The form is divided into several sections: 'Інформація про тендер' (Tender information) with fields for 'Назва' (Name), 'Вид тендера' (Tender type), and 'Категорія' (Category); 'Завершення прийому пропозицій' (Completion of offer submission) with fields for 'Дата завершення' (Completion date) and 'Час завершення' (Completion time); and 'Додатковий опис тендера' (Additional tender description). A sidebar on the right features a 'Моніторинг ринку на закупівлю' (Market monitoring for procurement) section with a description of the monitoring process. The interface is clean and modern, with a light blue color scheme.

Рис. 1. Створення моніторингу ринку на майданчику SmartTender [2].

Отже, проведене дослідження підтверджує актуальність та практичну доцільність впровадження нових рішень щодо вдосконалення існуючих інструментів цифровізації, зокрема з аспекту оптимізації діяльності органів місцевих самоврядувань в галузі публічних закупівель. Розширення діапазону можливостей існуючих програмних забезпечень здатне оптимізувати робочі процеси, збільшити ефективність та прибутковість шляхом автоматизації процесів, а звільнення ресурсів дозволить співробітникам замовників товарів робіт та послуг зосередити діяльність на аналітичній та стратегічній роботі.

Література

1.Курган Н. В. Обґрунтування вибору ERP-рішення для цифровізації обліку, аналізу та управління на підприємстві України. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. 2020. Т. 1. № 17. С. 238–249.

2.Офіційний електронний торговельний майданчик SmartTender: станом на 19.08.2025 р. URL: <https://s.smarttender.biz> (дата звернення: 19.08.2025).

УДК 378.147:331.101.262:330.341.1

Вероніка КРАВЕЦЬ, здобувач вищої освіти

Науковий керівник: Наталія РІЗНИК, канд. екон. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЦИФРОВА ОСВІТА І РОЗВИТОК ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ В УМОВАХ ІННОВАЦІЙНОЇ ЕКОНОМІКИ

Veronica KRAVETS, higher education applicant

Scientific supervisor: Nataliya RIZNYK, Ph.D. in Economics, Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

DIGITAL EDUCATION AND THE DEVELOPMENT OF HUMAN CAPITAL IN AN INNOVATIVE ECONOMY

Цифрова освіта відіграє ключову роль у формуванні людського капіталу у сучасних умовах переходу до інноваційної економіки. Людський капітал — це ресурс, що визначає інноваційний потенціал і конкурентоспроможність держави, основою якої є здобуття цифрових компетентностей, безперервне навчання та адаптація до нових технологій. З огляду на цифровізацію та роль технологій у побудові майбутнього, така трансформація набуває особливо важливого значення для України.

Цифровізація — ключовий чинник підвищення якості людського капіталу. Вона змінює характер праці, запити ринку праці і потреби роботодавців, сприяючи виникненню нових форм зайнятості, таких як віддалена робота, фріланс, аутсорсинг [1]. Саме тому варто робити акцент на гнучкість, здатність до навчання, володіння ІТ-інструментами та готовність до частих змін. Водночас успішна цифрова трансформація підприємств і галузей потребує не лише технічних рішень, але й оновлення системи освіти, а саме: створення нових спеціальностей, модернізації навчальних програм, впровадження перепідготовки та підвищення цифрової грамотності працівників [1].

Перспективи цифрової трансформації значною мірою залежать від інституційних чинників, зокрема доступності інформаційних ресурсів, якості управління ними та рівня освітньої підготовки кадрів [2]. Для України ці аспекти є особливо важливими, адже процеси цифрової трансформації потребують комплексної підтримки інфраструктури та освіти, що дає змогу максимально розкрити наявний потенціал людського капіталу.

Українські університети мають стати провідними гравцями у формуванні людського капіталу, здатного працювати в умовах цифрової економіки. Дослідження наголошують на необхідності створення «екосистеми 4.0», яка являє собою поєднання фізичного й цифрового середовища, впровадження інновацій, підтримку технологічної й освітньої інфраструктури, що відповідає міжнародним трендам [3]. У свою чергу, «Університет 4.0» має поєднувати фізичне середовище університету з цифровим, а саме: забезпечити інтерактивну взаємодію учасників навчального процесу, оптимізувати внутрішні процеси університету та змінити парадигму навчання згідно з глобальними технологічними трендами [3]. Проте реалізація таких моделей ускладнюється низкою бар'єрів, серед яких недостатнє цифрове оснащення, недостатній рівень цифрової грамотності. Це може стримувати повноцінну реалізацію цифрових ініціатив.

Не менш значущим є формування цінностей цифрової освіти, які визначають здатність особистості жити та працювати в діджиталізованому середовищі. Дослідники

описують «цифрову людину» як особистість, яка повинна бути відкритою, мобільною, критично мислячою та адаптованою до змін [4]. У цьому контексті цифрова освіта постає не лише як інструмент отримання знань, а й як механізм формування нових моделей поведінки й професійної культури.

Особливої уваги заслуговує те, що цінність цифрової освіти підтверджується й державними ініціативами. Зокрема, стратегія Міністерства цифрової трансформації акцентує на підвищенні цифрової грамотності населення як важливому елементі розвитку людського капіталу [5]. Серед чотирьох стратегічних цілей на найближчі три роки визначено залучення 6 млн українців до програм розвитку цифрових навичок. Дані свідчать, що 53% українців мають цифрову грамотність нижче базового рівня, тоді як 47% громадян віком 18–70 років зацікавлені в опануванні цифрових навичок, що підтверджує необхідність державних інвестицій у підвищення компетентностей населення [5]. Для реалізації поставленої мети створено проєкт «Дія. Цифрова освіта», у межах якого на національній платформі вже доступно понад 45 освітніх серіалів, а протягом 2020 року портал відвідали понад 1,5 млн українців, із яких понад 440 тис. зареєструвалися на навчання [5]. Крім того, розбудовано мережу із 6000 хабів цифрової освіти по всій країні [5]. Такі кроки демонструють, що цифрова освіта розглядається державою як довгострокова інвестиція у розвиток людського капіталу.

Отже, цифрова освіта стає визначальним чинником розвитку людського капіталу в умовах інноваційної економіки. Вона не лише підтримує формування цифрових компетентностей, а й забезпечує умови для професійного зростання, адаптації до змін і включення у глобальні процеси. Інституційна підтримка, модернізація університетів і державні цифрові стратегії створюють підґрунтя для зміцнення інноваційного потенціалу України.

Література

1. Мельничук В. Е., Бояринова К. О. Цифровізація розвитку людського капіталу. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. 2023. № 25. С. 21–25.
2. Різник Н. М. Перспективи ефективного розвитку інформаційної економіки. *Інноваційні процеси економічного та соціально-культурного розвитку: вітчизняний та зарубіжний досвід*: матеріали XII міжнар. наук.-практ. конф. Тернопіль, 10-11 квіт., Тернопіль, 2019. С. 29–30.
3. Kalinichenko O. Digital transformation of higher educational establishments of ukraine. *Herald of Kyiv National University of Trade and Economics*. 2021. Т. 140, № 6. С. 147–154.
4. Нікітенко В., Олексенко Р., Кивлюк О. Формування цінностей цифрової освіти і цифрової людини у діджиталізованому суспільстві. *Humanities Studies*. 2022. № 10. С. 53–63.
5. Іонан В. Е. Про людський капітал, конкурентоспроможність та Україну на карті світу. *Децентралізація в Україні*. URL: <https://decentralization.ua/news/13987> (дата звернення: 27.11.2025).

УДК 339.9:004.7

Владислав ЛЕСЮК, доктор філософії з економіки
Полтавський державний аграрний університет, Україна

ВПЛИВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НА МІЖНАРОДНІ ЕКОНОМІЧНІ ВІДНОСИНИ

Vladyslav LESIUK, PhD in Economics
Poltava State Agrarian University, Ukraine

THE IMPACT OF DIGITALIZATION ON INTERNATIONAL ECONOMIC RELATIONS

Сьогодні цифровізація відіграє важливу роль у функціонуванні світової економіки. Завдяки цифровізації відбувається прискорення встановлення міжнародних контактів.

Тому варто звернути увагу на слова Могильної Л., що «сучасна світова економіка переживає період глобальної цифрової трансформації, яка радикально змінює підходи до міжнародних економічних відносин» [1].

Як цілком логічно підкреслюють Гетманенко О. та Фізеші Й., «завдяки цифровізації економічних процесів формується цифрова економіка, яка ґрунтується на використанні цифрових технологій у виробництві, споживанні та управлінні економікою. Цей процес забезпечує більш ефективне функціонування всіх секторів економіки, сприяючи їхньому розвитку на основі інновацій» [2, с. 45].

На думку Грабинського І., Українця Л. та Тіщенко Є., цифровізація – це не просто впровадження технологій, а еволюційний процес, що породжує нові форми міжнародних економічних відносин [3; 4, с. 88].

З ними погоджується Сунцова О., яка підкреслюючи глобальність цих змін, вказує на те, що цифровізація створює як нові можливості, так і виклики [5, с. 89].

Основним об'єктом впливу цифровізації в економіці є торгівля. Протягом останніх десятиліть торговельні відносини все більше змістилися в цифрове середовище. Нині існує чимало платформ, які надають послуги з торгівлі як усередині окремих країн, так і на міжнародному рівні. Завдяки цьому скорочуються витрати на ведення торгівлі, роблячи її доступною для населення, а також для підприємницьких та державних структур.

Як зазначають Мірзає С. та Мохіддін М., поширення цифрових платформ полегшило підприємствам взаємодію з клієнтами та постачальниками на світових ринках, тим самим розширюючи їхнє охоплення [6].

Загалом, на вплив цифровізації на міжнародну торгівлю звертають увагу Яценко О. та Тананайко Т. [7, с. 261]. Це твердження підтримують Смаглюк А. та Кондрат О. [8].

Таким чином, цифровізація не лише покращує взаємодію на ринку, а також підвищує економічну активність всередині країн, що позитивно впливає на їхній розвиток.

Зокрема, вплив цифровізації на економіку сприяє технологічним інноваціям, що слушно підкреслила Шостак Л. разом зі співавторами [9, с. 2082].

Одним із прикладів подібних технологічних інновацій є використання штучного інтелекту в міжнародних економічних відносинах, на чому наголошують Дроздовський Я., Когутич В. та Добей А. Штучний інтелект дає змогу міжнародному бізнесу оптимізувати процеси та зекономити ресурси [10, с. 50].

За останні роки штучний інтелект значно прогресував, тепер він став доступний не лише великим підприємствам, а й населенню.

Розглянемо вплив штучного інтелекту на міжнародні економічні відносини (рис. 1).



Рис. 1. Вплив штучного інтелекту на міжнародні економічні відносини
Джерело: авторська розробка.

Таким чином, нині міжнародні економічні відносини зазнають трансформації через вплив цифровізації шляхом переходу в цифровий формат та зміни традиційних форм взаємозв'язків, що призводить до зменшення використання людських ресурсів. Цьому лише сприяє масове поширення штучного інтелекту. Сьогодні штучний інтелект виступає важливим чинником, що впливає на міжнародні економічні відносини. Його наслідком є автоматизація більшості рутинних процесів. Водночас автоматизація призводить до втрати робочих місць, що є однією з важливих проблем, яка лише посилюватиметься в майбутньому.

Література

1. Mohylina L. The impact of digitalization on the transformation of international economic relations: key trends and disparities in the global economy. *Economy and Society*. 2025. Vol. 72. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-72-64>
2. Гетманенко О. О., Фізеші Й. Й. Цифрова трансформація міжнародної торгівлі у вимірах цифрового розриву. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2024. Вип. 52. С. 44–49. <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2024-52-6>
3. Грабинський І. М., Українець Л. А. Еволюція цифровізації міжнародних економічних відносин. *Економіка та суспільство*. 2024. № 70. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-70-94>
4. Tishchenko I. The impact of digitalisation on changing forms of economic relations. *Three Seas Economic Journal*. Vol. 6 (1). P. 86–91. <https://doi.org/10.30525/2661-5150/2025-1-13>
5. Suntsova O. Digital transformation of the global economy: challenges and opportunities. *Financial and Credit Systems: Prospects for Development*. 2024. No. 3 (14). P. 87–100. <https://doi.org/10.26565/2786-4995-2024-3-08>
6. Mirzaye S., Mohiuddin M. Digital Transformation in International Trade: Opportunities, Challenges, and Policy Implications. *Journal of Risk and Financial Management*. 2025. Vol. 8 (18). <https://doi.org/10.3390/jrfm18080421>
7. Яценко О. М., Тананайко Т. С. Вплив цифровізації міжнародної торгівлі на економічний розвиток країн. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2023. Т. 8. № 2. С. 260–269. <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2023-2-38>
8. Смаглюк А. А., Кондрат О. Б. Оцінка впливу цифровізації на економічний розвиток: перспективи переходу до цифрової економіки. *Академічні візії*. 2025. Вип. 42. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15363710>
9. Shostak L., Goi V., Timchenko O., Yastrubetska L., Derhaliuk M. The Impact of Digital Transformation on the Economy: Technological Innovation and Efficiency. *Economic Affairs*. 2023. Vol. 4 (68). P. 2081–2093. <https://doi.org/10.46852/0424-2513.4.2023.19>

10. Дроздовський Я. П., Когутич В. А., Добей А. Г. Використання штучного інтелекту в міжнародному бізнесі. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2024. Вип. 52. С. 50–57. <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2024-52-7>

УДК 338.431.2

Галина ПИТЕЛЬ, здобувач вищої освіти

Науковий керівник: Дмитро ДМИТРИВ, канд. техн. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна

ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДНОВЛЕННЯ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ У ЗАХІДНОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ

Halyna PYTEL, higher education applicant

Scientific supervisor: Dmytro DMYTRIV, Ph.D., Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

FORECASTING THE RESUMPTION OF SUGAR BEET CULTIVATION IN THE WESTERN REGION OF UKRAINE

Цукровий буряк традиційно є однією з ключових технічних культур аграрного сектору України, а Західний регіон — одним із центрів його промислового вирощування. Проте, повномасштабна війна з РФ, руйнування інфраструктури, логістичні обмеження та зниження рентабельності галузі у 2014–2023 роках спричинили суттєве скорочення посівних площ та обсягів виробництва. Водночас у післявоєнний період очікується зростання державної підтримки агросектору, переорієнтація виробників на внутрішній ринок та посилення продовольчої безпеки, що робить актуальним прогнозування перспектив відновлення галузі [2].

З моменту отримання незалежності України, площі під посів цукрового буряку зменшились у шість разів [1]. За даними Мінагрополітики та профільних асоціацій (2020–2024 рр.) спостерігається суттєве скорочення площ під цукровим буряком у Львівській, Тернопільській та Хмельницькій областях [2; 3]. Основними причинами є підвищення собівартості, дефіцит пального й добрив, логістичні проблеми та скорочення кількості працюючих цукрових заводів.

Разом з тим регіон зберігає високу концентрацію переробних потужностей, сприятливі агрокліматичні умови та відносну логістичну стабільність, що формує потенціал для швидкого відновлення галузі після зменшення безпекових ризиків [6].

Аналітика НАЦУ «Укрцукор» свідчить про зростання внутрішнього попиту на цукор на 3–5 % щороку, що створює стійкі передумови для розширення виробництва сировини [3]. Після нормалізації логістики прогнозується підвищення рентабельності галузі.

Застосування технологій точного землеробства, систем моніторингу, сучасних гібридів буряку та цифрових платформ дозволяє підвищити врожайність на 15–20 % [4; 5]. У Західному регіоні ці технології поширюються швидше, ніж у східних областях, завдяки кращим умовам для інвестицій та більшій співпраці з переробними підприємствами.

Західна Україна має найбільш стабільний доступ до кордонів ЄС, що забезпечує відносно безпечні логістичні маршрути для аграрної продукції. За результатами оцінок Міністерства економіки (2023 р.), логістичні ризики у регіоні є нижчими порівняно з іншими частинами країни [6]. Це підвищує прогнозовану стабільність виробництва.

Сценарне моделювання на основі динаміки 2020–2024 рр. та структурних змін на ринку показує, що:

- відновлення площ до довоєнного рівня можливе у 2027–2029 рр. [2; 3];
- модернізація техніки здатна підвищити врожайність на 20–35 % [4];

Західний регіон може забезпечувати до 50 % українського обсягу вирощування буряку у середньостроковій перспективі [5].

Аналіз показує, що західні області України мають високий потенціал для відновлення та подальшого розвитку цукробуряківництва. Ключові переваги регіону — сприятливий клімат, наявність переробних підприємств та логістична доступність до ЄС — створюють сприятливі умови для зростання виробництва після стабілізації безпекової ситуації [2; 6].

Перспективи галузі значною мірою пов'язані з модернізацією агротехнологій, розширенням державної та міжнародної фінансової підтримки, а також підвищенням внутрішнього попиту на цукор [3]. За оптимістичним прогнозом, повернення до виробничих показників 2018–2020 років можливе протягом 3–5 років.

Відновленню вирощування цукрового буряку у західному регіоні України, може посприяти комплекс заходів цифровізації, зокрема:

1. Геоінформаційні системи (GIS) та супутниковий моніторинг забезпечують:

- контроль стану посівів у реальному часі;
- прогнозувати врожайності за допомогою NDVI/NDRE індексів;
- оптимізацію строків збирання та використання техніки;
- виявлення зони стресу рослин для цільового внесення добрив.

2. Технології точного землеробства включають:

- диференційоване внесення добрив;
- автоматизовані системи керування технікою;
- датчики вологості та якості ґрунту.

3. Діджиталізація логістики та управління ланцюгами постачання дозволяє:

- оптимізувати маршрути;
- контролювати транспорт у режимі реального часу;
- синхронізувати графіки роботи з переробними підприємствами.

4. Фінтех та аграрні цифрові платформи дають змогу:

- вести електронні журнали господарства;
- проводити аналіз собівартості;
- прогнозувати фінансові потоки;
- отримувати онлайн-доступ до кредитних програм.

Цифрові технології є одним з ключових чинників модернізації та зростання галузі. Вони дозволяють підвищити врожайність, зменшити собівартість, забезпечити ефективну логістику, покращити фінансове планування та знизити виробничі ризики. Цифровізація перетворює традиційне агровиробництво на високотехнологічний сектор і здатна істотно прискорити відновлення буряківництва у післявоєнний період. У комплексі з модернізацією технічної бази та державною підтримкою вона формує основу

для сталого та конкурентоспроможного розвитку галузі, де Західний регіон може зайняти провідні позиції.

Таким чином, Західний регіон має всі передумови для формування сучасного, конкурентоспроможного та інноваційного сектору цукробуряківництва, здатного забезпечити значну частину внутрішніх потреб України.

Література

1. За час незалежності площі під цукровим буряком в Україні знизилися ушестеро // *AgroPortal.ua*. 2023. URL: <https://agroportal.ua/news/rastenievodstvo/za-chas-nezalezhnosti-ploshchi-pid-cukrovim-buryakom-v-ukrajini-znizilisya-ushestero> (дата звернення: 28.11.2025).

2. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Офіційні статистичні дані про виробництво цукрового буряку в Україні за 2020–2024 рр. URL: <https://minagro.gov.ua> (дата звернення: 28.11.2025).

3. НАЦУ «Укрцукор». Аналітичні звіти та огляди ринку цукру України за 2021–2024 рр. URL: <https://ukrsugar.com> (дата звернення: 28.11.2025).

4. AgroHub. Аналітичні звіти про впровадження технологій точного землеробства в Україні за 2020–2023 рр. URL: <https://agrohub.ua> (дата звернення: 28.11.2025).

5. Інститут цукрових буряків НААН України. Наукові огляди селекційних програм та технологій вирощування цукрового буряку за 2020–2024 рр. URL: <https://naas.gov.ua> (дата звернення: 28.11.2025).

6. Міністерство економіки України. Оцінка логістичних обмежень в агропромисловому комплексі України. 2023. URL: <https://www.me.gov.ua> (дата звернення: 28.11.2025).

УДК 338.4:004

Олександр СОБКО, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Науковий керівник: Олена КОВАЛЬЧИК, асистент

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна

ОГЛЯД РИНКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ

Oleksandr SOBKO, the 1 st (bachelor's) level of higher education applicant

Scientific supervisor: Olena KOVALCHYK, assistant

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

OVERVIEW OF THE INFORMATION TECHNOLOGY MARKET IN UKRAINE

Інформаційні технології є одними з найдинамічніших і найважливіших складових сучасної економіки України, та відіграють одну із головних ролей її розвитку, що формує необхідність розроблення нових стратегій цифрового розвитку держави. ІТ безпосередньо впливають на економічний потенціал України, конкурентоспроможність бізнесу, розвиток цифрових послуг та секторів, що базуються на інформаційних системах.

Інформаційні технології - це сукупність методів, процесів і способів використання обчислювальної техніки та систем зв'язку, що здійснюють інформаційні процеси створення, збору, передачі, пошуку, оброблення та поширення інформації.

Інструментами ІТ виступають мови програмування, бази даних, мережеві протоколи, хмарні сервіси тощо [1]. Функціонування будь-якої інформаційної системи неможливе без відповідної технічної та програмної бази.

Впровадження інформаційних технологій та цифровізація галузей промисловості, перетворює традиційні робочі процеси на цифрові процеси. Це дозволяє компаніям оптимізувати роботу, розробити нові бізнес-моделі та покращити взаємодію з клієнтами. Також створює нові можливості для компаній використовувати хмарні обчислення та аналітику даних, що в свою чергу підвищує ефективність діяльності, персоналізацію пропозицій і сприяє дослідженню нових джерел доходу.[5]

ІТ-ринок є сегментом економіки, що охоплює всі види діяльності, пов'язані з інформаційними технологіями, починаючи від розроблення, виробництва та супроводу апаратного й програмного забезпечення до реалізації технологічних продуктів і надання різноманітних ІТ-послуг. Він включає низку ключових складових, серед яких є програмне забезпечення, апаратні рішення, телекомунікаційні системи, інтернет-сервіси, засоби кіберзахисту, хмарні платформи, а також консалтингові та аутсорсингові ІТ-послуги [1].

До початку повномасштабного вторгнення Україна демонструвала стабільне зростання ІТ-ринку, що стало вагомим чинником зміцнення економіки та поглиблення міжнародної взаємодії. Однак воєнні події 2022 року радикально змінили умови, у яких функціонує галузь. ІТ-сектор став одним із найбільш гнучких та стійких частин української економіки. Проте водночас зазнав серйозних викликів, пов'язаних із релокацією фахівців, перебудовою процесів, зростанням кіберзагроз та зміною попиту на технологічні послуги.

Багатьом компаніям довелося повністю перейти на дистанційний формат діяльності, оптимізувати внутрішні процеси та забезпечити безперервність роботи інформаційних систем, попри ризики відключень електроенергії, кібератак чи фізичної загрози інфраструктурі. Проте ринок швидко адаптувався до нових умов, оскільки гнучкі моделі управління та висока цифрова зрілість дозволили компаніям підтримувати безперебійну роботу та обслуговувати клієнтів.

Попит на ІТ-послуги істотно змінився. Значно зросла потреба у рішеннях пов'язаних із кібербезпекою, оскільки кількість кібератак значно збільшилась. Українські та міжнародні компанії активно впроваджують інструменти захисту даних, резервного копіювання. Паралельно бізнес почав інтенсивніше переходити до хмарних сервісів CRM (система, що забезпечує управління взаємовідносинами з клієнтами та дозволяє автоматизувати процеси продажів, маркетингу й сервісного обслуговування) та ERP-систем (програмне забезпечення, яке об'єднує та оптимізовує ключові бізнес-процеси компанії, формуючи централізовану базу даних для управління фінансами, персоналом, виробництвом, закупівлями, продажами та іншими напрямками діяльності), автоматизуючи ключові процеси для зменшення витрат та підвищення ефективності. Особливою сферою зростання стала аналітика даних та машинне навчання, які нині активно застосовуються [2].

У цей період особливого значення набули інформаційні системи, які забезпечують функціонування державних та бізнес-процесів. Розвиток цифрових державних сервісів, таких як застосунок "Дія", дав змогу українцям отримувати документи, довідки, фінансову допомогу та інші послуги онлайн, що було критично важливим у період активних бойових дій. Інформаційні системи стали основою роботи багатьох гуманітарних, логістичних, волонтерських та оборонних платформ, які координують постачання, фіксують дані, здійснюють аналітику та забезпечують комунікацію між різними структурами. У сфері оборони ІТ-технології та аналітика великих даних

відіграють визначальну роль у прогнозуванні ризиків, аналізі ситуацій та підвищенні ефективності рішень.

Однак ринок інформаційних технологій зіткнувся із низкою проблем, що стримують його розвиток. Однією з ключових є міграція спеціалістів, яка спричинила нестачу кадрів у деяких напрямках. Частина компаній стикається зі зменшенням кількості нових замовлень, оскільки частина іноземних клієнтів надає перевагу країнам із нижчим рівнем ризику. Крім того, українські стартапи та технологічні компанії відчують брак інвестицій, оскільки венчурні фонди особливо обережні у період глобальної нестабільності. Проблему також ускладнює невизначеність у питаннях мобілізації, яка створює ризики раптових кадрових втрат, що особливо критично для малих та середніх ІТ компаній.

З початком повномасштабного вторгнення стрімке зростання експорту зупинилося.

Як показує квартальна динаміка (рис. 1), протягом 2019-2021 років відбувалося поступове повільне зростання експорту ІТ-послуг, починаючи з \$0.9 млрд у 2019 році до \$2.1 млрд на кінець 2021 року. Причому найбільша активність припадає на IV квартал 2021 року, коли обсяг експорту власне досягнув \$2.1 млрд. Починаючи з I кварталу 2022 року (після початку повномасштабного вторгнення) і відтоді середні показники експорту поступово зменшилися до \$1,7 млрд, тобто приблизно на 20%. У III кварталі 2025 надходження становили близько \$1,7 млрд, що на 13,3% більше ніж за аналогічний період 2024 року. Актуальним залишається ризик подальшого падіння.

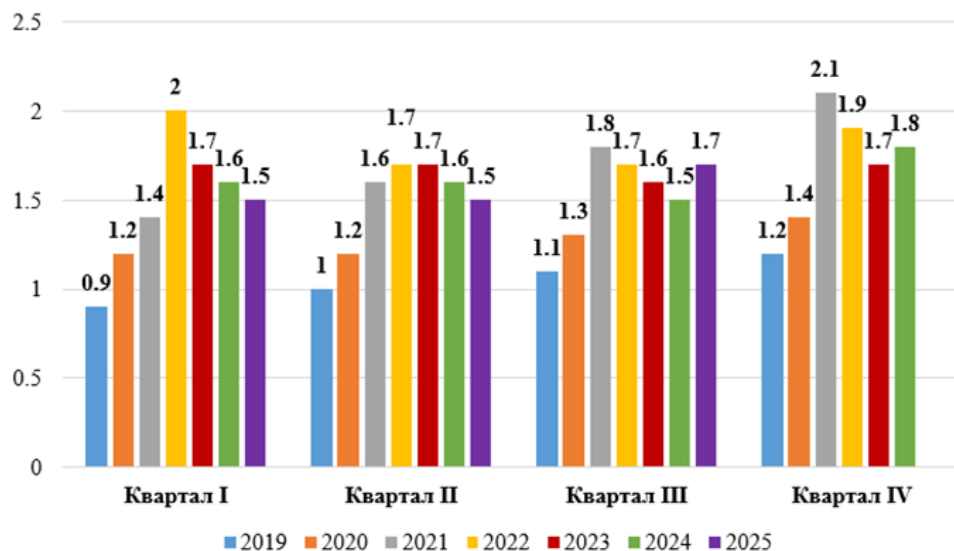


Рис. 1. Динаміка експорту ІТ-послуг в Україні (I квартал 2019 р. – III квартал 2025 р.) (млрд \$), побудовано автором на основі даних [3; 4]

Попри усі виклики, перспективи розвитку ІТ-сектору залишаються позитивними. Очікується, що після завершення війни, попит на українських спеціалістів зростатиме, а держава та міжнародні партнери будуть зацікавлені у відновленні та модернізації інфраструктури з використанням новітніх інформаційних технологій. В Україні цілком можливе відкриття R&D центрів, розвиток стартап-індустрії та інноваційних екосистем, орієнтованих на штучний інтелект, оборонні технології, роботизацію та цифрову трансформацію. За умови правильного стратегічного управління, ІТ-сектор стане основою

для модернізації економіки України та її інтеграції у глобальний технологічний простір, що зі свого боку особливо підкреслює центральну роль інформаційних технологій та інформаційних систем у формуванні економічного майбутнього України.

Література

1. Ситник О. Ю., Дубровський С. С. Особливості розвитку ринку інформаційних технологій в Україні. *Економічні горизонти*. 2022. №3 (21). С. 72–82.
2. Rudenko, I. (2023). Rynok informatsiynykh tekhnolohiy yak drayver povoyennoho vidnovlennya. *Zovnishnya torhivlya: ekonomika, finansy, pravo*, 3(128), 67–82.
3. Блог YC.Market. Розвиток ІТ в Україні: поточна ситуація та перспективи. 2023. URL: <https://blog.youcontrol.market/rozvitok-it-v-ukrayini-potochna-situatsiia-ta-pierspiektiv/> (дата звернення 18.11.2025)
4. Forbes. Експорт ІТ-послуг у вересні зріс на 3,1% до \$557 млн - НБУ. 2025. URL: <https://forbes.ua/news/eksport-it-poslug-u-veresni-zris-na-31-do-557-mln-nbu-31102025-33773> (дата звернення 20.11.2025)
5. Ковальчик О. А., (2024). Вплив інформаційних та веб технологій на розвиток економіки // Тези V міжнародної конференції „Цифрова економіка: інновації та сталий розвиток“, Тернопіль, 28-29 листопада 2024 року. 2024. С. 33–34. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/47074/2/TSEFISRS_2024_Kovalchik_O-Impact_of_information_and_33-34.pdf

УДК 005.95/.96:614.2

Павло ЯКИМУК, аспірант

Науковий керівник: Богдан АНДРУШКІВ, док.екон.наук, професор,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОБЛІКОВІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ В ОЗДОРОВЧИХ ЗАКЛАДАХ

Pavlo YAKYMUK, PhD student

Scientific supervisor: Bohdan ANDRUSHKIV, Doctor of Economics, Professor
Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

PERSONNEL MANAGEMENT ACCOUNTING SYSTEMS IN HEALTHCARE AND WELLNESS INSTITUTIONS

Облікові системи управління персоналом у контексті удосконалення організації управління оздоровчими закладами в умовах євроінтеграційних процесів в Україні

Сучасні оздоровчі заклади України опинилися на перехресті двох епох: традиційного паперового управління та нової цифрової моделі, що формується під впливом євроінтеграційних процесів[5]. Саме в кадровому менеджменті ці зміни проявляються найяскравіше, адже персонал є головним ресурсом санаторіїв, реабілітаційних центрів і курортних комплексів. У той час як раніше робота HR-служб зводилася до ведення трудових книжок та формальних наказів, сьогодні вона перетворилася на стратегічний напрям, що поєднує облік, аналітику, розвиток і управління ефективністю.

Оздоровча сфера має специфіку, що робить цифровізацію кадрових процесів життєво необхідною. Санаторії працюють із цілодобовими графіками, великою

кількістю змін, багаторівневою структурою персоналу та значною відповідальністю перед клієнтом. Кожен працівник - від лікаря до покоївки - є частиною складної системи, де будь-яка помилка або затримка впливає на якість послуги. Тому цифрові системи дозволяють узгодити роботу всіх ланок, зменшити хаос, підвищити точність і зробити сервіс стабільним.

Українські HRM-рішення стали відповіддю на потребу адаптації кадрових процесів до національного законодавства та реальних управлінських потреб оздоровчих закладів. Серед них найбільше значення мають BAS Управління персоналом[1], IS-pro Персонал[2], M.E.Doc[3], StaffExpert та Peopleforce.io. Кожна система виконує свою роль у формуванні сучасної кадрової екосистеми: від автоматичного формування наказів до контролю медичних книжок, від табелювання до аналітики компетенцій.

Система BAS стала фактично базовим стандартом цифрового HR в українських санаторіях[1]. Вона об'єднує облік, нарахування зарплати, планування змін, контроль відпусток, аналітику компетенцій і управління навчанням. Завдяки їй заклади отримують єдиний простір роботи з персоналом, де рішення ухвалюються на основі даних, а помилки зводяться до мінімуму. У «Карпатах» час підготовки кадрових документів знизився на 70%, а точність зарплатних нарахувань різко зросла.

IS-pro Персонал виконує роль інтелектуальної системи для великих курортних комплексів, де чисельність персоналу може сягати кількох тисяч осіб[2]. Її сильні сторони - масштабованість, інтеграція з бухгалтерією і фінансами, багаторівневий доступ та модуль контролю медичних книжок. Для «Моршинкурорту» [4] чи «Трускавецькурорту» ця система стала основою централізованого управління персоналом, дозволивши позбутися розпорошених Excel-файлів і ручних помилок.

M.E.Doc виступає як цифровий міст між закладом і державою[3]. Він забезпечує подання звітності, облік лікарняних, електронні підписи й архівування документів. Це зняло з кадровиків величезний обсяг паперової роботи й зменшило ризик штрафів за несвоєчасне подання звітності.

StaffExpert змінив уявлення про розвиток персоналу. Він дозволяє закладам оцінювати компетенції працівників, планувати навчання й створювати індивідуальні траєкторії професійного зростання. У «Edem Resort» ця система стала інструментом підвищення стандартів сервісу та формування корпоративної культури.

Так формується нова модель управління - не бюрократична, а стратегічна, заснована на даних. У центрі цієї моделі - HR-аналітика, яка допомагає оцінювати плинність кадрів, прогнозувати сезонне навантаження, визначати потребу в персоналі, контролювати ефективність, розвивати компетенції та підвищувати мотивацію працівників. В оздоровчих закладах, де якість сервісу прямо залежить від людського фактору, аналітика стає основою для ухвалення рішень[5].

Євроінтеграція підсилює ці процеси. Вона вимагає прозорості рішень, підзвітності, захисту персональних даних, розвитку системного мислення, безперервного навчання та впровадження KPI. Українські оздоровчі комплекси, що вже переходять на цифрові HRM-платформи, фактично рухаються в руслі європейських стандартів управління[5]. Запровадження електронних трудових книжок, цифрової звітності, модулів компетенцій і електронного документообігу є частиною цього процесу.

У результаті інформаційні системи управління персоналом стають не просто технічною інновацією, а зміною управлінської культури. Персонал отримує чіткіші умови роботи й можливості розвитку, керівники - інструменти прогнозування та аналітики, а клієнти - більш якісний сервіс. Це створює нову філософію оздоровчого менеджменту - прозору, відповідальну, системну, здатну забезпечити конкурентоспроможність українських закладів у європейському просторі.

У цьому й полягає головний висновок роботи: HRM-системи стали містком між традиційними моделями управління та сучасними європейськими стандартами. Вони не лише автоматизують процеси, а й роблять управління людським капіталом продуманим, аналітичним і орієнтованим на розвиток[6]. Саме через ці системи відбувається еволюція українських оздоровчих закладів - від механічного обліку до стратегічного управління найціннішим ресурсом - людиною.

Література

1. BAS ERP та BAS Управління персоналом: Офіційний сайт. <https://bas-soft.eu/>
2. Інтелект-Сервіс. IS-pro Персонал: автоматизація управління кадрами. <https://ispro.ua/>
3. М.Е.Дос. Офіційний сайт. <https://medoc.ua/>
4. ДП «Моршинкурорт». Річний звіт з цифровізації кадрового обліку, 2024.
5. Міністерство охорони здоров'я України. «Цифрова трансформація санаторно-курортних закладів України», Київ, 2024.
6. Третяк О.М. Менеджмент персоналу в умовах цифровізації: монографія. — Львів: ЛНУ, 2023.

Секція 5. Інноваційний розвиток економічних систем в умовах цифрової економіки

UDC 330.3

Nazarii BYKIV, PhD

Oleh BODNAR, PhD

Maksym BERESTETSKYJ, higher education applicant

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

IMPLEMENTATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN CIVIL ENGINEERING

Назарій БИКІВ, доктор філософії

Олег БОДНАР, канд. філол. наук

Максим БЕРЕСТЕЦЬКИЙ, здобувач вищої освіти

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЦИВІЛЬНЕ БУДІВНИЦТВО

Civil engineering has traditionally been considered a highly labor-intensive industry that heavily depends on the human factor. At all times, there has been a need for precise design, reduced costs and building implementation timelines, compliance with safety requirements, and transparency in the use of public funds in state-funded projects.

The modern digital economy is significantly transforming the civil engineering industry, changing approaches to planning, organizing, controlling, and implementing construction projects [5, p.155]. Digital technologies ensure transparency of processes, improve the efficiency of resource use and the quality of objects, and also minimize corruption risks (Table 1).

Table 1. Main digital technologies used in civil engineering

Digital Technology	Purpose	Results of use
BIM modeling	A 3D digital model containing complete information about a structure	-Accuracy of design decisions -Optimization of costs and materials; -Convenient coordination between client, contractor, and designers [1].
Drone aerial photography	For collecting spatial data in geodesy, construction, architecture, and cartography	-Creation of accurate maps; -Fast data collection; -Monitoring of the construction process.
IoT sensors	For monitoring the condition of construction objects	Tracking of: -Moisture, deformations, technical condition and safety of load-bearing structures.
Cloud project management platforms	For integrating data, analytics and access to cloud services	-Providing real-time reports; -Convenient access to information from anywhere in the world.

CRM systems for construction	For interacting with clients, tracking orders, and contract histories	-Increased client satisfaction; -Improved communication [4].
Robotics	For performing precise and labor-intensive tasks	-Reduces the risk of injuries; -Lowers labor costs [3, p. 27].

The process of digital transformation does not stand still, as technologies are constantly improving, becoming more accurate and more functional, which is especially important for the construction industry, which has long been one of the most shadowed sectors. The development of digital solutions opens new opportunities for increasing transparency, control, and reducing shadow practices in construction. This is confirmed by Natalia Kozlovska, Deputy Minister of Community and Territorial Development of Ukraine: “BIM is part of the digital ecosystem and a broader reform aimed at increasing transparency in the field of civil engineering and introducing unified approaches to forming the cost of works and materials” [2].

This following list of digital technologies, already applied in civil engineering, requires employees to have digital competence. This competence determines how effectively companies can implement new technologies, enhance process transparency, and prevent shadow practices through the correct use of innovative tools, data accuracy, quality of managerial decisions, and control at all stages of construction project implementation. The increasing demand for digital skills among employees improves their competitiveness in the labor market and contributes to the development of a new digital culture in the industry.

In conditions of war and large-scale reconstruction of the country's infrastructure, digital solutions become key element, as they enable rapid responses to new challenges, remote monitoring, reduced risks for personnel, and faster rebuilding of critical facilities.

References:

- 1.BIM Technologies – A tool for Builders. URL: <https://pgasa.dp.ua/news/bimtehnologiyi-instrument-budivelnykiv/>
- 2.BIM technologies – transparency and fair pricing in construction. URL: <https://mindev.gov.ua/news/bim-tekhnohii-tse-pro-prozorist-i-spravedlyve-tsinoutvorennia-u-budivnytstvi-nataliia-kozlovska>
- 3.Malakhov Yu. V. Robotization in construction: advantages and disadvantages. European experience. Science Week–2023. *Abstracts of the Scientific and Technical Conference, Zaporizhzhia*, 24–28 April 2023. pp. 27–28. URL: https://old.zp.edu.ua/uploads/dept_s&r/2023/conf/4.1/TN_2023-FBAD.pdf
- 4.Pushkar T. A., Startsev O. V. Digital tools for the development of innovation in construction. *Economy and Society*, 2025, issue 75. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/6191/6134>
- 5.Solomnikov I. V., Ovsianikova I. V., Protsenko V. O. Innovative perspectives of the development of the construction industry in the modern economic conditions. *The bulletin of transport and industry economics*, 2023, no. 83, pp. 147–157.

УДК 339.9:332.2:631.1

Oleksii DZIS, Postgraduate Student

Vinnitsia National Agrarian University, Ukraine

Supervisor: Svitlana KOLIADENKO, Dr. Sc. (Economics), Prof.

DIGITAL TECHNOLOGIES AS A MEANS OF ENHANCING THE ECONOMIC SECURITY OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

Олексій ДЗІСЬ, аспірант

Вінницький національний аграрний університет, Україна

Науковий керівник: Світлана КОЛЯДЕНКО, докт. екон. наук, проф.

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Economic security is one of the key prerequisites for sustainable development, ensuring the stability of economic systems and their ability to withstand both external and internal threats. Contemporary research commonly distinguishes several levels of economic security, including the global, international, national, regional, enterprise-level, and individual levels [1]. Each of these levels forms its own set of risks and response mechanisms; however, all of them are interconnected and exert a significant influence on one another. Of particular importance is the economic security of agricultural enterprises, as they constitute the foundation of national food security and contribute significantly to regional socio-economic stability and the well-being of the population. At the same time, enterprise economic security is a complex and multifaceted concept that encompasses a system of interrelated components, including financial, production, investment, human resource, information and technological, and other components. Each of these components reflects the level of protection of a specific area of activity, the enterprise's readiness to address particular risks and threats, and ultimately determines its overall potential for sustainable development.

Accordingly, enterprise economic security is defined as a state of protection of a business against threats that may lead to economic losses, bankruptcy, or a decline in competitiveness. It encompasses the management of financial risks, protection against unfair competition, cyber threats, and internal crises such as corruption and fraud, as well as ensuring the sustainable development of the enterprise. In the course of carrying out economic activities, it is essential to clearly define the objectives for which specific measures aimed at ensuring enterprise economic security are implemented. The overall goal of enterprise economic security can be formulated as ensuring the stable and efficient functioning of the enterprise in the present while preserving its growth potential in the future, even under conditions of risks, threats, and adverse factors. More specific objectives include ensuring financial stability and independence, maintaining a high competitive position, protecting trade secrets, optimizing the enterprise's potential, achieving technological leadership, and safeguarding proprietary and confidential business information. [3].

The survival of an enterprise and the feasibility of its operations directly depend on the successful achievement of the aforementioned objectives. Given the increasing number and severity of risks, as well as the rapid dynamics of the economy under conditions of globalization and digitalization, deliberate and purpose-driven implementation of measures and instruments to ensure enterprise economic security has become essential for every organization. It is evident that the implementation of economic security measures may vary significantly across enterprises and largely depends on the specific characteristics of a particular industry.

Modern agricultural enterprises are undergoing a phase of active digital transformation driven by the rapid development of digital and information and communication technologies, changes in the organization of production processes, and the need to enhance competitiveness in the global market [4]. Digitalization has become not only a tool for production modernization but also a key driver of resource management optimization, automation of operational processes, and improvement of enterprises' forecasting capabilities. The advancement of digital technologies in agriculture, including the implementation of precision farming, IoT systems, and advanced analytical platforms, leads to the emergence of a new operational environment in which development opportunities expand while the complexity of risks to economic security simultaneously increases.

The implementation of digital technologies provides agricultural enterprises with broad opportunities to improve analytics, monitoring, and risk assessment systems, which is critically important for ensuring all key components of economic security. Digital tools enable an enhanced level of financial security at the enterprise level. The use of automated financial management systems, online banking, electronic document management, and analytical platforms contributes to reducing the likelihood of errors, fraud, and unauthorized access to financial information. Predictive analytics systems assist agricultural enterprises in modeling revenue and cost scenarios, assessing the impact of market fluctuations on financial performance, and increasing the effectiveness of strategic planning. The introduction of blockchain technologies in financial transaction chains ensures transparency in the movement of funds, reduces the risks of corrupt practices, and enhances trust among business partners and financial institutions.

Digital and information technologies significantly strengthen the physical and technogenic security of enterprises [5]. Digital video surveillance systems, motion and access sensors, and territory security control systems make it possible to substantially reduce the risks of unauthorized access, theft, or damage to property. Infrastructure condition monitoring systems enable the timely detection of technogenic threats associated with the operation of warehouses, grain elevators, and production facilities. In addition, digital technologies allow for remote monitoring of compliance with storage standards, temperature regimes, and the technical condition of equipment, which significantly reduces the likelihood of incidents that could negatively affect the economic security of the enterprise.

From the perspective of the environmental component of economic security, digital technologies also represent a powerful and effective tool. Agricultural enterprises are able to conduct comprehensive monitoring of the environmental impact of their production activities, track the consumption of water and energy resources, and control compliance with environmental regulations and standards. Geographic information system (GIS)-based analysis enables the assessment of land conditions, the forecasting of the outcomes of agronomic decisions, and the reduction of anthropogenic environmental pressure. Precision application technologies for fertilizers and plant protection products reduce environmental risks, minimize resource consumption, and contribute to the rationalization of production activities in the environmental dimension.

Cybersecurity plays a pivotal role in ensuring the information and technological component of the economic security of agricultural enterprises, as modern production processes are increasingly dependent on digital systems, network infrastructure, and data flows. Given the extensive use of IoT devices, automated monitoring systems, resource management platforms, and analytical solutions, agricultural enterprises become potentially vulnerable to cyberattacks, data loss or distortion, and disruptions to critical technological processes [6]. Ensuring an adequate level of cybersecurity makes it possible to maintain data integrity and availability, guarantees the uninterrupted operation of digital systems, and minimizes the risks

of unauthorized interference, which is a necessary condition for the stability of the technological infrastructure and the enhancement of the overall level of enterprise economic security.

References:

- 1 Ivashchenko, O. V. (2013). Financial and economic security of an enterprise. Bulletin of Odesa National University. Economics, 18(1–1), 142–145. [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vonu_econ_2013_18_1\(1\)_33.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vonu_econ_2013_18_1(1)_33.pdf)
2. Nebava, M. I., & Mironova, Yu. V. (2017). Economic security of the enterprise [Textbook]. Vinnytsia: Vinnytsia National Technical University.
3. Hrybinenko, O. M., & Shahoian, S. M. (2017). The essence and ways of ensuring the economic security of the enterprise. Scientific Bulletin of Kherson State University, (22), 98–100.
4. Koliadenko, S. V. (2016). Digital economy: Prerequisites and stages of development in Ukraine and worldwide. Economics. Finance. Management: Topical Issues of Science and Practice, (6), 105–112.
5. Zelisko, N., Raiter, N., Markovych, N., Matskiv, H., & Vasylyna, O. (2024). Improving business processes in the agricultural sector considering economic security, digitalization, risks, and artificial intelligence. Ekonomika APK, 31(3), 10–21. <https://doi.org/10.32317/2221-1055.2024030.10>
6. Koliadenko, S. V., & Dzis, O. V. (2024). Information and technological component of the economic security of agricultural enterprises in the context of digitalization. Economics, Finance, Management: Topical Issues of Science and Practice, 3(69).

УДК 008; 005; 330.65

Nataliia GAVKALOVA,

Doctor of Economy, Head of the Department of Public Administration and Economic Policy of the Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Kharkiv, Ukraine; Dr.hab., Professor Warsaw University of Technology (Poland)

Oleh KUNITSYN,

PhD student of the Department of Public Administration and Economic Policy of the Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Kharkiv, Ukraine

RESHAPING ARCHETYPES OF SOCIAL INSTITUTIONS IN UKRAINE: THE DANGERS OF AI IN WARTIME INFORMATION MANIPULATIONS

The Russian aggression to Ukraine has revealed not only the physical devastations of war, but also an intensified struggle over truth and symbolic order [1]. The study investigates how information manipulation during the invasion, especially with the rise of generative AI and synthetic data, reshapes the archetypes of social institutions in Ukraine. Social institutions such as family, community solidarity, volunteer networks and civic trust function through deep symbolic archetypes that guide expectations of protection, moral authority, unity, and truth [2;3]. During the war, disinformation, staged reports, fake news, deepfakes and fabrications have long been tools of manipulation. Recently, however, generative AI technologies and synthetic data offer new scales, modalities, and sophistication to these practices [4;5]. This research seeks to understand how these emerging AI-enabled forms affect trust, legitimacy, identity and resilience of Ukrainian social institutions.

The objective of the study is to analyze how generative AI and synthetic data act as instruments of information manipulation that exploit, distort or undermine archetypes of social institutions in Ukraine during wartime. This includes identifying which archetypes are most

targeted (the moral guardian, spiritual authority, the protector family, the united community, etc.), mapping how manipulative narratives amplified or multiplied by AI affect societal perceptions, and examining how social institutions respond: whether by reinforcing symbolic narratives, adopting counter-AI or fact-checking strategies, or shifting institutional practices. While there is substantial research on volunteer movements, social recovery, disinformation waves, and deepfakes in Ukraine [6-9] fewer studies explicitly integrate generative AI and synthetic data as key tools in manipulation and examine their influence on archetypal structures of social trust, moral authority and social cohesion.

The methodology combines qualitative and mixed methods. Discourse analysis is performed on media outputs, including synthetic images, AI-generated testimonial content, deepfake videos, fabricated live reporting, and generative AI-amplified narratives during the current phase of a full-scale war. Also performed an analysis of interviews with journalists, community leaders and volunteer organization coordinators to capture perceptions of how these synthetic or AI-augmented manipulative materials, which impact trust in institutions. The study also used synthetic data detection reports, fact-checking databases and platform moderation transparency reports to trace how often AI-generated content appears, how widespread its reach is, and how social institutions attempt to respond under conditions of amplified synthetic manipulation.

The results showed that generative AI and synthetic data have introduced new challenges in how archetypes of social institutions are targeted and reshaped.. First, the archetype of the protector family has been exploited by synthetic testimonials, fake victims and emotionally charged AI-generated stories which claim abandonment or moral decay in families. These narratives are difficult to verify, especially as synthetic AI can produce believable images, faces, and voices of people who may not exist [5;9]. Second, community solidarity and civic trust archetypes are under pressure: AI allows multiplication of false stories around community failure or betrayal, increases volumes of manipulated visuals that seed doubt and fatigue among audiences [4;10]. Third, authority and leadership archetypes are also attacked via deepfakes of public figures, synthetic voice-overs and staged AI-amplified misattributions that aim to destabilize leadership credibility and challenge institutional legitimacy.

However, the study also revealed notable institutional and societal responses. Social institutions and civic actors increasingly engage in generative AI detection, use of synthetic media literacy programs, development of policies and regulatory guidelines for disclosure of AI content [5], and responsive communication strategies that emphasize archetypal continuity: family protection, moral leadership and community solidarity. In many cases, community networks have doubled down on symbolic consistency to counter synthetic undermining: for instance, preserving authentic messaging and volunteer stories rooted in lived experience rather than AI-generated testimonials.

Generative AI and synthetic data are not just amplifiers of existing disinformation techniques, but active, transformative components in how information manipulation reshapes social institution archetypes in Ukraine. The emergent symbolic consequences include weakened trust, moral confusion and challenges to identity, but also renewed efforts toward resilience where institutions consciously reinforce archetypes anchored in lived experience and communal memory. This implies that future policy and institutional strategy must include not only fact-checking and moderation, but also detection of synthetic media, regulation of generative AI use in information spaces, media literacy specific to synthetic content, and archetype-aware symbolic communication. Theoretically, this study contributes to a more refined model of hybrid information warfare in which synthetic content is not ancillary but central to the symbolic terrain of institutional change under crisis.

References

1. Helmus, T. C., Bodine-Baron, E., Radin, A., Magnuson, M., Mendelsohn, J., Marcellino, W., Bega, A., & Winkelman, Z. (2018). *Russian social media influence: Understanding Russian propaganda in Eastern Europe* (RAND Research Report No. RR-2237-OSD). RAND Corporation. <https://doi.org/10.7249/RR2237>.
2. Jung, C. G. (1968). *The archetypes and the collective unconscious* (R. F. C. Hull, Trans.). Princeton University Press. Retrieved September 2025, from <https://archive.org/details/archetypescollec0000jung>
3. Campbell, J. (2003). *The hero's journey: Joseph Campbell on his life and work*. New World Library. Retrieved September 2025, from https://archive.org/details/herosjourneyjose0000camp_w9r2/mode/2up
4. Lopez-Borrull A. & Lopezosa C. (2025). Mapping the Impact of Generative AI on Disinformation: Insights from a Scoping Review. *Publications* 2025, 13(3), 33. <https://doi.org/10.3390/publications13030033>
5. Center for Countering Disinformation. (2025). Information operations by Russia using AI on social media. Retrieved September 2025 <https://cpd.gov.ua/en/international-threats-en/europe/information-operations-by-russia-using-ai-on-social-media>
6. Boichak, O., & McKernan, B. (2022). Narratives of volunteering and social change in wartime Ukraine. *Cultural Sociology*, 18(1). <https://doi.org/10.1177/17499755221127877>
7. Yeremenko, A., & Bezrukova, O. (2023). Characteristics of the volunteer movement and motivation of volunteers in the conditions of the Russo-Ukrainian War (according to the results of a qualitative study). *Sociological Studios*, (No. 2(23)), 26-37. <https://doi.org/10.29038/2306-3971-2023-02-22-22>
8. Krainikova, T., & Prokopenko, S. (2023). Waves of disinformation in the hybrid Russian-Ukrainian war. *Current Issues of Mass Communication*, 33, 12-25. <https://doi.org/10.17721/CIMC.2023.33.12-25>

УДК 336

Наталія ВИГОВСЬКА, д.е.н., професор

Житомирська політехніка, Україна

Олексій ПОПОВ, аспірант

Житомирська політехніка, Україна

РОЗВИТОК БЕЗГОТІВКОВИХ ОПЕРАЦІЙ В УМОВАХ МОДЕРНІЗАЦІЇ ПЛАТІЖНИХ СИСТЕМ

Nataliya VYHOVSKA, Doctor of Economics, Professor

Zhytomyr Polytechnic University, Ukraine

Alexey POPOV, PhD student

Zhytomyr Polytechnic University, Ukraine

DEVELOPMENT OF NON-CASH TRANSACTIONS IN THE CONTEXT OF MODERNIZATION OF PAYMENT SYSTEMS

Однією з важливих функцій банківських установ є розрахунково-платіжна, сутність якої полягає у посередництві в безготівкових операціях, забезпеченні розрахунково-касового обслуговування клієнтів, здійсненні платежів. Ефективне виконання банками розрахунково-платіжної функції сприятиме безперервності та

прискоренню грошового обороту суб'єктів господарювання за допомогою розвитку інструментарію та форм платежів й технологій розрахунково-платіжних операцій, наприклад, широким впровадженням електронних розрахунків. Їх виникнення та розвиток позитивно впливають на зростання ВВП та розвиток «фінансової інклюзії, стабільності і стійкості банківських установ та зменшення корупції, що вказує на важливість дослідження розвитку карткових платежів» [1]. В той же час розвиток платіжної інфраструктури, платіжних систем, поява нових платіжних інструментів визначає важливість питань забезпечення фінансової безпеки розрахункових операцій, здійснюваних у безготівковій формі.

При організації безготівкових розрахунків платіжна система, з одного боку, відіграє роль посередника між користувачем та товаром (послугою), виступаючи технологічною плаформою для захисту персональних даних клієнтів. З іншого боку, банки є посередником між платником (відправником грошових коштів) та постачальником (одержувачем коштів). Інформаційно-технологічний характер платіжних систем і підтверджує їх визначення у п. 59 ч. 1 ст. 1 Закону «Про платіжні послуги» від 30.06.2021 р.: платіжна система – система для виконання платіжних операцій із формальними та стандартизованими домовленостями і загальними правилами щодо процесингу, клірингу та/або виконання розрахунків між учасниками платіжної системи [2]. Процесинг як специфічна діяльність щодо організації та підтримки платіжних операцій представлений такими етапами: 1) авторизація; 2) моніторингу, збір та обробка інформації; 3) зберігання інформації; 4) надання інформації учасникам розрахункових операцій [там же]. Попередня редакція ЗУ «Про платіжні системи та переказ коштів в Україні», який втратив чинність, визначала платіжну систему як «платіжну організацію, учасників платіжної системи та сукупність відносин, що виникають між ними при проведенні переказу коштів» [3]. В такому трактуванні акцент робився на функціональному призначенні системи, а саме: здійсненні переказу коштів. Склад елементів платіжної системи достатньо різноманітний: 1) платіжні провайдери (оператори платіжної системи); 2) надавачі платіжних послуг (в основному, банки); 3) регулятор – Національний банк України; 4) процесингові центри; 5) провайдери технічної інфраструктури. Останні двоє учасників виконують функцію формування технологічно-комунікаційної бази для організації та здійснення розрахунків.

Виходячи з даних статистики за 2023-2024 рр, спостерігаємо зменшення кількості платіжних систем у 2023 році. Протягом 2023 року припинили діяльність в якості платіжних систем (в тому числі за повідомленням оператора платіжної системи) такі учасники: 6 внутрішньобанківських, 7 внутрішніх та 4 міжнародні. Таке їх скорочення пов'язано з прийняттям 1 серпня 2022 року Закону України «Про платіжні послуги», спрямованого на розвиток та модернізацію платіжної інфраструктури, що посилює вимоги до авторизації та реєстрації платіжних систем.

Незважаючи на виклики війни та необхідність забезпечення високого рівня фінансової безпеки в умовах воєнного стану, спостерігаємо зростання кількості та обсягів безготівкових операцій (9 з 10 операцій були безготівковими). Слід зазначити, що зростання обсягу безготівкових розрахунків відбувалось навіть у 2022 році, з початком повномасштабної війни. Національний банк України у лютому 2022 року оприлюднив Постанову № 18 «Про роботу банківської системи в період запровадження воєнного стану» [4], яка змінювалась протягом останнім часом. Зокрема, банківські установи були зобов'язані забезпечувати безперебійну роботу відділень (за умови відсутності загрози життю та здоров'ю населення); здійснювати без обмежень

безготівкові розрахунки та платежі Уряду України відповідно до законодавства про особливий період.

Таким чином оцінка тенденцій розвитку безготівкових операцій в сучасних умовах дозволяє зробити такі висновки: 1) незважаючи на виклики повномасштабної війни, що обумовлюють невизначеність впливу факторів зовнішнього середовища на фінансову систему в цілому та рівень забезпечення фінансової безпеки комерційних банків, зокрема, спостерігаємо зростання кількості та обсягів безготівкових операцій, розвиток ринку платіжних карток та платіжної інфраструктури; 2) впровадження цифрових інформаційних технологій та інтеграція банківської системи України у європейський та світовий фінансовий простір є передумовою удосконалення якості розрахункових операцій. Водночас збільшення обсягу безготівкових розрахунків на фоні існуючих зовнішніх загроз вимагає додаткових заходів щодо забезпечення фінансової безпеки банківської системи; 3) зростання безготівкових операцій сприятиме зростанню ВВП, що має позитивний вплив на економіку та підвищує рівень ефективності фінансових процесів шляхом скорочення витрат на обробку готівкових операцій; 4) сформована платіжна інфраструктура України дозволяє забезпечити безперебійне обслуговування розрахункових операцій.

Інтеграція України в ЄС вимагає від країни виконання стандартів ЄС щодо організації функціонування платіжних систем та здійснення платіжних операцій банками, а саме: впровадження інноваційних фінансових інструментів та технологій, європейських правил організації безготівкових розрахунків, дотримання вимог захисту персональних даних клієнтів з метою забезпечення вимог кібербезпеки. Ці заходи можна розглядати як важливу передумову для модернізації розвитку платіжних операцій в Україні. В цьому контексті нами запропоновані напрями удосконалення банківського регулювання безготівкових операцій в умовах застосування концепції відкритого банкінгу, які реалізуються через правовий, організаційний та соціальний механізми. Це надало можливість запропонувати заходи організаційного, правового та соціального характеру. Заходи організаційного характеру (включаючи заходи інфраструктурного та технологічного характеру) є такими: спрямування інвестицій на розвиток інфраструктури для впровадження фінансових технологій у банківську систему; подальший розвиток «регулятивних пісочниць» як платформ для оцінки впровадження інноваційних фінансових технологій у платіжних системах; впровадження Big Data для проведення моніторингу та оцінки імовірних ризиків та загроз безготівкових операцій у платіжних системах; розробка та оцінка можливості застосування нових фінансових технологій для удосконалення мобільних додатків для безпечного проведення платежів (в т.ч. напрями забезпечення аутентифікації клієнтів у цифровому середовищі); розвиток мережі платіжних терміналів для клієнтів (особливо важливим є цей захід для відновлення надання платіжних послуг на деокупованих територіях); посилення державного контролю за діяльністю банків в контексті здійснення ними платіжних операцій (поєднання різних форм виїзних та невиїзних перевірок).

Заходи правового характеру містять: удосконалення змісту окремих законодавчих та нормативних актів із врахуванням умов модернізації платіжних систем, запровадженням інноваційних технологічних фінансових рішень з дотриманням безпекових умов для клієнтів, банків, держави; удосконалення методичного підходу до застосування пруденційних наглядових нормативів, призначених для раннього виявлення загроз фінансовій безпеці банківських установ та їх оперативного усунення; прийняття законодавчих актів, спрямованих на підтримку вітчизняних платіжних систем, однак з врахуванням подальшої інтеграції платіжних систем в європейський

простір; встановлення посиленних вимог до платіжних операторів і систем, що використовують нові фінансові технології.

Заходи соціального характеру (в тому числі, освітні) включають: підвищення фінансової грамотності населення у сфері здійснення безготівкових розрахунків; розвиток фінансової інклюзії (полегшення безперешкодного доступу користувачів до платіжних послуг та забезпечення доступу до інформації про такі послуги); постійна співпраця банківських структур та академічної спільноти для працевлаштування висококваліфікованих випускників ЗВО, підвищення кваліфікації банківських працівників за тематикою впровадження фінансових технологій у діяльність банків. Водночас важливою умовою реалізації запропонованих заходів є їх узгодження із регулятивними заходами Європейського Союзу для подальшого розвитку платіжних систем у міжнародному просторі та забезпечення фінансової безпеки безготівкових операцій.

Література

1.Пиріг С.О., Іщук Л.І., Олександренко І.В. Оцінка рівня ринку платіжних карток та чинники впливу на його розвиток. *Економічний форум*. 1(1). 2021. С.184-192.

2.Про платіжні послуги: Закон України від 01.04.2023 р. №1591-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1591-20#Text> (дата звернення: 14.11.2025).

3.Про платіжні системи та переказ коштів в Україні: Закон України (втрата чинності від 01.08.2022). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=2346%2D14&p=1155153218231268#Text> (дата звернення: 18.11.2025).

4.Про роботу банківської системи в період запровадження воєнного стану: постанова №18 від 24.02.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0018500-22#Text> (дата звернення: 17.11.2025).

УДК 658.012.2 : 004.65

Юрій ДИКИЙ, здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти;

Науковий керівник: Наталія ЮРИК, канд. екон. наук, доц.

Тернопільський національний університет імені Івана Пулюя, Україна

ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМНИЦТВА

Yurii DYKYI, the third (educational and scientific) level of higher education applicant,

Academic Supervisor: Nataliia YURYK, PhD, Associate Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

INFORMATION SYSTEMS AS A FACTOR IN INCREASING BUSINESS EFFICIENCY

Сучасний етап розвитку економіки характеризується стрімкою цифровізацією бізнес-процесів, зростанням ролі даних та необхідністю прийняття оперативних і науково обґрунтованих управлінських рішень. За цих умов інформаційні системи стають ключовим елементом інфраструктури підприємництва, що забезпечує інтеграцію, автоматизацію та оптимізацію основних функцій управління. Використання систем ERP, CRM, SCM, BI, а також платформ аналітики великих даних формує нову якість

підприємницької діяльності, підвищуючи її продуктивність, адаптивність і стратегічну стійкість в умовах конкурентного середовища та зовнішніх турбуленцій.

Посилення глобалізаційних викликів, воєнні ризики, зростання регуляторних вимог і ускладнення логістичних процесів підсилюють потребу у впровадженні інтегрованих цифрових рішень, які дозволяють мінімізувати невизначеність і підвищити прозорість бізнес-процесів. Інформаційні системи виступають не лише технологічними інструментами, але й стратегічними активами, що сприяють формуванню конкурентних переваг підприємств завдяки підвищенню швидкості обробки інформації, вдосконаленню комунікацій, підвищенню рівня контролю ризиків і реалізації ефективної моделі управління ресурсами.

Підвищення ефективності підприємництва у цифровій економіці нерозривно пов'язане з якістю інформаційно-аналітичного забезпечення управлінських рішень. Саме тому дослідження впливу інформаційних систем на продуктивність діяльності, інноваційну спроможність, фінансові результати та конкурентні позиції підприємств набуває особливої наукової та практичної значущості. Водночас важливо враховувати, що сучасні інформаційні системи мають складну структуру та пройшли тривалу еволюцію – від локальних засобів планування до інтегрованих корпоративних платформ, здатних охоплювати всі аспекти діяльності підприємства. Тому доцільно представити узагальнену характеристику основних типів і рівнів розвитку таких систем, що формують сучасну цифрову інфраструктуру бізнесу.

MRP (Material Requirements Planning) трактується як базова система планування потреб у матеріальних ресурсах, що забезпечує узгодження виробничого плану з графіком постачання сировини та комплектуючих [1]. Вона дозволяє визначити номенклатуру, обсяги й терміни закупівлі або виготовлення матеріалів з урахуванням структури виробу, наявних запасів та очікуваних поставок, що сприяє мінімізації складських залишків, скороченню виробничих циклів та зменшенню ризиків простоїв.

MRP формує детальний календарно-плановий графік забезпечення виробництва матеріальними ресурсами, реалізуючи принцип «стільки, скільки потрібно, і тоді, коли потрібно». У результаті підвищується раціональність використання ресурсів, знижуються витрати на зберігання, усувається необхідність авральних закупівель та посилюється здатність підприємства виконувати замовлення клієнтів у задані терміни.

MRP II (Manufacturing Resource Planning) відображає еволюційний перехід від вузько орієнтованого планування матеріалів до інтегрованого управління всіма виробничими ресурсами підприємства. На відміну від MRP, ця концепція включає планування не лише матеріальних, а й фінансових, трудових та виробничих ресурсів, забезпечуючи узгодженість рішень між виробничими, фінансовими, кадровими та логістичними підрозділами.

MRP II формує єдине інформаційне середовище, у межах якого синхронізуються виробничі графіки, замовлення клієнтів, закупівлі, завантаження потужностей, складські операції та бюджетні показники. Це дозволяє не лише реалізувати реалістичні плани завантаження цехів і робочих центрів, а й прогнозувати грошові потоки, оцінювати собівартість, уникати «вузьких місць» і підвищувати оборотність капіталу.

ERP-системи є логічним продовженням розвитку концепції MRP II та формують універсальний стандарт інтегрованого управління ресурсами підприємства. Вони забезпечують цілісне охоплення ключових бізнес-процесів (фінансових, виробничих, збутових, закупівельних, кадрових, логістичних) на базі єдиної інформаційної платформи, усуваючи при цьому фрагментарність даних і знижує ризики управлінських помилок [2].

Сучасні ERP-рішення (Microsoft Dynamics 365 Business Central, SAP Business One, Oracle ERP Cloud, IT-Enterprise, Odoo) поєднують можливості автоматизації операцій, аналітичної обробки даних та адаптації до галузевої специфіки. Вони підтримують хмарні й локальні моделі розгортання, забезпечують відповідність нормативно-правовим вимогам, інтеграцію з іншими цифровими сервісами та створюють основу для гнучкої цифрової трансформації підприємства.

Використання таких систем, як Microsoft Dynamics 365 Business Central та SAP Business One, підвищує прозорість фінансових потоків, стандартизує типові операції, скорочує час виконання бізнес-процесів і розширює можливості оперативної та стратегічної аналітики. Це сприяє зменшенню фінансових та операційних ризиків, покращенню бюджетного планування та зростанню рентабельності діяльності підприємства.

Хмарні ERP-рішення на кшталт Oracle ERP Cloud дозволяють підприємствам оптимізувати витрати на IT-інфраструктуру, масштабувати системи відповідно до динаміки розвитку бізнесу і використовувати інструменти IoT, штучного інтелекту та машинного навчання для підвищення точності прогнозування. Це підсилює гнучкість, швидкість реагування на ринкові зміни та формує довгострокові конкурентні переваги.

Національні платформи, зокрема IT-Enterprise [3], забезпечують глибоку інтеграцію з виробничими процесами, підтримку стандартів MRPII, MES, APS і врахування вимог українського законодавства. Вони дають змогу більш точно планувати завантаження потужностей, керувати запасами, оптимізувати витрати та адаптувати бізнес-процеси до специфіки вітчизняного ринку.

Великі інтелектуальні інформаційні системи класу SAP S/4HANA та Infor LN 10.7 репрезентують вищий рівень розвитку корпоративних IT-рішень, поєднуючи ERP-функціонал із потужними аналітичними можливостями та підтримкою сценарного моделювання [4]. Вони дозволяють реалізувати наскрізне управління фінансами, виробництвом, логістикою, персоналом та якістю у режимі майже реального часу, інтегруючи розподілені локації, підрозділи та партнерські мережі.

Інтелектуалізація таких систем, використання in-memory технологій, вбудованої аналітики та інструментів прогнозування перетворює їх на стратегічний інструмент підтримки управлінських рішень, що значно підвищує точність планування, скорочує часові лаги між появою відхилень і реакцією менеджменту, сприяє впровадженню моделей smart-production та відповідає вимогам Індустрії 4.0.

Узагальнюючи результати дослідження, слід відзначити, що інформаційні системи є ключовим чинником підвищення ефективності сучасного підприємництва, оскільки забезпечують комплексне управління ресурсами, оптимізацію бізнес-процесів та прискорення прийняття управлінських рішень. Еволюція від MRP та MRP II до сучасних ERP-рішень зумовила перехід до інтегрованого управління матеріальними, фінансовими, кадровими та виробничими ресурсами на основі єдиного інформаційного середовища, що підвищує прозорість операцій, скорочує витрати, зменшує рівень ризиків і сприяє зростанню продуктивності.

ERP-системи (зокрема Microsoft Dynamics 365 Business Central, SAP Business One, Oracle ERP Cloud, IT-Enterprise, Odoo) демонструють різні інструментальні підходи до автоматизації, однак єдині у своїй спрямованості на підвищення координації між підрозділами, точності даних та швидкості виконання операцій. Великі інтелектуальні платформи, такі як SAP S/4HANA та Infor LN 10.7, доповнюють цей потенціал завдяки розвинутій аналітиці, підтримці прогнозування та можливості гнучкого управління складними й глобально розподіленими операціями. Таким чином, інформаційні системи постають не лише засобом автоматизації, а й рушієм цифрової трансформації,

забезпечуючи зростання ефективності підприємницької діяльності, удосконалення системи управління, оптимізацію витрат і формування стійких конкурентних переваг.

Література

1. Що таке MRP система: ключові функції та переваги. URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/mrp-sistemy-cto-eto-takoe> (дата звернення: 26.11.2025).
2. Що таке ERP і навіщо він потрібен? URL: <https://b-fin.tech/blog/what-is-erp> (дата звернення: 26.11.2025).
3. Офіційний сайт компанії IT-Enterprise. URL: <https://www.it.ua/> (дата звернення: 26.11.2025).
4. Азарова А. О., Юрчук Н. П., Нікіфорова Л. О., Шиян А. А. Інформаційні системи і технології. Частина 2: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2024. 160 с

УДК 330.34:339.92(477)

Олександр КАЛІНІЧЕНКО, к.е.н., доц.

Полтавський державний аграрний університет, Україна

ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

Oleksandr KALINICHENKO, PhD, Docent, Assoc. Prof.

Poltava State Agrarian University, Ukraine

INNOVATIVE DEVELOPMENT OF UKRAINE'S NATIONAL ECONOMY

У сучасних умовах інноваційного розвитку національної економіки адаптуються до нових глобальних викликів, зокрема до швидких темпів технологічних змін та трансформацій на ринках капіталу і праці. У цьому контексті держави прагнуть здобути конкурентні переваги, сприяючи розвитку нових технологій, створенню сприятливого середовища для інвестицій у науку й дослідження, а також інтенсивному розвитку інтелектуального потенціалу через освіту, науку та інноваційні підприємства.

Інновації є основним рушієм трансформацій у національній економіці, оскільки вони визначають не лише розвиток виробничих потужностей, а й структурні зміни, які впливають на конкурентоспроможність держави. Інновації сприяють впровадженню нових технологій, удосконаленню управлінських процесів, а також оптимізації використання наявних ресурсів, що, в свою чергу, дозволяє національній економіці досягати високих темпів розвитку. Інноваційні процеси створюють умови для формування нових ринків і галузей, що є важливим чинником забезпечення економічної стійкості та розвитку держави в умовах глобальної конкуренції.

Інноваційна економіка ґрунтується на впровадженні інновацій, безперервному технологічному удосконалюванні, виробництві та експортуванні високотехнологічних товарів (послуг) з високою доданою вартістю. Основою інноваційної економіки є новітні технології. Від інших видів економік її відрізняє те, що основну частину прибутку створює інтелект вчених, новаторів, розвиток інформаційної сфери, а не просте матеріальне виробництво, характерне для індустріальної економіки або висока концентрація фінансів, властива для капіталу [2, с. 10].

Інноваційний розвиток є невід'ємною частиною всіх сфер життєдіяльності суспільства і має особливе значення для підприємств, галузей та національної економіки,

оскільки забезпечує сталий прогрес, сприяє підвищенню ефективності та конкурентоспроможності. Інноваційний розвиток сприяє модернізації виробничих процесів, впровадженню високотехнологічних технологій, створенню нових робочих місць та покращенню рівня життя населення. Для деяких галузей інноваційний розвиток є ключовим чинником оптимізації наявних ресурсів, зниження витрат й підвищення екологічної стійкості. У свою чергу, для національних економік це призводить до диверсифікації секторів економіки, розширення експорту та зміцнення міжнародних позицій [4, с. 91].

Інноваційний розвиток в економічному контексті включає стимулювання економічного зростання, диверсифікацію економіки, створення інноваційної інфраструктури та впровадження нових технологій, що сприяють підвищенню конкурентоспроможності та залученню інвестицій в наукові дослідження й розробки. Він також передбачає підвищення кваліфікації спеціалістів і має позитивний вплив на соціальну сферу та екологію [3, с. 469].

Поточний стан інноваційної діяльності в Україні не відповідає сучасним викликам постіндустріальних перетворень внаслідок сталого скорочення обсягів фінансування науково-технічної сфери, відсутності дієвої державної інноваційної політики та національної економіки [1, с. 11].

Наразі національна економіка України за технологічною структурою суттєво поступається країнам з високим рівнем розвитку. За технологічними укладами в структурі національної економіки України домінує IV технологічний уклад, притаманний для країн з високим рівнем розвитку 1930 – 90-х рр. XX ст. (кольорові метали, синтетичні матеріали, виробництво товарів тривалого використання, автомобілебудування); також залишається помітною присутність II технологічного укладу (залізничне будівництво та транспорт, вугільна промисловість, чорна металургія) і незначна частка V технологічного укладу (електронна, вимірювальна, оптиковолоконна техніка, програмне забезпечення, телекомунікації, роботобудівництво, інформаційні послуги) [7, с. 123–124].

Головними складовими VI технологічного укладу для національної економіки України на період до 2020 – 2025 рр. є: біотехнологія; медичні технології; оптоелектроніка; комп'ютери та телекомунікації; радіоелектроніка; гнучкі автоматизовані виробничі модулі; робототехніка; автоматичні транспортні пристрої; нові матеріали; аерокосмічні технології; озброєння; атомні технології [9, с. 118].

Основними напрямками економічних перетворень в Україні є досягнення стійкого і збалансованого розвитку на засадах розбудови багатосекторної соціально орієнтованої ринкової економіки, що базується на інноваційно-інвестиційній моделі, останніх здобутках науково-технічного прогресу, розширенні інформаційно-технологічного простору з урахуванням потреб постіндустріального суспільства [8, с. 11].

Інноваційний розвиток національної економіки України в умовах глобальних трансформацій вимагає впровадження цілісного міжсекторального механізму, що забезпечує ефективну взаємодію науково-дослідних установ, промислових підприємств, освітніх закладів і органів державного управління. Така взаємодія має базуватися на принципах стійкості, адаптивності та спроможності до оперативного реагування на виклики зовнішнього середовища. Досягнення довгострокової конкурентоспроможності передбачає запровадження системи стимулювання інноваційної активності через модернізацію виробничої та інфраструктурної бази, розвиток інструментів інвестиційної підтримки й активізацію наукоємного підприємництва [6, с. 17].

Інноваційний розвиток національної економіки України передбачає реалізацію таких ключових напрямів, як технологічне оновлення, яке включає впровадження новітніх технологій і модернізацію виробничих процесів, цифровізація бізнес-процесів, що забезпечує автоматизацію та підвищення ефективності підприємств, «зелені» інновації, спрямовані на скорочення негативного впливу на довкілля та раціональне використання природних ресурсів, а також інтеграція в світову економіку [5, с. 332–333].

Таким чином, в умовах швидких технологічних змін та глобальних викликів інноваційний розвиток є основним чинником трансформації національних економік України. Для досягнення значних результатів у цьому напрямі необхідно не лише активно впроваджувати інновації в стратегічно важливих галузях економіки, а й підтримувати модернізацію виробничої та інфраструктурної бази, стимулювати підприємства, орієнтовані на наукові розробки, та забезпечувати належне фінансування наукових досліджень. Необхідно сприяти інтеграції наукових досягнень у виробничі процеси та розвитку науково-технологічного потенціалу, що забезпечить стійке зростання та ефективну інтеграцію національної економіки України у світову економіку.

Література

1. Горбаченко С. А. Перспективи впровадження моделі інноваційного розвитку економіки України. *Вісник соціально-економічних досліджень : зб. наук. праць*. 2021. № 1(76). С. 9–20.
2. Інноваційна економіка: теоретичні та практичні аспекти: монографія / Волощук Л. О., Масленніков Є. І., Кузнецов Е. А., Сафонов Ю. М., Філіппова С. В. та ін.; за ред. д.е.н., доц. Волощук Л. О., д.е.н., проф. Масленнікова Є. І. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. Вип. 4. 524 с.
3. Калініченко О. В. Зовнішні та внутрішні чинники інноваційного розвитку підприємств в Україні. *Бізнес-навігатор*. 2025. Випуск 3 (80). С. 467–476. DOI: <https://doi.org/10.32782/business-navigator.80-79>.
4. Калініченко О. В. Інноваційний розвиток підприємств в Україні. Сталий розвиток підприємств в умовах сучасних економічних викликів: управлінські, ресурсні та безпекові аспекти: колективна монографія / Кол. авторів. Полтава: ПП «Астроя», 2024. С. 91–112. URL: <https://www.economics.in.ua/2024/12/28.html>.
5. Ліба Н. С., Турянчик Ю. В., Лендел М. М. Інноваційні стратегії розвитку бізнесу в умовах післявоєнного відновлення України: виклики інтеграції та роль підприємницької активності. *Сталий розвиток економіки*, 2025. № 2 (53). С. 329–334. URL: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-53-45>.
6. Степаненко Н. О., Литвиненко А. В., Пивавар І. В. Інноваційний розвиток національної економіки в контексті глобальних економічних тенденцій. *Економіка і регіон*. 2025. № 2 (97). С. 13–20.
7. Федорова Ю. В. Перспективи інноваційного розвитку України: технологічні уклади. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2016. № 1. С. 123–126.
8. Фінансове забезпечення інноваційного розвитку України: монографія / Дибя М. І., Юркевич О. М., Майорова Т. В., Власова І. В. та ін.; за ред. д.е.н., проф. Дибя М. І. і к.е.н., доц. Юркевич О. М. К.: КНЕУ, 2013. 425 с.
9. Форсайт економіки України: середньостроковий (2015 – 2020 роки) і довгостроковий (2020 – 2030 роки) часові горизонти / наук. керівник проекту акад. НАН України Згуровський М. З. / Міжнародна рада з науки (ICSU); Комітет із системного аналізу при Президії НАН України; Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»; Інститут прикладного системного аналізу НАН України і МОН України; Світовий центр даних з геоінформатики та сталого розвитку. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. 136 с.

УДК 330.34

Максим КЛИМЕНЧУК, здобувач вищої освіти

Науковий керівник: Олена БЕРЕСТЕЦЬКА, канд. екон. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМИ ABAS ERP ЯК ФАКТОР ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ

Maksym KLIMENCHUK, higher education applicant

Scientific supervisor: Olena BERESTETSKA, Ph.D., Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

IMPLEMENTATION OF ABAS ERP AS A FACTOR OF DIGITAL TRANSFORMATION OF ENTERPRISES

У сучасному світі цифровізація управлінських та бізнес-процесів стає ключовим чинником підвищення ефективності підприємств. ERP-системи (Enterprise Resource Planning) дозволяють інтегрувати всі основні процеси підприємства в єдину цифрову платформу, підвищуючи швидкість прийняття рішень, прозорість даних та економічну ефективність. Програма ABAS ERP є прикладом сучасного рішення, яке забезпечує комплексне управління ресурсами підприємства, включаючи фінанси, виробництво, логістику, продажі та закупівлі.

Впровадження ERP-системи ABAS сприяє інтеграції фінансових, виробничих і логістичних процесів, зменшуючи дублювання операцій та ризики помилок. За даними Gartner, підприємства, що застосовують ABAS ERP, зменшують витрати на 15-20% та скорочують час обробки замовлень на 25%, що підвищує загальну продуктивність компанії [1]. Система ABAS ERP також стимулює розвиток інноваційної культури в компанії, створюючи умови для ефективної взаємодії між відділами та оптимізації ресурсів. Це формує цифрові екосистеми, де співпрацюють люди, технології та процеси, що забезпечує конкурентоспроможність підприємства. ERP-система дозволяє використовувати дані для прогнозування попиту, планування виробництва, оптимізації запасів і контролю витрат, що важливо для адаптації до мінливих ринкових умов.

Переваги впровадження ABAS ERP включають: автоматизацію рутинних процесів; централізацію фінансової інформації та обліку; підвищення точності планування та звітності; швидкий доступ до аналітичних даних для управлінців; інтеграцію з мобільними та хмарними рішеннями.

Автоматизація та цифровізація бізнес-процесів за допомогою ABAS ERP змінюють структуру робочої сили та потребують підвищення кваліфікації персоналу. За даними звіту про глобальні ризики [2], близько 1 мільярда працівників у світі потребуватимуть нових навичок до 2030 року, щоб відповідати вимогам цифрової економіки.

Так, впровадження програми ABAS ERP стає необхідним кроком для підприємств, що прагнуть до цифрової трансформації, оптимізації бізнес-процесів та підвищення конкурентоспроможності на глобальному ринку. ERP-система не лише підвищує ефективність роботи підприємства, але й сприяє формуванню інноваційної культури та інтеграції цифрових технологій у всі бізнес-процеси.

Література:

1. Аналіз частки ринку: програмне забезпечення ERP, у всьому світі, 2023. URL: <https://www.gartner.com/en/documents/5525695>

2. World Economic Forum (WEF). (2023). Global Risks Report. URL: <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2023/in-full/1-global-risks-2023-today-s-crisis/>

УДК 339.137.2

Олена КОВАЛЬЧИК

Ірина МАРТИНЯК, канд. екон. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВЕБДОСТУПНІСТЬ ЯК ФАКТОР ЕФЕКТИВНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Olena KOVALCHYK

Iryna MARTYNYIAK, Ph.D. in Economics, Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

WEB ACCESSIBILITY AS A FACTOR OF INFORMATION SYSTEM EFFICIENCY

У сучасному цифровому світі інформаційні системи (ІС) є основою взаємодії між державними інституціями, бізнесом та суспільством. Ефективність цих систем традиційно вимірюється швидкістю обробки даних, їх надійністю та функціональністю. Проте чи достатньо орієнтуватися тільки на ці технічні, кількісні показники при оцінці ІС? Дослідження показують [1], що соціальні, якісні чинники, які на перший погляд не мають кількісних характеристик також відіграють важливу роль. На теперішній час до показників ефективності ІС потрібно додати ще один важливий показник – це інклюзивність (здатність охоплювати максимально широке коло користувачів без винятку). Питання реалізації забезпечення інклюзивності є актуальним та важливим на сьогодні. Тому варто детальніше розглянути концепцію вебдоступності (Web Accessibility) в розрізі ефективності ІС.

Вебдоступність — це не просто набір технічних рекомендацій чи данина соціальній відповідальності. Вона є критично важливим системним атрибутом, який гарантує, що люди з інвалідністю (порушеннями зору, слуху, моторики, когнітивними особливостями) можуть сприймати, розуміти та взаємодіяти з вебресурсами нарівні з іншими. Вебдоступність є невід'ємною функціональною вимогою до проєктування, розробки та впровадження сучасних інформаційних систем, орієнтованих на користувача, зокрема веб-орієнтованих систем (сайтів, додатків, корпоративних порталів).

Вимоги до вебдоступності інформаційних систем (ІС) в Україні базуються на міжнародних стандартах WCAG (Web Content Accessibility Guidelines), зокрема версії 2.1, рівня AA, які були імплементовані в національне законодавство через ДСТУ EN 301 549:2022. Ці вимоги забезпечують створення інклюзивного цифрового середовища для людей з різними видами порушень [2].

Всі вимоги WCAG згруповані навколо чотирьох основних принципів [3], які гарантують наступне:

1. **Сприйнятність (Perceivable):** Інформація та елементи інтерфейсу мають бути представлені користувачам у спосіб, який вони можуть сприйняти, незалежно від їхніх сенсорних можливостей.

• *Приклади реалізації в ІС:* надання текстових альтернатив (alt-текст) для зображень, забезпечення достатнього контрасту між текстом і фоном (мінімум 4.5:1 для рівня AA), можливість зміни розміру тексту без втрати контенту, а також використання субтитрів або текстових розшифровок для аудіо та відео.

2. **Керованість (Operable):** Користувачі повинні мати можливість легко орієнтуватися та взаємодіяти з елементами інтерфейсу.

• *Приклади реалізації в ІС:* забезпечення повної навігації за допомогою лише клавіатури (як альтернатива миші), уникнення автоматично відтворюваного аудіо тривалістю понад 3 секунди без можливості зупинки, а також надання достатнього часу для взаємодії з функціями (наприклад, заповнення форм).

3. **Зрозумілість (Understandable):** Інформація та робота користувацького інтерфейсу мають бути зрозумілими.

• *Приклади реалізації в ІС:* використання простої та передбачуваної мови, послідовна навігація, надання допомоги при введенні даних та чіткі повідомлення про помилки, якщо такі виникають.

4. **Надійність (Robust):** Контент має бути достатньо надійним, щоб його могли інтерпретувати різноманітні користувацькі агенти, включаючи допоміжні технології (наприклад, програми для читання з екрана, або скрінрідери).

• *Приклади реалізації в ІС:* використання коректної семантичної HTML-розмітки, що дозволяє допоміжним технологіям правильно визначати та озвучувати елементи сторінки.

Використання вище зазначених принципів в розробці та модернізації ІС дозволяє розглядати вебдоступність як чинник ефективності інформаційної системи. Основними напрямками впливу можна вважати наступне:

1. Зменшення ризиків у правовому полі, оскільки недотримання стандартів веде до юридичних ризиків, позовів та репутаційних втрат.

2. Розширення аудиторії та ринкова перевага за рахунок доступної системи, що автоматично охоплює додаткові сегменти населення (за оцінками ВООЗ, близько 15% світового населення має ту чи іншу форму інвалідності).

3. Покращення загальної якості UX/UI за рахунок реалізації вимог доступності (наприклад, чіткий контраст, логічна структура заголовків, навігація з клавіатури), які покращують користувацький досвід для всіх користувачів.

В Україні на сьогодні вимоги щодо доступності державних ІС регулюються на державному рівні. Основним документом є ДСТУ EN 301 549:2022, який ідентичний європейському стандарту і базується на WCAG 2.1. Цей стандарт є обов'язковим для органів державної влади та поширюється на всі державні вебсайти та цифрові послуги. Наразі розробляється законопроект [4], який поширить ці вимоги і на приватний бізнес у ключових секторах (банківська справа, транспорт, онлайн-магазини тощо).

Таким чином, вебдоступність стає невід'ємною частиною сучасної, надійної та справді ефективної інформаційної системи, що забезпечує рівні можливості для всіх громадян. Підприємства, які активно впроваджують цифрові технології та дотримуються принципів вебдоступності, отримують значні конкурентні переваги та формують основу сталого функціонування в умовах невизначеності.

Література

1. Мартиняк, І., & Ковальчик, О. (2024). ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В КОНТЕКСТІ ПОДВІЙНОГО ПЕРЕХОДУ. *Таврійський*

науковий вісник. Серія: Економіка, (19), 86-92. <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2024.19.11>

2. Про прийняття національного стандарту URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0068774-22#Text> (дата звернення: 20.11.2025).

3. Accessibility Principles (2025) URL: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-principles/> (дата звернення: 20.11.2025).

4. Усі цифрові сервіси в Україні будуть доступними – Уряд схвалив проєкт закону, розроблений за стандартами ЄС (2025) URL: <https://www.undp.org/uk/ukraine/press-releases/usi-tsyfrovi-servisy-v-ukrayini-budut-dostupnymi-uryad-skhvalyv-proyekt-zakonu-rozroblenny-za-standartamy-yes> (дата звернення: 20.11.2025).

УДК 338.1:004:502.131.1(4-ЄС+477)

Igor КУЧЕР

Науковий керівник: Наталія ГАРМАТІЙ, канд. екон. наук, доцент.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРИНЦИПИ ІМЛЕМЕНТАЦІЇ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ У БУДІВЕЛЬНОМУ СЕКТОРІ З ВРАХУВАННЯМ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ДОСВІДУ

Igor KUTCHER

Scientific supervisor: Nataliya HARMATIY, Ph.D., Assoc. Prof.,

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

DAGATAL YECHNOLOGIES AND PRINCIPLES OF IMLEMENTATION OF CIRCULAR ECONOMY IN THE CONSTRUCTION SECTOR TAKING INTO ACCOUNT EUROPEAN EXPERIENCE

У відповідь на глобальне потепління та інші соціальні проблеми перехід від лінійної до циркулярної економіки став міжнародною метою [1], що підтверджується Паризькою угодою 2015 року [2]. Хоча трактування механізмів відповідальності документа залишається суперечливим, відтоді концепція циркулярної економіки (ЦЕ) була в центрі стратегічного мислення дослідницьких та бізнес-установ, і було реалізовано численні практичні ініціативи.. Широко обговорювані елементи концепції (ЦЕ) пов'язані з так званою «R-структурою», діями щодо того, як зменшувати, повторно використовувати, переробляти та відновлювати ресурси, що є основою Європейської Директиви про відходи 2008/98/ЄС. Стаття 3.13 документа зазначає, що повторне використання – це «будь-яка операція, за допомогою якої продукти або компоненти, що не є відходами, повторно використовуються для тієї ж мети, для якої вони були створені».

Це дослідження розглядає повторне використання будівельних компонентів, тобто послідовність процесів, що складається з: демонтажу компонента з донорської будівлі; очищення або відновлення з лише незначними геометричними та функціональними змінами; транспортування та повторної збірки в потенційно іншій приймальній будівлі. Цей процес є однією з 9 операцій у системі 9R [2] прийняла «Цифрове десятиліття Європи» та «Цифровий компас 2030» для надання підтримки всім європейським галузям у сфері цифровізації, технологій, інновацій та управління даними. У тексті документа зазначається, що серед усіх основних промислових секторів будівельна промисловість мала «найнижчий розвиток продуктивності» за останні 20

років [1]. У цьому контексті цифровізація розглядається як каталізатор покращення розвитку будівельного сектору..Цифровізація в будівництві є технічною, економічною та бізнес-необхідністю [3,.2,1]. Це значною мірою пов'язано з тим, що будівельна галузь базується на обміні інформацією між зацікавленими сторонами у різних взаємопов'язаних процесах, і щодня потрібно керувати великою кількістю даних [3]. Хоча сектор стикається з рядом проблем, пов'язаних із впровадженням нових цифрових технологій, дослідницькі дані свідчать про те, що зацікавлені сторони все частіше визнають необхідність запровадження цифрових змін [1–2]. Прискорення обміну даними зміцнює конкурентні позиції та покращує загальну продуктивність і ефективність компаній [2]. Щодо циркулярної економіки, ці питання є особливо критичними [1]. Невчасний обмін інформацією, поряд із економічними, технічними та організаційними проблемами, є однією з причин, чому повторне використання будівельних компонентів наразі становить лише 1-7% [1]. Відсутність своєчасної інформації про наявні компоненти для повторного використання також призводить до недорозвиненого ринку повторно використовуваних компонентів [1].

Враховуючи наведені фактори, досліджують існуючі цифрові ринкові рішення для циркулярної економіки у будівельному секторі стосовно повторного використання компонентів, таксономії таких рішень, їхніх характеристик та відмінних особливостей з метою оцінки їхнього потенціалу для вдосконалення. Термін «Цифрові ринкові рішення для повторного використання» (Digital Reuse Market Solutions, DRMS) детально стосується інтернет-платформ, веб-магазинів та веб-застосунків, які здійснюють торгівлю товарами на ринку повторного використання, займаються прямими продажами клієнтам та інтегрують цифрові технології для сприяння повторному використанню в будівельному секторі.

3. Analysis of DRMS in Europe

The present section reveals tendencies from the existing DRMS in Europe. Applying the above-mentioned methodology to 1900 webpages, a collection of 746 reuse solutions is created. All selected solutions support CE and are active in the processes leading to the reuse of the building components from donor buildings to receiver buildings. The next sub-section presents a taxonomy of the collected reuse solutions. The following sub-section analyses their payment method.

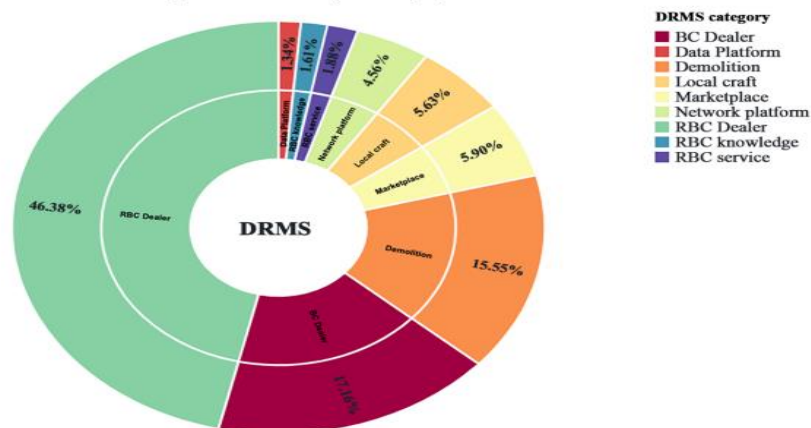


Figure 1. DRMS in European construction sector within 9 categories

3.1. Taxonomy

After analysis based on the framework presented in Table 1, 9 DRMS categories (Figure 1) and 28 DRMS types are identified. Categories and types are presented on Figure 2, by decreasing number of

Рис.1. На даному рисунку представлено висвітлення секторів повторного використання матеріалів з будівельного сектору у ЄС за принципами циркулярної економіки..

Цей розділ висвітлює тенденції існуючих систем управління повторним використанням ресурсів (DRMS) у Європі. Застосування вищезгаданої методології до 1900 веб-сторінок дозволило створити колекцію з 746 рішень для повторного

використання. Усі відібрані рішення підтримують принципи циркулярної економіки (CE) та беруть активну участь у процесах, що призводять до повторного використання будівельних компонентів із донорських будівель у приймаючі будівлі.

Тобто європейський досвід циркулярної економіки щодо застосування відходів будівельної галузі і в тому числі будівельних супермаркетів, а саме палети, будівельні матеріали, строк яких завершується і потребується переробка і т.д., доцільно використовувати в національній будівельній галузі і в тому числі будівельних супермаркетів роздрібною торгівлі.

Література

1. Lopes, C., Barata, J. Digital Product Passport: A Review and Research Agenda. *Procedia Computer Science*, 2024, Vol. 239, pp. 708–714. DOI: 10.1016/j.procs.2024.04.174.
2. Carvalho, C., Silva, C.J., Abreu, M.J. Circular Economy: Literature Review on the Implementation of the Digital Product Passport (DPP) in the Textile Industry. *Sustainability*, 2025, Vol. 17, No. 5, Article 1802. DOI: 10.3390/su17051802.
3. Гарматій Н.М., Мартиняк І.О., Ціх Г.В. Класичні та сучасні моделі економіки: навч. посібник. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2023. 300с.

УДК 005.3:502

Тарас ЛАНДЯК

Андрій МАКСИМЮК

Лілія МЕЛЬНИК, докт. екон. наук, проф.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЦИФРОВІ ІННОВАЦІЇ В УПРАВЛІННІ ВІДХОДАМИ: ДРАЙВЕР СОЦІАЛЬНО ВІДПОВІДАЛЬНОЇ ПОВЕДІНКИ БІЗНЕСУ

Taras LANDIAK

Andrii MAKSYMUK

Liliya MELNYK, Dr. Econ. Sc., Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

DIGITAL INNOVATIONS IN WASTE MANAGEMENT: A DRIVER OF SOCIALLY RESPONSIBLE BUSINESS BEHAVIOUR

У сучасних умовах посилення екологічних викликів та зростання вимог до сталого розвитку цифрові технології стають ключовим інструментом трансформації підходів до управління відходами у бізнес-середовищі. Використання цифрових інновацій – від автоматизованих систем моніторингу до аналітичних платформ і смарт-рішень – сприяє підвищенню прозорості, ефективності та екологічної результативності процесів поводження з відходами. Це, своєю чергою, формує соціально відповідальну поведінку суб'єктів підприємницької діяльності, зміцнює їхню екологічну репутацію та сприяє переходу до циркулярної моделі економіки.

Управління відходами у сучасному бізнесі розглядається як важлива складова екологічного менеджменту та корпоративної соціальної відповідальності. Воно охоплює комплекс заходів, спрямованих на запобігання утворенню відходів, їх сортування, перероблення, повторне використання та мінімізацію негативного впливу на довкілля. У цьому контексті цифрові інновації виступають новим інструментом підвищення ефективності екологічних процесів.

Цифрові інструменти відіграють ключову роль у трансформації системи управління відходами, забезпечуючи точність даних, автоматизацію процесів та можливість прийняття більш обґрунтованих управлінських рішень. Одним із найбільш поширених рішень є використання сенсорів та IoT-пристроїв, які дозволяють відстежувати рівень наповненості контейнерів, температуру, вологість та інші параметри, що впливають на безпечне зберігання відходів. Такі системи допомагають оптимізувати маршрути збору сміття, скоротити витрати на логістику та зменшити кількість випадків переповнення контейнерів.

Важливе значення мають аналітичні платформи та програмне забезпечення, що дають змогу аналізувати обсяги відходів, визначати джерела їх утворення та прогнозувати динаміку змін. Наприклад, у ресторанному бізнесі активно використовуються системи контролю харчових втрат, які за допомогою штучного інтелекту фіксують залишки продуктів та автоматично формують звіти. Це дозволяє скоротити харчові відходи, оптимізувати закупівлі та формувати меню з урахуванням реального споживання.

Суттєву роль у підвищенні ефективності мають мобільні додатки та електронні інструменти взаємодії з персоналом і постачальниками. За їх допомогою можна вести електронні журнали обліку відходів, формувати щоденні або місячні звіти, контролювати рух матеріалів і передавання вторинної сировини переробникам. Для підприємств такі системи зручні тим, що дозволяють стандартизувати процеси між різними структурними підрозділами.

Окрему нішу займають онлайн-платформи та цифрові екосистеми, які об'єднують бізнес із компаніями з перероблення та утилізації відходів. Завдяки цьому підприємства можуть укладати електронні угоди, отримувати сертифікати перероблення, відстежувати еко-показники та демонструвати прозорість екологічної діяльності.

Безперечно цифровізація значною мірою трансформує підходи підприємств до екологічного управління, сприяючи формуванню більш відповідальної та усвідомленої поведінки бізнесу. Завдяки цифровим інструментам процеси управління відходами стають прозорішими, що дозволяє підприємствам демонструвати свою екологічну відповідальність перед споживачами, партнерами та регуляторами. Автоматизований збір даних, цифрові сертифікати перероблення та електронні звіти підсилюють доказову базу щодо реального внеску бізнесу у зменшення негативного впливу на довкілля.

Одним із ключових ефектів цифровізації є формування екологічної культури серед працівників. Завдяки доступним цифровим платформам персонал отримує чіткі інструкції, навчальні матеріали, нагадування про правила поводження з відходами, що підвищує рівень залученості у процеси сталого управління. Це сприяє впровадженню стандартів відповідальної поведінки на щоденному рівні та змінює внутрішню корпоративну культуру на більш еко-свідому.

Цифрові рішення також заохочують підприємства до оптимізації операційної діяльності, зменшуючи обсяги ресурсоемних та нераціональних процесів. Наприклад, використання аналітики дозволяє скоротити харчові відходи, оптимізувати закупівлі, уникнути перевиробництва та зменшити витрати на вивезення сміття. Це не лише корисно для довкілля, але і формує культуру економного використання ресурсів, що є важливою складовою соціально відповідального управління.

Крім того, цифровізація підсилює екологічний імідж бізнесу. Компанії, які використовують цифрові рішення для зменшення відходів, отримують конкурентні переваги на ринку, адже сучасні споживачі все частіше обирають бренди з високим рівнем екологічної прозорості та відповідальності. Публікація цифрових звітів,

інфографіки, результатів перероблення та даних щодо скорочення викидів посилює довіру клієнтів і партнерів.

Загалом цифровізація стає потужним драйвером соціально відповідальної поведінки бізнесу, оскільки стимулює підприємства впроваджувати інноваційні, екологічно орієнтовані рішення, підвищувати рівень відкритості та системно рухатися до моделі сталого розвитку.

Література

1. Інноваційні технології поводження з відходами [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів другого магістерського рівня вищої освіти спеціальності G2 «Технології захисту навколишнього середовища» освітньої програми «Екоефективне повоєнне відновлення забруднених територій» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О. В. Кофанова, О. Я. Тверда, К. К. Ткачук, О. Є. Кофанов. Електронні текстові дані (1 файл). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. 196 с. <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/12e91fc2-99e7-40ca-862c-0f5afdef2f7d/content>.
2. Кривенко С. С. Модернізація системи управління відходами у контексті циркулярної економіки. *Економіка та суспільство*. 2024. Випуск 68. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-142>.
3. Нижниченко Я. Є. Світові тенденції управління відходами та аналіз ситуації в Україні. *Актуальні питання економічних наук*. 2024. №5. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14187042>.
4. Circular Economy Principles for Smart Waste Management. (Apr 26, 2025). URL: <https://www.pluginandplaytechcenter.com/insights/circular-economy-principles-for-smart-waste-management>.

УДК 330.34

Андрій МУЗИЧУК, здобувач вищої освіти

Олена БЕРЕТЕЦЬКА, канд. екон. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ: ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Andriy MUZYCHUK, higher education applicant

Olena BERESTETSKA, Ph.D., Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

DIGITALIZATION OF ECONOMIC ACTIVITY: TRENDS AND DEVELOPMENT PROSPECTS

Цифровізація стала ключовим чинником трансформації сучасної економічної діяльності, забезпечуючи перехід від традиційних процесів до гнучких, аналітично орієнтованих та автоматизованих моделей управління. Інтеграція цифрових технологій – штучного інтелекту, великих даних, хмарних сервісів, IoT, блокчейну та кіберфізичних систем – дозволяє оптимізувати операційні процеси, підвищувати продуктивність, зменшувати витрати та формувати нові бізнес-моделі, орієнтовані на дані [1, с.82].

Широке застосування цифрових інструментів охоплює різні сектори економіки. У виробництві активно впроваджуються цифрові двійники, що моделюють поведінку

обладнання та процесів у реальному часі, дозволяючи прогнозувати збої й оптимізувати навантаження [2]. У роздрібній торгівлі поширена автоматизація складів із застосуванням роботизованих платформ AMR, систем комп'ютерного зору для контролю якості товарів та автоматизованих сортувальних центрів.

Технології IoT забезпечують безперервний моніторинг активів: сенсори відстежують температуру, вібрації, запаси сировини, стан транспортних засобів. У фінансовому секторі блокчейн використовується для захисту транзакцій і прозорості взаєморозрахунків, а смарт-контракти автоматизують поставки та контроль виконання умов угод. В енергетиці та інфраструктурі застосовуються розподілені системи управління на основі 5G, що забезпечують низьку затримку та високу пропускну здатність для аналітики в реальному часі.

Перспективними напрямками розвитку цифрової економічної діяльності є поєднання AI з 5G та IoT для створення автономних логістичних систем, розгортання хмарних обчислювальних платформ для масштабування бізнесу та впровадження цифрових двійників для підвищення точності управлінських прогнозів. Підприємства, що інвестують у цифрову інфраструктуру, отримують стійку конкурентну перевагу та формують основу для майбутньої економіки, побудованої на даних та інтелектуальних рішеннях.

Література

1. Семикіна М.В., Дмитришин Б.В., Савеленко Г.В. Цифровізація економіки як рушій розвитку інтелектуального бізнесу та електронної комерції. *Вісник Східноукраїнського нац. ун-ту ім. В. Даля*, 2025. № 3 (289). С. 74-86.

2. Пічкурова З.В. Розвиток цифрової економіки України в умовах воєнного стану. *Економіка та суспільство*, 2023. Випуск 58. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3326/3252>

УДК 330.3

Ірина ПІДКОВА, здобувач вищої освіти

Роман ФІЛЬ, здобувач вищої освіти

Науковий керівник: Олена БЕРЕТЕЦЬКА, канд. екон. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ РОЗВИТКУ МАЛОГО БІЗНЕСУ

Iryna PIDKOVA, higher education applicant

Roman FIL, higher education applicant

Scientific supervisor: Olena BERESTETSKA, Ph.D., Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

USING DIGITAL PLATFORMS FOR SMALL BUSINESS DEVELOPMENT

У сучасних умовах розвитку цифрової економіки малий бізнес все більше орієнтується на цифрові платформи як ключовий інструмент для просування, продажу та взаємодії з клієнтами. Ці платформи включають маркетплейси (Rozetka, Prom.ua, Amazon), сервіси доставки (Glovo, Нова Пошта), онлайн-платформи для бронювання та послуг, а також соціальні мережі з функцією продажів (Instagram, Facebook, TikTok).

Використання цифрових платформ дозволяє малому бізнесу значно розширити ринок, оптимізувати витрати та підвищити ефективність бізнес-процесів.

Сучасна цифрова економіка зумовлює потребу малого та середнього бізнесу інтегруватися у цифрові платформи як ключовий фактор зростання, конкурентоспроможності та стійкості бізнес-моделі. Вони виступають багатосторонніми посередниками, що забезпечують взаємодію між бізнесом, споживачами і державними інститутами (B2B, B2C, B2G) [1], створюють технологічну основу для комплексної автоматизації, персоналізації маркетингу та оптимізації ланцюгів постачання.

Стратегічна цінність платформ проявляється у радикальному зниженні бар'єрів входу на ринок: малі та середні бізнеси можуть виходити на глобальні ринки без великих капітальних інвестицій, отримуючи доступ до клієнтської бази та інструментів аналітики. Успіх у такому середовищі залежить від ефективності цифрової стратегії, здатності використовувати дані для прийняття рішень у реальному часі та швидкої адаптації до змін ринку.

Автоматизація через цифрові платформи дозволяє скоротити операційні витрати, мінімізувати втрати та дефіцит товарів, оптимізувати логістику та підвищити доходи через персоналізацію клієнтського досвіду. Інструменти аналітики та прогнозування попиту стають критично важливими для підвищення рентабельності та життєвого циклу клієнта [2].

В Україні цифрова інфраструктура підтримки малого та середнього бізнесу формується як комплексна екосистема, що поєднує державні платформи, грантові ініціативи та громадські консалтингові сервіси. Однією з ключових державних платформ є «Дія.Бізнес» [3], яка надає підприємцям широкий спектр послуг: від реєстрації бізнесу, отримання дозвільних документів та податкових консультацій до доступу до освітніх програм і онлайн-курсів для розвитку управлінських і цифрових компетенцій [4].

Однак використання цифрових платформ пов'язане із певними труднощами: залежність від правил платформи, конкуренція з великою кількістю інших продавців, витрати на комісії та рекламу, потреба у постійному оновленні контенту та адаптації до технологічних змін, а також забезпечення кібербезпеки підприємства.

Кіберзагрози давно вийшли за межі IT-відділів. Атака на пошту чи сервери здатна паралізувати роботу будь-якого бізнесу. Тож кібербезпека стала питанням виживання компанії. Комп'ютер, смартфон чи планшет - це фактично ключ до всієї корпоративної інфраструктури. Втрата або злам пристрою відкриває доступ до документів, паролів, фінансів і внутрішніх систем. Тому кіберзахист починається саме з них. Щоб побудувати базовий захист із мінімальними витратами та зменшити ризики необхідно:

- впровадити сучасні антивірусні та EDR-рішення (Endpoint Detection & Response) [5]. Вони не лише блокують відомі загрози, а й відстежують підозрілу поведінку програм у реальному часі. Якщо починається масове шифрування файлів, система автоматично ізолює процес і зупиняє атаку;
- проводити оновлення. Більшість атак експлуатує вразливості, для яких давно існують патчі. Автоматичне оновлення дозволяє мінімізувати цей ризик;
- вводити повне шифрування, дисків (BitLocker, FileVault), яке робить дані недоступними у разі викрадення. Додатково можна шифрувати окремі файли чи архіви з конфіденційною інформацією [6];
- включити резервне копіювання. Оптимальна практика - правило «3-2-1»: три копії даних, на двох носіях, одна з яких - у віддаленому сховищі. Важливо регулярно перевіряти можливість їх відновлення.

Окремо варто подбати про мобільні пристрої, які мають доступ до пошти, чатів, CRM, а їхній захист забезпечує MDM-рішення (Mobile Device Management). Воно

дозволяє віддалено заблокувати чи очистити втрачений пристрій, а також контролювати встановлення додатків і налаштувань безпеки [7].

У підсумку, цифрові платформи є потужним інструментом розвитку малого бізнесу. Вони сприяють розширенню ринку збуту, оптимізації витрат, підвищенню ефективності управління та конкурентоспроможності. Для успішного використання цих технологій підприємцям необхідно враховувати не лише переваги, а й виклики, які виникають у процесі цифровізації, та розробляти стратегії адаптації до динамічного ринкового середовища.

Література:

1. Avivi. B2B, B2C, B2G, C2C: сегментація та специфіка URL: <https://avivi.pro/ua/blog/b2b-b2c-b2g-c2c-segmentatsiya-ta-spetsifika/> (дата звернення 25.11.2025).
2. Деркунський М. Що таке автоматизація роздрібної торгівлі? URL: <https://datawiz.io/uk/blog/what-is-retail-automation> (дата звернення 25.11.2025).
3. Допомога підприємцям у створенні та розвитку бізнесу. Дія.Бізнес. URL: <https://business.diia.gov.ua/> (дата звернення 25.11.2025).
4. Овсієнко О.В. Цифрова інфраструктура підтримки малого бізнесу в Україні. *Ефективна економіка*. 2021, № 2. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/2_2021/86.pdf (дата звернення 25.11.2025).
5. Що таке Endpoint Detection and Response? Топ-3 найкращих EDR рішень URL: <https://softlist.com.ua/ua/news/chto-takoe-endpoint-detection> (дата звернення 25.11.2025).
6. Олена Кожухар. Шифрування дисків на комп'ютері вбереже від крадіжки даних URL: <https://cybercalm.org/shyfruvannya-dyskiv-na-komp-yuteri-vberezhe-vid-kradizhky-danyh/> (дата звернення 26.11.2025).
7. Ігор Гордусь. Кібербезпека на підприємстві: практичні поради URL: https://biz.ligazakon.net/analytics/239134_kberbezpeka-na-pdprimstv-praktichn-poradi (дата звернення 25.11.2025).

УДК 330.341:004

Діана ПОДОЛЬСЬКА, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Науковий керівник: Дмитро ДМИТРІВ, канд. техн. наук, доцент
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ІННОВАЦІЙНІ СТАРТАПИ В ЦИФРОВІЙ ЕКОНОМІЦІ: ЕКОСИСТЕМА, ІНВЕСТИЦІЇ ТА ДЕРЖАВНА ПІДТРИМКА.

Diana PODOLSKA, 1st (bachelor's) level of higher education application
Scientific supervisor Dmytro DMYTRIV, Ph.D., Assoc. Prof.
Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

INNOVATIVE STARTUPS IN THE DIGITAL ECONOMY: ECOSYSTEM, INVESTMENTS AND GOVERNMENT SUPPORT.

Екосистема українських інноваційних стартапів демонструє надзвичайну стійкість та здатність до швидкої адаптації, що є одною з ключових характеристик в умовах повномасштабної війни. Але попри виклики, високий рівень розвитку ІТ-сектору, забезпечений потужним людським капіталом, залишається рушійною силою для

створення нових технологічних продуктів та збереження економічної активності. Ключовими елементами екосистеми є інкубатори, акселератори, приватні венчурні фонди та державні інституції, такі як Український фонд стартапів [1], - вони продовжують підтримувати нові проекти. При цьому інноваційна діяльність набула чіткої спеціалізації, зосередившись на стратегічно важливих напрямках, серед яких переважають оборонні технології (Defence Tech), кібербезпека, а також такі традиційні сектори, як FinTech та агротехнології. Загалом, функціонування цифрової економіки, в тому числі електронної комерції, тісно пов'язане з активним впровадженням інноваційних та інформаційних технологій, особливо технологія Big Data [5], що сигналізує про перехід до нової епохи економічного розвитку.

Для стимулювання інвестицій та подальшого розвитку галузі критично важливими є заходи державної підтримки. Зокрема, успішний правовий режим «Дія City» [2] став вагомим кроком, запропонувавши IT-компаніям та стартапам пільгове оподаткування з можливістю вибору податку на виведений капітал та гнучкі гіг-контракти, що підвищує їхню конкурентоспроможність на глобальному ринку. Це також може доповнюватися необхідністю вдосконалення законодавства щодо захисту інтелектуальної власності. Водночас, виходом на глобальні ринки вимагає від українських компаній дотримання принципів соціальної відповідальності та інтеграції ESD-критеріїв [3], що відкриває доступ до інвестицій Impact Investing. Крім того, успішна міжнародна інтеграція R&D підтримується державою через спеціалізовані грантові програми для університетів та стартапів, які беруть участь у міжнародних спілках та проектах, як-от EUREKA[4].

У сучасному світі стартапи в цифровій економіці все більше змінюють свій фокус із винятково комерційного прибутку на вирішення гострих соціальних та екологічних проблем Impact Investing. Це включає розробку соціально відповідальних інновацій, спрямованих на забезпечення інклюзії - залучення всіх людей до суспільства та надання рівних можливостей для кожного, незалежно від його особливостей – а також підтримку ментальне здоров'я (Mental Health Tech) та реабілітацію ветеранів. Завдяки цій орієнтації та принципу Democratization of Technology, цифрові технології стають доступнішими для широких верств населення, сприяючи зменшенню цифрового розриву в суспільстві.

Якість та спеціалізація інноваційного людського капіталу прямо відповідає з успіхом технологічних проектів, через-що освітній процес повинен перейти до навчання «tech-підприємництва», яке включає знання з бізнес-моделювання та масштабування. Це вимагає активної комерціалізації наукових розробок (Spin-offs) шляхом створення спільних R&D програм та інкубаторів на базі вищих навчальних закладів, що формують інноваційну культуру.

Технологічною основою всіх інновацій є Big Data. Це інструмент, який забезпечує значну конкурентну перевагу, дозволяючи стартапам здійснювати скоринг та формувати максимально індивідуалізовані пропозиції для клієнтів (модель B2C). Активне використання цієї технології є типовим для електронної комерції, що значно підвищує якість послуг та відкриває нові шляхи для інклюзивного та стійкого інноваційного зростання всієї національної економіки.

Література

1. Українська асоціація стартапів. Платформа інноваційних проектів. URL: <https://platform.startups.org.ua/> (дата звернення: 30.1.2025).
2. Дія.. Офіційний сайт правового режиму. URL: <https://city.diia.gov.ua/> (дата звернення: 30.11.2025).
3. Центр «Розвиток». Корпоративна соціальна відповідальність: звіти та матеріали. URL: <https://csr-ukraine.org/> (дата звернення: 30.11.2025).

4. Грант для стартапів і університетів на міжнародні дослідження та розробки. Дія. Бізнес. URL: <https://surl.li/qrvlgx> (дата звернення: 30.11.2025).

5. Дмитрів Д.В., Ольховецька Х.А. Технології в цифровій економіці. міжнародна науково-практична конференція молодих учених та студентів «Цифрова економіка як фактор інновацій та сталого розвитку суспільства» (м. Тернопіль, 6-7 грудня 2022р.). Тернопіль: ТНТУ, 2022. С. 119-120. URL: <https://surl.li/vksfsb> (дата звернення: 30.11.2025).

УДК 330.3:339.13.017:004.77

Наталія РІЗНИК, канд. екон. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Олена КОВАЛЬЧИК

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ ТА РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

Nataliya RIZNYK, Ph.D. in Economics, Assoc. Prof.

Olena KOVALCHYK

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

CORRELATION BETWEEN ECONOMIC GROWTH AND E-COMMERCE DEVELOPMENT IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION

Сучасний етап розвитку світової економіки характеризується глибокою цифровою трансформацією, яка докорінно змінює бізнес-моделі та структуру торгівлі. Електронна комерція (е-комерція), як ключова складова цифрової економіки, демонструє стрімке зростання, що було додатково прискорене наслідками пандемії COVID-19 [1]. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю розуміння взаємозв'язків між макроекономічними показниками та розвитком цифрових ринків, а також впливу новітніх вебтехнологій на конкурентоспроможність бізнесу.

Аналіз динаміки ринку, проведений на основі даних платформи Sellers Commerce та інших джерел, свідчить про стабільне розширення аудиторії онлайн-покупців. Станом на 2024 рік їх кількість сягнула 2,71 млрд осіб, що становить близько 33% населення планети (зростання на 2,7% порівняно з 2023 роком). Прогнозується, що до кінця 2025 року ця цифра зросте до 2,77 млрд [2]. У грошовому еквіваленті обсяг онлайн-продажів у 2024 році склав 6,334 трлн дол. США. Очікується, що в період 2025–2027 років середньорічний темп зростання (CAGR) становитиме 7,8%, що дозволить ринку досягти позначки у майже 8 трлн дол. США до кінця 2027 року. При цьому частка онлайн-покупок у загальному роздрібному товарообігу до 2027 року сягне 22,6% [2].

Окремим драйвером зростання є мобільна комерція. Доступність смартфонів та покращення якості мобільного інтернету змінили поведінку споживачів. Статистика показує, що 92% респондентів у Китаї, 88% в Індії та 73% у США використовують смартфони для здійснення покупок [2]. Більше того, 84% користувачів готові встановлювати мобільні додатки брендів заради кращих цін та бонусів. У 2024 році обсяг продажів через мобільні пристрої склав 2,52 трлн дол., що на 16,6% більше за показники попереднього року. Це підтверджує тезу про необхідність адаптації бізнесу до концепції "Mobile First".

Станом на 2024 рік в п'ятірку лідерів по обсягу ринку електронної комерції входили Китай, США, Японія, Великобританія та Німеччина (табл. 1.). У рамках дослідження було проведено кореляційний аналіз для визначення сили зв'язку між обсягом ринку електронної комерції та розміром номінального ВВП країн (дані Світового банку [3]). Розрахунок коефіцієнта кореляції показав результат 0,92. Такий високий показник вказує на сильну позитивну залежність: економічне зростання країни безпосередньо стимулює розвиток онлайн-торгівлі. Зростання ВВП формує купівельну спроможність населення та створює необхідні інфраструктурні умови, такі як розвинена логістика, надійні цифрові платіжні системи та високий рівень фінансової інклюзії.

Таблиця 1

Найбільші ринки електронної комерції станом на 2024 р. [4]

№	Країна	Розмір ринку eCommerce (USD)
1	Китай	1 469 млрд
2	Сполучені Штати	1 223 млрд
3	Японія	169 млрд
4	Велика Британія	130 млрд
5	Німеччина	98 млрд
6	Південна Корея	80 млрд
7	Франція	66 млрд
8	Канада	66 млрд
9	Італія	64 млрд
10	Індія	59 млрд

Однак, ВВП не є єдиним фактором. Деякі країни з високим рівнем економічного розвитку можуть мати меншу частку е-комерції через культурні особливості, консервативність покупців або специфіку регулювання цифрових транзакцій.

Важливою умовою успіху в е-комерції є якісне вебпредставництво. Ринок веброзробок також демонструє зростання: у 2024 році його обсяг склав 56,8 млрд дол., а до 2031 року прогнозується зростання до 100,6 млрд дол. [5].

Результати дослідження підтверджують, що електронна комерція є невід'ємною складовою сучасного економічного зростання. Висока кореляція між ВВП та обсягами онлайн-ринків свідчить про необхідність комплексного розвитку цифрової інфраструктури на державному рівні. Для бізнесу ключовим фактором конкурентоспроможності стає інвестиція у технологічні рішення: впровадження ШІ для персоналізації, використання AR/VR для покращення взаємодії з клієнтом та адаптація сервісів під мобільні платформи. Врахування цих тенденцій дозволить підприємствам не лише зберегти, але й розширити свою частку ринку в умовах глобальної цифровізації.

Література

1. Ковальчик, О., Різник, Н. (2022). Основні тренди інформаційних технологій для бізнесу. Тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції учених та студентів „Цифрова економіка як фактор інновацій та сталого розвитку суспільства“, 91-93.

2.Світові тренди e-commerce 2024 в цифрах. URL:
<https://www.proresultat.com/svitovi-trendi-e-commerce2024-v-cifrah>.

3.The World Bank Data. URL:
<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>.

4.Katharina Buchholz. China Leads the Global E-Commerce Market. URL:
<https://www.statista.com/chart/32159/revenues-in-the-e-commerce-segment-by-country/>
(дата звернення: 24.09.2025)

5.Головні тенденції веб-дизайну на замовлення на 2024 рік: аналіз провідних агентств. URL: <https://webbookstudio.com/ua/articles/top-trends-in-custom-web-design-for-2024-insights-from-leading-agencies/>.

УДК 330.34

Ігор РІЙ, здобувач вищої освіти

Науковий керівник: Олена БЕРЕСТЕЦЬКА, канд. екон. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ПІДВИЩЕННІ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Igor RIJ, higher education student

Scientific supervisor: Olena BERESTETSKA, Ph.D., Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN INCREASING THE COMPETITIVENESS OF DIGITAL ECONOMY ENTERPRISES

У сучасних умовах цифрової трансформації конкурентоспроможність підприємств визначається не лише якістю продукції чи послуг, а й здатністю швидко впроваджувати інновації та адаптуватися до змін. Цифрова економіка трансформує ринкові умови, формуючи нові правила конкуренції, де переваги отримують ті компанії, що ефективно використовують дані, автоматизацію та цифрові платформи. Штучний інтелект (ШІ) посідає ключове місце серед технологій, які забезпечують зростання ефективності бізнес-процесів і управлінських рішень. Його застосування дозволяє підприємствам аналізувати великі масиви даних, автоматизувати рутинні завдання, прогнозувати поведінку споживачів і оптимізувати постачання, що в сукупності сприяє підвищенню продуктивності та зменшенню витрат [1].

Світова практика демонструє значні зрушення у впровадженні ШІ. За даними McKinsey, понад 50% компаній уже використовують ШІ хоча б в одній бізнес-функції, зокрема в маркетингу, виробництві або обслуговуванні клієнтів [2]. В Україні також зростає інтерес до ШІ серед бізнесу: великі підприємства в агросекторі, фармацевтиці та ритейлі вже інтегрують AI-асистентів для підтримки персоналу, автоматизації HR-процесів та аналітики продажів. Такі впровадження сприяють скороченню операційного навантаження, покращенню якості прийняття рішень і зменшенню витрат на обслуговування.

Однак розгортання ШІ супроводжується низкою викликів. Серед основних перешкод — дефіцит кваліфікованих кадрів, висока вартість розробки та інтеграції рішень, а також питання етики та безпеки обробки даних. Не всі компанії мають доступ до необхідних ресурсів або готові до трансформації організаційної культури. Водночас

фахівці відзначають, що підприємства, які формують чітку AI-стратегію та інвестують у розвиток цифрових компетенцій, отримують стійкі конкурентні переваги [3].

Таким чином, штучний інтелект виступає потужним інструментом підвищення конкурентоспроможності підприємств у цифрову епоху. Його впровадження дозволяє бізнесу швидко приймати рішення, оптимізувати витрати та створювати інноваційні продукти і сервіси. В умовах стрімкої цифровізації здатність інтегрувати AI-технології стає ключовим фактором довгострокового розвитку та стійкості підприємств.

Література:

1. Котельникова Ю. М. Підвищення конкурентоспроможності підприємств в умовах цифровізації. *Innovation and Sustainability*, 2022, № 4, 101–108.

2. McKinsey & Company. (2022). *The State of AI in 2022 — and a Half Decade in Review*. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-in-2022-and-a-half-decade-in-review> (дата звернення 10.11.2025)

3. Bubeník P. et al. (2025). Optimization of Business Processes Using Artificial Intelligence. *Electronics*, 14(11), 2105. URL: <https://www.mdpi.com/2079-9292/14/11/2105>

УДК 338

Юля РОГАТИНСЬКА, здобувач вищої освіти

Андрій ГОГУСЬ, здобувач вищої освіти

Науковий керівник: Олена БЕРЕСТЕЦЬКА, канд.екон.наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПРОВАДЖЕННЯ 3D - ДРУКУ У ВИРОБНИЦТВО ТА МЕДИЦИНУ

Yulia ROHATYNSKA, higher education applicant

Andrii HOGUS, higher education applicant

Scientific supervisor: Olena BERESTETSKA, Ph.D., Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

INTRODUCTION OF 3D PRINTING IN PRODUCTION AND MEDICINE

Сучасний етап технологічного розвитку характеризується швидким впровадженням інновацій, які суттєво змінюють підходи до виробництва, охорони здоров'я та інших сфер людської діяльності. Однією з найперспективніших технологій сьогодення є 3D-друк або адитивне виробництво, що ґрунтується на нашаруванні матеріалу для створення тривимірних об'єктів. Дана технологія швидко поширюється завдяки своїй універсальності, відносній економічності та можливості виготовляти складні форми, які раніше були недоступними традиційними методами [1].

У виробничій сфері 3D-друк відкриває нові можливості для модернізації та оптимізації процесів. Технологія дозволяє прискорити виготовлення прототипів, що є важливим у машинобудуванні, автомобільній промисловості та авіації. Крім того, адитивні технології здатні забезпечити виробництво унікальних або малосерійних деталей, що робить виробничі процеси більш гнучкими й адаптивними до потреб ринку. Велике значення має і можливість виготовлення складних внутрішніх структур, які неможливо отримати традиційними методами лиття чи фрезерування [2].

Ще однією важливою перевагою 3D-друку у виробництві є зменшення витрат матеріалів, адже технологія передбачає нашарування матеріалу лише там, де це потрібно. Це сприяє підвищенню економічності та екологічності виробничих процесів. Також

адитивні технології дозволяють створювати легкі, але міцні конструкції, що є особливо цінним у сфері авіації та космічної галузі [3].

Не менш значущим є застосування 3D-друку у медицині, де технологія стала справжнім проривом. Одним із найбільш поширених напрямів є виготовлення індивідуалізованих протезів та ортезів. Завдяки цифровому моделюванню лікар може створити точну модель анатомічної структури пацієнта, після чого на 3D-принтері виготовляється протез, що повністю відповідає особливостям будови тіла конкретної людини. Це значно підвищує комфорт користування та якість життя пацієнтів [4].

Окрему увагу привертає використання 3D-друку для створення імплантів. У стоматології ця технологія застосовується для виготовлення коронок, імплантів та ортодонтичних конструкцій із високою точністю. У хірургії 3D-моделі використовуються для планування складних операцій, особливо у випадках реконструктивної хірургії. Лікар може заздалегідь змодельовати хід операції, що знижує ризики та покращує результати лікування [5].

Одним із найбільш інноваційних напрямів є біодрук — створення тканин і органів за допомогою спеціальних біоматеріалів і живих клітин. Хоча ця технологія ще перебуває на етапі активного дослідження, вже існують успішні приклади друкування фрагментів шкіри, хрящів та судин. У перспективі це може стати революційним рішенням проблеми дефіциту донорських органів.

Варто зазначити, що впровадження 3D-друку в медицину й виробництво супроводжується певними труднощами. Серед них — висока вартість обладнання, необхідність підготовки кваліфікованих спеціалістів, питання стандартизації та сертифікації виробів, а також правові аспекти використання адитивних технологій. Проте тенденції розвитку галузі свідчать, що ці перешкоди поступово долаються завдяки вдосконаленню матеріалів, здешевленню технологій та активній державній і науковій підтримці.

У сучасних умовах розвитку високих технологій важливим аспектом є інтеграція 3D-друку з іншими цифровими інструментами, такими як штучний інтелект, робототехніка та хмарні обчислення. Поєднання цих технологій створює основу для формування «розумних» виробничих систем, здатних самостійно оптимізувати параметри друку, забезпечувати високу точність та скорочувати витрати ресурсів.

Крім того, особливого значення набуває екологічність адитивних технологій, адже вони сприяють раціональному використанню матеріалів та розвитку циркулярної економіки. Усе це робить 3D-друк важливою складовою трансформації сучасної промисловості, медицини та науки, відкриваючи нові можливості для інноваційного та сталого зростання [4].

Таким чином, 3D-друк є однією з ключових технологій інноваційного розвитку двадцять першого століття. Його застосування у виробництві та медицині демонструє значні переваги: підвищення ефективності та точності, скорочення термінів розробки, індивідуалізацію виробів та суттєве покращення якості медичних послуг. У майбутньому очікується подальше розширення сфер використання адитивних технологій, зокрема розвиток промислового 3D-друку, біодруку та створення нових функціональних матеріалів.

Література:

1. Андрощук Г. О. Адитивні технології: перспективи і проблеми 3D-друку (I частина). *Наука, технології, інновації*. 2017. № 1. С. 68-77.

2.Логвінков С.М., Літвінова І.М. Інноваційні технології виробництва продукції та надання послуг [Електронний ресурс] : конспект лекцій. Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2021. 95 с.

3.Нижник Ю. М. Технології сучасного 3D-друку та перспективи їх застосування. Матеріали XV Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Ефективність інженерних рішень у приладобудуванні» 10-11 грудня 2019 року, м. Київ, Україна. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського; Центр учбової літератури, 2019. С. 279–282.

4.Технології 3D-друку у медицині. Як на спеціальних принтерах виготовляють частини обличчя. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=mf-fJBIUahI> (дата звернення 24.11.2025)

5.Юхименко, Ю. А., Стельмах, Н. В. Моделювання - 3D та адитивні технології в сучасній медицині. *Економічна ефективність використання систем біомедичного приладобудування та технологій*. Матеріали конференції КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. С. 414 – 418.

УДК:336.7:004.8

Аліна САВЧЕНКО, здобувач вищої освіти

Наталія РІЗНИК, канд. екон. наук, доцент

Тернопільський Національний Технічний Університет ім. Івана Пулюя, Тернопіль

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У БАНКІВСЬКІЙ СИСТЕМІ УКРАЇНИ: НОВІ МОЖЛИВОСТІ, ПОТЕНЦІЙНІ РИЗИКИ ТА ВИКЛИКИ НА ШЛЯХУ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ

Аліна SAVCHENKO, bachelor's degree student

Nataliya RIZNYK, Ph.D. in Economics, Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE UKRAINIAN BANKING SYSTEM: NEW OPPORTUNITIES, POTENTIAL RISKS, AND CHALLENGES ON THE PATH TO EUROPEAN INTEGRATION

З сучасним розвитком технологій цифрова трансформація відіграє ключову роль у зміцненні конкурентоспроможності національної економіки, зокрема в контексті прагнення України до євроінтеграції. Саме штучний інтелект (ШІ) є основним і потужним рушієм цієї трансформації, відкриваючи нові технологічні можливості, які, в свою чергу, забезпечують стабільний розвиток та організацію самої банківської системи і загалом економічної сфери. AI є дуже перспективним і зручним інструментом, тому метою цього дослідження постав аналіз поточного стану застосування ШІ в українських банках через порівняння європейського регуляторного досвіду із практиками, що поступово формуються, безпосередньо, і в самій Україні.

На разі, українська фінансова галузь все активніше впроваджує технології штучного інтелекту, розглядаючи їх як стратегічний ресурс для посилення своєї конкурентоспроможності. Національний банк України підтверджує цю тенденцію в офіційній «Стратегії розвитку фінансового сектору до 2025 року», де окреслено пріоритети, серед яких – інтеграція передових цифрових рішень, комп'ютерне моделювання, робота з Big Data та масштабування ШІ. Ці положення відкривають для банківської системи низку практичних переваг:

1. Зростання операційної ефективності.

Завдяки штучному інтелекту банки можуть автоматизувати значну частину рутинних операцій, що не лише зменшує витрати, але й мінімізує людський фактор і кількість помилок. Використання ШІ в банківській сфері здатне підвищити ефективність в середньому на 20-30%. Більш точно визначити це значення можна, враховуючи рівень автоматизації самого ШІ, а також його інтеграції з іншими автоматизованими процесами.

2. Удосконалення систем управління ризиками та безпекою.

Алгоритми машинного навчання вже зараз допомагають українським банкам більш точно оцінювати кредитні ризики та ефективніше управляти сукупністю активів. Особливу увагу заслуговує застосування штучного інтелекту для виявлення підозрілих операцій і протидії «дропам». Це суттєво допомагає змінити загальний рівень безпеки фінансових систем.

3. Персоналізований сервіс.

Завдяки ШІ-алгоритмам можна аналізувати поведінку клієнтів і їхні потреби, щоб запропонувати індивідуальні фінансові рішення. Адже, замість універсальних повідомлень, розрахованих на широку аудиторію, штучний інтелект дозволяє формувати персоналізований контент для кожного користувача.

Незважаючи на значний потенціал, в Україні використання ШІ у фінансовому секторі наразі переважно залишається на операційному рівні (наприклад, чат-боти та скоринг). Це контрастує з практикою провідних країн, де ці технології вже активно інтегруються у стратегічне планування та корпоративне управління. З огляду на це, для підтримки інноваційних проєктів та зміцнення конкурентоспроможності, Україна потребує розробки національної стратегії для розвитку ШІ у фінансовій галузі.

Прагнення України приєднатись до Європейського Союзу робить абсолютно необхідним приведення українських правил щодо штучного інтелекту у відповідність з європейськими стандартами. Досвід ЄС у цій сфері стає головним орієнтиром, оскільки він задає певні чіткі правила гри.

Основним документом у цьому контексті є європейський Акт про ШІ [1], який класифікує системи ШІ за рівнем ризику. Системи ШІ у банківській сфері відносяться до категорії "високого ризику", оскільки вони можуть мати значний вплив на життя та права громадян. Це має велике значення, оскільки системи, наприклад, автоматичне ухвалення кредитних рішень за допомогою штучного інтелекту, вимагають ретельного нагляду та перевірки. ЄС став першим у світі, хто перевів управління ШІ із розряду «технології» до категорії «юридичного контролю» та «корпоративного управління». Такий статус зобов'язує банки підтримувати виняткову якість даних, забезпечувати прозорість роботи алгоритмів, вести детальну документацію та надавати зрозумілі пояснення клієнтам щодо функціонування системи і правил. Водночас європейські експерти підкреслюють, що нові правила мають доповнювати вже існуюче потужне банківське регулювання, дотримуючись принципу «однакова діяльність – однакові ризики – однакові правила». Звіт Європейського банківського органу підкреслює необхідність забезпечити узгодженість AI Act з іншими фінансовими регуляціями, такими як DORA (Digital Operational Resilience Act) та MiFID II [2].

Також, нами проведено аналіз вимог до високоризикових систем ШІ у банківській сфері у відповідності до AI Act (табл.1).

Таблиця 1

**Вимоги до високоризикових систем ШІ у банківській сфері згідно
з Регламентом ЄС (AI Act)**

Вимоги AI Act	Аналіз
Система управління якістю (Quality management system)	Розробка та підтримка системи, яка охоплює всі етапи життєвого циклу ШІ, від розробки до експлуатації та подальшого моніторингу.
Технічна документація (Technicald)	Потрібне ведення детального реєстру та технічної документації, яка дозволяє регулятору оцінити відповідність системи Акту.
Ведення журналу (Logging capabilities)	Системи мають бути розроблені таким чином, щоб забезпечувати автоматичне ведення журналу подій протягом усього їхнього життєвого циклу. Це критично важливо для аудиту.
Прозорість та інформація (Transparency and information)	Користувачам (зокрема, клієнтам, яким відмовили у кредиті) має надаватися чітка та зрозуміла інформація про використання ШІ та результати його роботи.
Людський нагляд (Human oversight)	Системи повинні бути розроблені таким чином, щоб людина-оператор завжди могла ефективно контролювати їхню роботу, втручатися та скасувати рішення ШІ.

Майбутня інтеграція вимагатиме від Національного банку України та всіх учасників ринку повного переходу на європейські стандарти управління ризиками в цифровій сфері, що істотно підвищить вимоги до кіберстійкості. Уже зараз можна спостерігати позитивні тенденції: НБУ розробив і впровадив власну Політику відповідального використання штучного інтелекту, яка враховує положення європейського Акту. Це свідчить про те, що розуміння про важливість людського фактору та експертного аналізу у взаємодії зі штучним інтелектом, все одно, залишається.

Зрештою, адаптація до європейських стандартів – це не просто виконання вимог, а стратегічна інвестиція в підвищення нашої конкурентоспроможності. Відповідність цим нормам зміцнить довіру до української фінансової системи серед міжнародних інвесторів та клієнтів, а також відкриє доступ вітчизняним банкам до єдиного європейського ринку.

Отже, можна прослідкувати, що штучний інтелект перетворився на потужний рушій змін для українських банків. Він допомагає банкам працювати швидше та дозволяє уважніше ставитися до потреб клієнтів. Однак головна мета полягає не лише у впровадженні новітніх технологій, а й у здатності ефективно протистояти новим викликам, таким як упередженість алгоритмів чи кіберзагрози. Подальший успіх наших банків на європейському рівні тепер залежить від того, наскільки оперативно й якісно ми зможемо адаптуватися до вимог ЄС.

Література:

1.Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 on laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act) and

amending Regulations (EU) 2019/523 and (EU) 2021/838 and Directive (EU) 2022/1926. Official Journal of the European Union. 2024. 12 July. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj/eng> (дата звернення 27.11.2025).

2. AI Act: implications for the EU banking and payments sector. European Banking Authority (EBA). 2025. 20 с. URL: <https://www.eba.europa.eu/sites/default/files/2025-11/d8b999ce-a1d9-4964-9606-971bbc2aaf89/AI%20Act%20implications%20for%20the%20EU%20banking%20sector.pdf> (дата звернення 27.11.2025).

3. Погореленко А. К. Штучний інтелект: сутність, аналіз застосування, перспективи розвитку // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Економічні науки. – 2018. – Вип. 32. – С. 22–27.

4. MIT Sloan. How artificial intelligence impacts US labor market. URL: <https://surl.li/ywhnmxm> (дата звернення: 27.11.2025).

5. andfonline. AI in Banking and Finance: Opportunities and Risks. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07421222.2018.1440766> (дата звернення: 27.11.2025).

6. Finpuls. Як ШІ трансформує банківський сектор — від скорингу до репутаційних ризиків. URL: <https://finpuls.com/ua/yak-shi-transformuie-bankivskyi-sektor-vid.html> (дата звернення: 27.11.2025).

7. REICST. Аналіз використання штучного інтелекту в цифровому фінансовому середовищі в Україні. URL: <https://surl.li/zkkgpw> (дата звернення: 27.11.2025).

8. Банківська система : підручник / М. Крупка, Є. Андрущак, Н. Пайтра та ін. ; за ред. М. Крупки. – 2-ге вид., переробл. і доповн. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2023. – 524 с.

9. Козьменков М. Г. Використання штучного інтелекту в фінансових установах в Україні: можливості та виклики для екосистеми онлайн сервісів. Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління. 2025. Т. 19, № 4. С. 4–15.

URL: <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2025-19-04-04> (дата звернення 27.11.2025).

Секція 6. Логістика в контексті цифрової трансформації

УДК 004.9:656.07

Юрій АТАМАНЧУК, здобувач вищої освіти

Юрій ЛЕЩИШИН, канд. техн. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя, Україна

ЦИФРОВІ ДВІЙНИКИ В ЛОГІСТИЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

Yurii ATAMANCHUK, higher education applicant;

Yurii LESHCHYSHYN, PhD., Associate Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

DIGITAL TWINS IN LOGISTICS OPERATIONS OF ENTERPRISES

Технологія цифрових двійників ґрунтується на принципі створення віртуальної копії фізичного об'єкта, процесу або системи, що функціонує у реальному часі на основі даних, отриманих із сенсорів, систем моніторингу та аналітичних модулів. Така модель забезпечує постійний зв'язок між фізичною та цифровою складовими, дозволяючи аналізувати стан, прогнозувати поведінку та оптимізувати роботу об'єкта без необхідності втручання у реальне середовище. Використання цифрових двійників охоплює широкий спектр галузей — від промисловості та енергетики до логістики й управління ланцюгами постачання, де вони виступають інструментом підвищення ефективності та прийняття рішень на основі даних.

Цифрові двійники в логістичних системах являють собою віртуальні моделі фізичних об'єктів, процесів або комплексів, створені на основі даних із сенсорів, телеметрії та систем моніторингу. Вони забезпечують відтворення поточного стану логістичних операцій у реальному часі, що дозволяє підвищувати точність управлінських рішень, знижувати ризики та оптимізувати матеріальні потоки [1].

У сфері складської логістики цифрові двійники активно застосовуються для моделювання структури складу, маршрутизації навантажувачів, управління запасами та оптимізації розміщення товару [2]. Практика впровадження цифрових двійників у великих складських комплексах свіжих продуктів довела ефективність цієї технології: створення цифрової копії автоматизованої системи прийому, сортування та виконання замовлень дозволило за допомогою симуляції конвеєрів і транспортних маршрутів зменшити затримки та оптимізувати розташування зон обробки продукції. Такі моделі забезпечують зниження кількості холостих переміщень техніки на 15–25 % і скорочення часу обробки замовлень [3].

Окрім підвищення ефективності складських процесів, цифрові двійники використовуються для моніторингу стану обладнання. На основі даних датчиків система прогнозує технічні несправності, що зменшує аварійні простої та підвищує надійність роботи у пікові періоди [4].

У транспортній логістиці цифровий двійник дозволяє відслідковувати стан транспортних засобів, маршрути руху та погодні умови, моделюючи оптимальні сценарії доставки. Наприклад, у дослідженні транспортної компанії цифровий двійник автомобільного парку аналізував телеметрію та пропонував коригування маршрутів, що

сприяло скороченню часу доставки та зменшенню витрат палива на 10–15 %.

Цифрові моделі також дають змогу тестувати сценарії підвищеного навантаження — наприклад, у сезонні періоди — та оцінювати потребу у додатковому транспорті чи персоналі.

Позитивний ефект від застосування цифрових двійників у дистрибуційних центрах підтверджують практичні приклади: провідна аналітична компанія повідомляє, що підприємство з сектору споживчих товарів скоротило витрати до 15 % завдяки моделюванню сценаріїв обробки замовлень і управління запасами.

Цифрові двійники використовуються у моделюванні ланцюгів постачання. Вони інтегрують дані виробників, складів, транспортних операторів та споживачів, що дозволяє аналізувати вплив можливих затримок, перерозподіляти ресурси та прогнозувати наслідки збоїв у постачанні. В оглядах для сталих ланцюгів постачання наголошується, що цифрові двійники не лише оптимізують логістику, а й сприяють зменшенню енергоспоживання та впливу на довкілля, особливо у транспорті та складських процесах.

Технологічна база впровадження цифрових двійників включає інтеграцію систем управління складом, ERP-платформ, IoT-сенсорів, GPS-трекерів, RFID-міток і аналітичних модулів на основі алгоритмів машинного навчання. Незважаючи на необхідність значних інвестицій у датчикову інфраструктуру та стандартизацію даних, ці системи забезпечують зменшення аварійних зупинок обладнання на 40–50 % і підвищують ефективність логістичних операцій.

Цифрові двійники створюють можливість комплексного аналізу логістичних процесів у реальному часі, дозволяють здійснювати прогнозування та моделювання сценаріїв розвитку подій, що підвищує стійкість ланцюгів постачання, оптимізує витрати та сприяє переходу підприємств до більш сталих моделей управління логістикою.

Література

1. Сержук А., Терентьєва А. Цифрові двійники в логістиці. Матеріали наукової конференції КНЕУ. Київ: КНЕУ, 2024. URL: <https://ir.kneu.edu.ua/items/5adcd3c0-e99a-43ad-bfaa-68eccc0668ac> (дата звернення: 10.11.2025).
2. Yakovenko Y., Shaptala R. Study of digital twins as the driving force of digital transformation and achieving the goals of sustainable development. *Technology Audit and Production Reserves*. 2024, № 3. URL: <https://journals.uran.ua/tarp/article/view/301423> (дата звернення: 10.11.2025).
3. М'якушко В.Л., Філін О., Матвієнко М.В. Інтеграція цифрових двійників у фінансове управління логістичних компаній. *Development and Modernization of Mechanical Engineering and Transport*. 2025, № 1. URL: <https://daemmt.odessa.ua/index.php/daemmt/article/view/578> (дата звернення: 10.11.2025).
4. В'юник О. В., Кіріченко О. В. Цифровізація як інструмент розвитку проєктної та логістичної діяльності підприємств в умовах smart-середовища. *Вісник Центральноукраїнського національного технічного університету*. 2025. URL: <https://dspace.kntu.kr.ua/items/2b55c215-faa0-4913-a6d1-5d0712fee3ab> (дата звернення: 10.11.2025).

УДК 658.7:004.6

Дмитро ГАВРАДА, здобувач вищої освіти

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна

Науковий керівник: М.В. ПРИЙМАК, д.т.н., професор

ВЕЛИКІ ДАНІ ЯК ІНСТРУМЕНТ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНИХ РІШЕНЬ

Dmytro HAVRADA, higher education applicant;

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

Scientific supervisor: M.V. PRYIMAK, Doctor of Technical Sciences, Professor

BIG DATA AS A TOOL FOR OPTIMIZING LOGISTICS SOLUTIONS

Сучасні логістичні оператори стикаються з безпрецедентними обсягами даних, що генеруються IoT-пристроями, GPS-трекерами, системами управління складом (WMS) та онлайн-платформами. Ефективне управління цими даними є ключовим для збереження конкурентоспроможності та забезпечення прозорості ланцюгів постачання. Саме тому інструменти роботи з великими даними (Big Data) стають необхідністю для прийняття обґрунтованих рішень [1].

Великі Дані характеризуються трьома основними ознаками: об'ємом (Volume), швидкістю (Velocity) та різноманітністю (Variety). На відміну від традиційних баз даних, технології Big Data дозволяють обробляти величезні масиви неструктурованої та структурованої інформації практично в реальному часі, виявляючи приховані закономірності та кореляції

Застосування технологій великих даних дозволяє оптимізувати логістичні процеси в кількох ключових напрямках [2]:

1. Підвищення прозорості ланцюга постачань через аналіз даних з датчиків та GPS у реальному часі.
2. Оптимізація "останньої милі" шляхом динамічного коригування маршрутів на основі трафіку, погоди та нових замовлень.
3. Покращення управління запасами за рахунок аналізу не лише історії продажів, але й зовнішніх факторів (наприклад, погодні умови, соціальні тренди).
4. Виявлення вузьких місць та неефективності у складських та транспортних операціях.

За дослідженнями Коваленко М.В., компанії, що активно впроваджують аналітику Великих Даних, здатні підвищити точність прогнозування попиту на 20–30% та скоротити операційні витрати завдяки кращій оптимізації маршрутів і завантаження транспорту [3].

Підприємства отримують можливість приймати рішення на основі даних, а не інтуїції, що веде до зниження ризиків, підвищення гнучкості та покращення рівня обслуговування клієнтів.

Таким чином, Великі Дані є фундаментальним інструментом для трансформації логістики, перетворюючи її з реактивної на проактивну. Перспективним напрямом подальших досліджень є інтеграція платформ Big Data зі штучним інтелектом (AI) для створення повністю автономних та самонавчальних ланцюгів постачання.

Література:

1.Петренко В.І., Симоненко О.С., Іванов Д.Л. Використання аналітичних інструментів для оптимізації ланцюгів постачання // Логістика: теорія та практика. 2023. № 2 (18). С. 45–52.

2.Ланьон Д. Великі дані: принципи та практика / Пер. з англ. Київ : Видавництво "Техносвіт", 2022. 280 с.

3Коваленко М. В. Економічний ефект від впровадження Big Data в управління транспортними потоками : автореф. дис. канд. екон. наук. Львів, 2024. 22 с.

УДК 621.82

Ігор ГЕВКО, канд. техн. наук, доцент

Бережанський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України, Україна

Валерій НАВРОЦЬКИЙ

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

АВТОМОБІЛЬНІ ЗАВАНТАЖУВАЛЬНІ СИСТЕМИ

Igor HEVKO, PhD, Associate Professor

Berezhany Vocational College National University of Life and Environmental Sciences of of Ukraine, Ukraine

Valeriy NAVROTSKYI

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine)

AUTOMOTIVE LOADING SYSTEMS

Для виконання завантажувально-розвантажувальних робіт в автомобільному та інших видах колісного транспорту окрім традиційних фронтальних вилкових і стрілових телескопічних навантажувачів використовують різноманітні системи і засоби, до яких належать канатні системи (спуски), гвинтові завантажувально-розвантажувальні засоби з різною ступінню зміни положення, роликові, ланцюгові, пластинчасті тощо. Розглянемо більш широко канатні системи і гвинтові завантажувально-розвантажувальні засоби з різною ступінню гнучкості.

Канатні системи в автомобільному та інших видах транспорту використовуються для завантаження і розвантаження різних типів вантажів, таких, як контейнери, ящики, ствольна деревина тощо у різних сферах економіки. Їх широко можна використовувати у сільськогосподарському виробництві [1], для переміщення різного типу контейнерів з сільськогосподарською продукцією при завантаженні чи розвантаженні складських приміщень. Також актуальним є їх застосування для військових цілей при переміщенні специфічних вантажів, боєприпасів і військових (в т.ч. поранених) через певні перешкоди, невеликі потічки і ріки, в гористій і болотистій місцевостях тощо [2]. При цьому існують автомобільні канатні системи для реалізації завантажувально-розвантажувальних робіт між двома автомобілями (колісними транспортними засобами), або між автомобілем і опорою поза ним.

Гвинтові завантажувально-розвантажувальні засоби можна поділити за різною ступінню зміни положення на гнучкі, жорсткі, телескопічні, з можливістю повороту вітки, з завантажувальною і розвантажувальною віткою, з обертовим кожухом та інші [3-5]. На сьогодні вони широко і ефективно застосовуються як стаціонарні бортові елементи кузовів, бункерів-перевантажувачів, причепів тощо.

Література

1.Substantiation of parameters of cargo movement by car rope systems. R. Rohatynskiy, I. Gevko, O. Lyashuk, V. Aulin, O. Tson, Y. Nikerui, A. Horkunenko, L. Serilko, B. Gevko, O.

Mosiy. - COMMUNICATIONS, 2024. - Vol. 26, № 4, P. 225-236.

2. Техніко-економічне обґрунтування інженерних рішень на СТО та АТП: Навчальний посібник [І.Б. Гевко, О.Л. Ляшук, І.В. Луциків, У.М. Плекан, В.М. Клендій]. Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, 2021. - 276 с.

3. Гевко І.Б., Вітровий А.О., Гурик О.Я. Динамічна модель процесу транспортування сипких матеріалів гвинтовим конвеєром. Сільськогосподарські машини. Збірник наукових статей. Випуск 8.- Луцьк, 2001. Ст. 72-82.

4. Гевко І. Моделювання характеру навантаження на гвинтові робочі органи. Вісник ТНТУ, Том 16. № 1.- Тернопіль, 2011, Ст. 69-77.

5. Feasibility study of improving the transport performance by means of screw conveyors with rotary casings. Acta Technologica Agriculturae // [Roman Rogatinskiy, Ivan Hevko, Andriy Dyachun, Olena Skyba, Andrii Melnychuk] // Nitra, Slovaca Universitas Agriculturae Nitriae, 2019. - № 4, P. 140-145.

УДК 658.78

Назар ДЕМЧАН, здобувач вищої освіти

Науковий керівник: Дмитро ДМИТРИВ, канд. техн. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна

БЛОКЧЕЙН У ЛОГІСТИЦІ: ПІДВИЩЕННЯ ПРОЗОРОСТІ ТА ВІДСТЕЖУВАНOSTІ ПОСТАЧАЇ

Nazar DEMCHAN, higher education applicant

Scientific supervisor: Dmytro DMYTRIV, Ph.D., Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

BLOCKCHAIN IN LOGISTICS: ENHANCING TRANSPARENCY AND SUPPLY CHAIN TRACEABILITY

В сучасній економіці, що характеризується глобалізованими та надзвичайно складними ланцюгами постачань, забезпечення прозорості та відстежуваності руху товарів є не просто конкурентною перевагою, а необхідною умовою для мінімізації ризиків і шахрайства. Традиційні логістичні системи, які покладаються на численних посередників і розрізнені паперові чи електронні записи, страждають від проблеми недостатньої довіри та «сліпих зон»

Вирішення цієї структурної проблеми пропонує технологія блокчейн. По суті, блокчейн є розподіленим реєстром, який дозволяє учасникам мережі спільно вести історію транзакцій (записів) таким чином, що вона стає практично незмінною. Завдяки криптографічному захисту та консенсусу, блокчейн усуває необхідність у центральному довірчому органі.

Ще однією, і, мабуть, найбільш перспективною, галуззю застосування є логістика. У цій сфері блокчейн може виступати як розподілений та незмінний реєстр транзакцій, який фіксує всі дії, пов'язані з переміщенням товарів — від виробника до кінцевого споживача. Як зазначають науковці, саме забезпечення достовірності та безпеки даних є основною перевагою блокчейну, що робить його потужним інструментом для цифровізації [1].

Кожен етап постачання (виробництво, пакування, транспортування, зберігання, митне оформлення, доставка) записується у вигляді блоку даних із часовою міткою. Завдяки криптографічному захисту та децентралізованому зберіганню, жодна зі сторін

не може змінити або видалити інформацію без згоди всієї мережі. Це забезпечує повну відстежуваність походження товару. На практиці, це дозволяє перевірити справжність продукції, її маршрут, умови транспортування та відповідальних осіб. У випадку пошкодження або псування вантажу система дозволяє швидко визначити, на якому етапі сталася проблема і хто за неї відповідає.

Додаткову ефективність у логістичних процесах забезпечують смарт-контракти, вбудовані у блокчейн. Вони дозволяють автоматизувати виконання умов договорів, наприклад — оплату лише після підтвердження доставки або дотримання температурного режиму під час перевезення. Це зменшує бюрократію, людський фактор і ризик шахрайства. Світові лідери IT-галузі, вже визнали потенціал цієї технології для скорочення паперового документообігу та прискорення міжнародних перевезень [2].

Потенціал блокчейну в логістиці значно посилюється при його інтеграції з технологіями Інтернету речей (IoT). Саме IoT-сенсори (наприклад, GPS-трекери, датчики температури та вологості) забезпечують автоматизований та об'єктивний збір даних у реальному часі. Ці дані потім незмінно фіксуються в блокчейні. Такий симбіоз дозволяє не просто відстежувати місцезнаходження вантажу, але й гарантувати дотримання критичних умов, наприклад, "холодного ланцюга" при перевезенні фармацевтичних препаратів чи продуктів харчування, що робить ланцюг постачань не лише прозорим, але й верифікованим.

Завдяки таким властивостям блокчейн сприяє підвищенню довіри між усіма учасниками логістичного ланцюга — виробниками, постачальниками, перевізниками, митними органами та клієнтами. Кожен має доступ до єдиної, перевіреної версії даних у реальному часі, що усуває потребу в посередниках і пришвидшує прийняття рішень.

Незважаючи на очевидні переваги, широке впровадження блокчейну стикається з певними викликами. Одним з головних бар'єрів є проблема масштабованості та сумісності. Існуючі логістичні партнери часто використовують різні IT-системи, і створення єдиного стандарту для обміну даними на блокчейні вимагає значних інвестицій та координації. Крім того, вартість початкової імплементації та необхідність навчання персоналу залишаються суттєвими ризиками для малих та середніх підприємств у ланцюгу постачань.

Отже, впровадження блокчейн-технологій у логістику створює прозору, надійну та ефективну екосистему постачань, де інформація є достовірною, доступною та захищеною від фальсифікації. Хоча виклики, пов'язані з інтеграцією та вартістю, залишаються актуальними, потенціал технології для зниження адміністративних витрат та підвищення конкурентоспроможності компаній є беззаперечним.

Література

1. Merkaš Z., Perkov D., Bonin V. The significance of blockchain technology in digital transformation of logistics and transportation // *International Journal of E-Services and Mobile Applications*. 2020. Vol. 12, no. 1. P. 1–20. Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/338310542_The_Significance_of_Blockchain_Technology_in_Digital_Transformation_of_Logistics_and_Transportation (дата звернення: 14.11.2025).
2. Moller A. P. Maersk та IBM. Maersk і IBM запускають блокчейн-платформу у сфері глобальної логістики : прес-реліз від 16 січ. 2018 р. Режим доступу: https://logist.today/dnevnik_logista-uk/2018-01-23/maersk-i-ibm-zapuskayut-blokchejn-platformu-v-sfere-globalnoj-logistiki/ (дата звернення: 14.11.2025).

УДК 658.7:004.89

Віктор ДЕРЯГІН, здобувач вищої освіти

Науковий керівник: Дмитро ДМИТРИВ, кандидат технічних наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

5PL-ЛОГІСТИКА: ЕВОЛЮЦІЯ УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАННЯ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Viktor DERIAHIN, higher education applicant

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

Scientific supervisor Dmytro DMYTRIV, Associate Prof.

5PL LOGISTICS: EVOLUTION OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT IN THE DIGITAL ECONOMY

Цифрова економіка трансформує модель управління ланцюгами постачання, виводячи її на якісно новий рівень автоматизації та інтелектуалізації. Традиційні моделі логістичного обслуговування (1PL–4PL) еволюціонували від простого самообслуговування до координації мультимодальних процесів через єдиного оператора. Сьогодні формується концепція 5PL (Fifth Party Logistics) — цифрова екосистема, де управління ланцюгом постачання здійснюється через платформу, що інтегрує штучний інтелект, blockchain, IoT та хмарні обчислення для автономного прийняття рішень [1-6].

Концепція 5PL характеризується переходом від координації (4PL) до повної автономізації логістичних процесів. Якщо 4PL-оператор виконує функції інтегратора, що координує дії учасників ланцюга постачання, то 5PL-платформа використовує прогнозу аналітику та машинне навчання для самостійної оптимізації всіх операцій — від прогнозування попиту до маршрутизації транспорту. Ключовою особливістю є відсутність фізичних активів у 5PL-провайдера: компанія надає технологічну платформу, що з'єднує виробників, перевізників, складські комплекси та кінцевих споживачів в єдину цифрову мережу з наскрізною видимістю процесів.

Технологічну архітектуру 5PL формують кілька взаємопов'язаних компонентів. Штучний інтелект аналізує величезні масиви даних для точного прогнозування попиту: системи машинного навчання досягають точності прогнозів до 88%, що на 10–15% перевищує традиційні статистичні методи [1]. Це дозволяє оптимізувати рівні запасів та зменшити витрати на утримання складів. Blockchain забезпечує незмінність записів про походження товарів, умови транспортування та передачу прав власності, створюючи довірче середовище для всіх учасників. Платформи на базі розподіленого реєстру, такі як TradeLens (Maersk–IBM), вже використовуються для цифровізації документообігу в міжнародних перевезеннях, скорочуючи час митного оформлення на 40%.

IoT-технології надають режим реального часу для моніторингу стану вантажів. Компанії на кшталт DHL та FedEx вже використовують IoT-сенсори для відстеження мільйонів посилок щодня, забезпечуючи прозорість на всіх етапах доставки. Хмарні обчислення забезпечують масштабованість та доступність системи для всіх учасників незалежно від їхнього географічного розташування.

Впровадження 5PL-моделі надає підприємствам вимірні економічні переваги. Автоматизація рутинних операцій та AI-оптимізація маршрутів знижують логістичні витрати на 15–20% [2]. Прогнозна аналітика дозволяє зменшити рівень запасів на складах на 25–35%, вивільняючи оборотний капітал. Повна прозорість ланцюга постачання підвищує довіру споживачів та відповідає зростаючим вимогам щодо

відстежуваності походження товарів, особливо в контексті сталого розвитку та циркулярної економіки. Системи реального часу забезпечують швидку реакцію на збої, дозволяючи перебудовувати маршрути або знаходити альтернативних постачальників за лічені хвилини [3].

Проте перехід до 5PL супроводжується комплексом викликів. Високі початкові інвестиції в розробку платформ, інтеграцію систем та навчання персоналу створюють бар'єри входу, особливо для малих підприємств. Виникають питання кібербезпеки: централізація даних на єдиній платформі підвищує ризики витоку конфіденційної інформації про бізнес-процеси та клієнтську базу. Дефіцит фахівців із компетенціями в галузі data science, AI та блокчейн обмежує швидкість адаптації технологій. Регуляторна невизначеність щодо використання AI для автономних рішень та відповідальності за помилки алгоритмів також гальмує впровадження.

Для українського бізнесу розвиток 5PL-логістики може стати стратегічним фактором інтеграції у глобальні ланцюги постачання. Створення національних цифрових платформ для координації транспортних та складських потужностей сприятиме підвищенню конкурентоспроможності вітчизняних експортерів. Прозорість, забезпечена blockchain та IoT, може знизити корупційні ризики на митниці та підвищити довіру міжнародних партнерів. Перспективним є формування регіональних 5PL-хабів на базі існуючої логістичної інфраструктури, що дозволить українським компаніям пропонувати високотехнологічні послуги на європейському ринку.

Таким чином, 5PL-логістика представляє наступний етап еволюції управління ланцюгами постачання, заснований на повній цифровізації та автономізації процесів. Успішне впровадження вимагає стратегічних інвестицій у технології, розвиток цифрових компетенцій персоналу та формування екосистемного мислення. Підприємства, які сьогодні розвивають 5PL-спроможності, отримують значні конкурентні переваги в умовах прискореної цифровізації глобальної економіки.

Література

1. Лопатін А., Іщенко Н. Значення використання штучного інтелекту при виборі постачальника у сучасних логістичних системах. ГРААЛЬ НАУКИ. 2021. С. 51-54. (дата звернення: 10.11.2025).
2. Кірлик Н.Ю. Штучний інтелект та його використання в логістичних процесах. Економіка. 2021. С. 59–66. URL: https://eco-science.net/wp-content/uploads/2021/12/9-10.21._topik_Kyrylyk-N.Yu_.59-66.pdf (дата звернення: 10.11.2025).
3. Бойко А.І. 5PL-логістика: еволюція управління ланцюгами поставок в умовах цифрової економіки / А.І. Бойко // *Вісник Житомирського державного технологічного університету*. – 2021. – Вип. 3 (90). – С. 348–352.
4. Живко В.О., Василяк А.М. Цифровізація системи управління закупівлями в трансформації логістичного ланцюга постачання / В. О. Живко, А. М. Василяк // *Науковий вісник Ужгородського університету*. – 2020. – Вип. 2 (48). – С. 119–125.
5. Ковальчук Г.П. Управління ланцюгами поставок та інформаційні технології в умовах цифрової економіки / Г.П. Ковальчук // *L-ogistics*. – 2021. – № 10. – С. 4–18.
6. Паламарчук В.І. Дистанційне управління логістикою та її еволюція в умовах цифровізації / В.І. Паламарчук // *Економіка та держава*. – 2022. – Вип. 86. – С. 54–59.
7. Савчук В.М. 5PL-логістика як інструмент розвитку міжнародної торгівельної діяльності / В.М. Савчук // *Вісник Тернопільського національного економічного університету*. – 2022. – Вип. 3 (25). – С. 56–62.

УДК 338

Владислав КОМАРНИЦЬКИЙ, здобувач вищої освіти

Дмитро ДМИТРИВ, канд. техн. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АВТОМАТИЗАЦІЯ ДОСТАВКИ ТА СКЛАДУВАННЯ: СУЧАСНИЙ ДОСВІД

Vladyslav KOMARNYTSKYI, higher education applicant;

Dmytro DMYTRIV, Ph.D., Associate Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

AUTOMATION OF DELIVERY AND WAREHOUSING: MODERN EXPERIENCE

Сучасні засоби автоматизації та оптимізації доставки дозволяють підприємствам виконувати доставку за вимогою протягом меншого часу, скорочувати операційні витрати та підвищувати продуктивність. Досвідчені підприємства швидко розгортають передові системи управління доставкою, щоб підвищити якість обслуговування клієнтів та збільшити їхню лояльність.

Для масштабного бізнесу на доставку за вимогою стане корисним автоматизувати процес відправлення. На відміну від планових поставок, які можуть використати перспективну оптимізацію маршрутів, підприємствам необхідно мати можливість відправляти товари якомога швидше по мірі отримання нових замовлень. Замість того, щоб намагатися боротися з хвилею замовлень, використовуйте інструменти для програмного розподілу замовлень найближчим водіям, які можуть реально виконати замовлення у відведені строки. Автоматизація відправки звільняє дорогоцінний час менеджера, щоб зосередитись на обробці винятків та забезпеченні задоволеності клієнтів [1].

Автоматизація складу означає використання технологічних рішень для виконання операцій на складі. Ви можете вибрати повну або часткову автоматизацію. На повністю автоматизованому складі складські роботи виконують майже всю роботу, лише невелика кількість персоналу задіяна в операціях. Прикладом цього є склад Alibaba [2] у Вісу, Шанхай. З іншого боку, у частково автоматизованому закладі роботи та персонал працюють разом. Кожному з роботів і співробітників призначаються завдання, які вони втрачають ефективність, щоб отримати максимальну користь від своїх можливостей. Прикладом складів, які працюють за таким принципом, є склади Amazon [3].

При визначенні рівня автоматизації слід враховувати два ключові фактори: фінансові можливості та виявлені "вузькі місця" у поточних бізнес-процесах. Ці кроки допоможуть визначити необхідний обсяг інвестицій та пріоритетні напрямки автоматизації. Під час розрахунку бюджету слід враховувати додаткові витрати, що виникають у процесі реалізації проекту. Обдуманий перелік питань до підрядника та підготовка остаточного кошторису допоможуть забезпечити прозорість та запобігти непередбаченим витратам. Виявлення проблемних аспектів у складських операціях дозволяє визначити пріоритети та орієнтуватися на найбільш значущі області. Організація ефективного прийому, зберігання та відвантаження товарів повинна бути у центрі уваги [4].

За прогнозами, світовий ринок штучного інтелекту у логістиці зросте з \$11,4 мільярда у 2024 році до \$42,9 мільярда до 2030 року. Це свідчить про масштабну диджиталізацію складських процесів і велику зацікавленість бізнесу в інноваційних технологіях. Дослідження аналітичної компанії Gartner показують, що топові компанії інвестують у ШІ та машинне навчання (ML) удвічі більше. Вони не просто оптимізують

витрати, а підвищують продуктивність, використовуючи ІІІ для ефективного управління наявними ресурсами [5].

Відомі компанії активно використовують штучний інтелект та автоматизацію для підвищення ефективності логістики. UPS та DHL оптимізують маршрути доставки та обслуговування техніки, скорочуючи витрати та час виконання замовлень. Amazon Robotics, Ocado та Siemens автоматизують склади і процеси пакування, підвищуючи швидкість і точність обробки замовлень. Walmart і Lucas Systems використовують ІІІ для прогнозування попиту та управління запасами, а Zara демонструє високу точність обліку товарів у реальному часі. Завдяки таким технологіям компанії знижують витрати, уникнуть дефіциту та підвищують якість обслуговування клієнтів [5].

Література:

1. Автоматизація керування доставкою: швидше, простіше, точніше Url: <https://wezom.com.ua/ua/blog/avtomatizaciya-upravleniya-dostavkoj> (дата доступу: 21.11.2025).
2. internetofbusiness.com Url: <https://internetofbusiness.com/ecommerce-giant-alibaba-opens-chinas-smartest-warehouse> (дата доступу: 21.11.2025).
3. Автоматизація складів: усе, що вам потрібно знати Url: <https://www.evsint.com/uk/all-you-need-to-know-about-warehouse-robotics> (дата доступу: 21.11.2025).
4. Що потрібно для автоматизації складу? Url: <https://id-shop.com.ua/sho-potribno-dlya-avtomatizacii-sklada> (дата доступу: 21.11.2025).
5. Штучний інтелект у складській логістиці та його застосування Url: <https://ssk.ua/ua/blog/shtuchnii-intelekt-u-skladskii-logistici-ta-iogo-zastosuvannya> (дата доступу: 21.11.2025).

УДК 658.7:339.13:338.2

Вадим КРАВЧИК, здобувач вищої освіти

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна

Науковий керівник: Дмитро ДМИТРИВ, канд. техн. наук, доцент

АНАЛІЗ АВТОНОМНИХ СКЛАДІВ ТА ЛОГІСТИЧНИХ ХАБІВ

Vadym KRAVCHYK, higher education applicant

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

Scientific supervisor: Dmytro DMYTRIV, Ph.D., Assoc. Prof.

ANALYSIS OF AUTONOMOUS WAREHOUSES AND LOGISTICS HUBS

Сучасна логістична галузь стикається з безпрецедентними викликами, пов'язаними зі зростанням обсягів електронної комерції, підвищенням очікувань клієнтів щодо швидкості доставки та гострою нестачею робочої сили. У цих умовах цифровізація логістичних процесів стає не просто конкурентною перевагою, а необхідною умовою для виживання та розвитку. Ключовим напрямком такої трансформації є впровадження повністю автономних складів та логістичних хабів. Питання практичного втілення інноваційних технологій у логістиці вивчали у своїх роботах такі вітчизняні вчені, як Буренков Д.О., Дибчук Л.В., Дибчук Л.В., Пітик О.В., Жибер Т.В., Штельмашук, М. [1-4].

Автономний склад – це високотехнологічний комплекс, де більшість операцій (приймання, сортування, зберігання, комплектація, відвантаження) виконуються автоматизованими системами з мінімальним втручанням людини. На відміну від традиційної автоматизації, автономні хаби активно використовують штучний інтелект (ШІ) для прийняття рішень в реальному часі [2].

Основою функціонування таких об'єктів є синергія кількох ключових технологій:

1. Роботизовані системи. Включають автоматизовані системи зберігання та вибірки (AS/RS), автономні мобільні роботи (AMR) та роботизовані маніпулятори для комплектації замовлень.

2. Штучний інтелект та машинне навчання. ШІ виступає «мозком» складу, керуючи рухом роботів, оптимізуючи розміщення товарів, прогножуючи попит та плануючи технічне обслуговування обладнання.

3. Інтернет речей (IoT). Датчики на товарах, стелажах та обладнанні дозволяють відстежувати процеси в реальному часі, контролювати стан вантажів (наприклад, температуру) та створювати «цифрових двійників» складу.

4. Big Data та аналітика. Аналіз величезних масивів даних, що генеруються складом, дозволяє виявляти «вузькі місця» та можливості для подальшої оптимізації процесів.

Головним завданням при проєктуванні та впровадженні таких систем є детальний аналіз їх майбутніх техніко-економічних показників (ТЕП). Штельмашук М висвітлила основні перспективи цифровізації логістичних процесів до 2025 року [3]. Перехід до повної автономії вимагає значних капітальних інвестицій, тому їх обґрунтування є критично важливим. До ключових ТЕП, на які впливає автономізація, належать:

— Собівартість обробки одного замовлення значно знижується за рахунок скорочення витрат на оплату праці та зменшення кількості помилок.

— Продуктивність праці (пропускна здатність складу) зростає в рази завдяки цілодобовій роботі систем та високій швидкості виконання операцій.

— Коефіцієнт використання складської площі (фондовіддача) системи AS/RS дозволяють ефективніше використовувати вертикальний простір, збільшуючи щільність зберігання.

— Точність комплектації замовлень наближається до 100%, що знижує витрати на обробку повернень.

— Показники окупності інвестицій (ROI) та загальна вартість володіння (TCO).

Таким чином, аналіз та моделювання ТЕП є фундаментальним етапом при переході до автономних логістичних хабів. Подальші дослідження пропонують зосередити на розробці динамічних моделей «цифрових двійників» для сценарного аналізу «що-якщо», що дозволить прогнозувати економічний ефект від впровадження конкретних роботизованих систем ще до їх фізичної імплементації.

Література

1. Буренков Д.О., Дибчук Л.В. Застосування цифрових технологій для оптимізації логістики на виробничих підприємствах. Сучасна освіта та наука в глобальному і національному вимірах: виклики, загрози та ефективні рішення: міжнар. наук.-практ. конф. (м. Вінниця, 24 квіт. 2024 р.). Вінниця: ВКІ, 2024. С.112- 115

2. Дибчук Л.В., Пітик О.В. Формування ринку логістичних послуг в Вінницькому регіоні. News of Science and Education. 2017. Т. 1. №. 1. С. 37-39.

3. Жибер, Т.В. (2025). Розвиток логістичних хабів як складова митної політики. *Review of transport economics and management*, (13(29), 5–14. <https://doi.org/10.15802/rtem2025/328071>

4. Штельмашук, М. (2024). Цифровізація та автоматизація логістичних процесів: сучасний стан та перспективи. *Економіка та суспільство*, (68). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-193>

УДК 004.89:658.7

Роман МІНДЗІБРОЦЬКИЙ, здобувач вищої освіти

Андрій ЛУЦКІВ, канд. техн. наук, доц

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ЛОГІСТИЦІ: ВІД ПРОГНОЗУВАННЯ ПОПИТУ ДО АВТОНОМНИХ СИСТЕМ

Roman MINDZIBRODSKYI, higher education applicant

Andriy LUTSKIV, Ph.D., Associate Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN LOGISTICS: FROM DEMAND FORECASTING TO AUTONOMOUS SYSTEMS

Інтеграція штучного інтелекту (AI) докорінно змінює логістику, переводячи її від систем, що спиралися на історичні дані та експертні оцінки, до динамічних екосистем, здатних самостійно прогнозувати, оптимізувати й реагувати на зміни у реальному часі. Ця трансформація охоплює все – від аналітики попиту до автономних транспортних і складських систем, але супроводжується значними викликами як технічними, так і організаційними.

Традиційні методи прогнозування, такі як ARIMA чи експоненціальне згладжування, виявили свою неефективність у світі з високою турбулентністю попиту та глобальними збоями постачання [2, 3]. Після пандемії COVID-19 компанії почали масово інвестувати у гнучкі AI-рішення. Глобальний ринок таких технологій у логістиці оцінюється у понад 12 млрд доларів [6] із прогнозом стабільного зростання понад 15% щорічно [4].

AI-моделі прогнозування демонструють суттєву перевагу над класичними підходами: середня абсолютна процентна помилка зменшується з 22,7% до близько 12% [4]. Глибокі нейронні мережі, зокрема LSTM і гібридні RNN-CNN, здатні враховувати довгострокові тренди та короткострокові аномалії завдяки обробці великих обсягів різномірних даних – від соціальних індикаторів до транзакцій у реальному часі [2]. Це забезпечує точні локалізовані прогнози й адаптивне планування запасів. Walmart повідомив про зниження витрат на утримання складів на понад мільярд доларів на рік завдяки AI-аналітиці [4]. Amazon оптимізує понад 100 млн комбінацій “продукт–локація” щодня, досягаючи точності доставки понад 96% [4].

Аналітика попиту тісно поєднується з автономними системами логістики. Нове покоління автономних мобільних роботів (AMRs) і автоматизованих систем управління складами (ASRS), оснащених LiDAR і комп'ютерним зором, здатне самостійно орієнтуватися в динамічному середовищі, планувати маршрути й виконувати складські операції без участі людини [1, 8]. Доставка вантажів дронами і безпілотними транспортними системами скорочує час перевезень у кілька разів і знижує вуглецевий

слід. Такі компанії, як UPS і DHL, активно впроваджують AI-платформи для оптимізації логістичних мереж: алгоритми UPS ORION щорічно економлять мільйони миль пробігу [4], а DHL зменшив витрати пального на 10–15%.

Завдяки цим новаціям компанії, що інтегрували AI, повідомляють про скорочення логістичних витрат у середньому на 15%, підвищення доступності запасів на 35% і покращення клієнтського сервісу на 60% [6]. Роботизовані склади прискорюють обробку замовлень до 30%, а системи контролю якості на основі комп'ютерного зору виявляють дефекти й запобігають поверненням продукції.

Однак поряд із перевагами зберігаються критичні бар'єри. Найсерйознішою проблемою є якість даних: навіть незначне погіршення їх повноти чи частоти оновлення знижує точність моделей на 15–20% [7]. Семантична неоднорідність, часові затримки й відсутність узгоджених форматів у різних ланках постачання гальмують ефективну інтеграцію. Крім того, системи машинного навчання часто функціонують як “чорні скриньки” – їх рішення складно пояснити навіть розробникам, що створює ризики юридичної та етичної відповідальності [3, 4]. Висока вартість цифрової інфраструктури й дефіцит фахівців також обмежують доступність технологій для малих компаній [1, 2, 6].

Успішна реалізація потенціалу AI у логістиці передбачає вирішення трьох ключових завдань: поліпшення управління якістю даних, підвищення прозорості алгоритмів через пояснювані AI-системи (XAI) та розвиток кадрів для підтримки складних аналітичних процесів. Перспективними напрямками є інтеграція блокчейну для підвищення надійності даних, а також поєднання AI з 5G-мережами та IoT для децентралізованого управління транспортом у реальному часі.

Таким чином, AI поступово перетворює логістику з операційної функції на гнучку, інтелектуальну систему, де прогноз, оптимізація та автономність зливаються в єдину архітектуру управління. Компанії, які сьогодні інвестують у пояснювані, прозорі й адаптивні моделі, отримують стійку конкурентну перевагу у цифровій економіці завтрашнього дня.

Література

1. Suduk N., Herasymovych I. Застосування штучного інтелекту у виробничій логістиці. // Економіка та суспільство. 2025. № 73. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/5865> (дата звернення: 09.11.2025).
2. Kagalwala H. et al. The Role of AI and Machine Learning in Demand Forecasting. // ACR Journal. 2025. Vol. 2(1). С. 142–149. URL: https://www.researchgate.net/publication/389070197_Predictive_Analytics_in_Supply_Chain_Management_The_Role_of_AI_and_Machine_Learning_in_Demand_Forecasting (дата звернення: 09.11.2025).
3. Allam H. et al. Enhancing supply chain efficiency through AI-driven demand forecasting. // Issues in Information Systems. 2025. Vol. 26(4). С. 65–77. URL: https://iacis.org/iis/2025/4_iis_2025_65-77.pdf (дата звернення: 09.11.2025).
4. Maddala S. K. 7 ways AI is revolutionizing supply chain forecasting and optimization. // World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences. 2025. Vol. 15(2). С. 680–686. URL: https://journalwjaets.com/sites/default/files/fulltext_pdf/WJAETS-2025-0584.pdf (дата звернення: 09.11.2025).

5.Czaban T. Supply Chain Forecasting: How to Win with Data and AI. // GoodData Blog. 19.05.2025. URL: <https://www.gooddata.com/blog/supply-chain-forecasting-how-to-win-with-data-and-ai/> (дата звернення: 09.11.2025).

6. Чапліч С. Штучний інтелект у логістиці та як його використовують компанії. // ProIT. 08.10.2024. URL: <https://proit.ua/shtuchnii-inteliiekt-v-loghistitsi-ta-iak-iogho-vikoristovuiut-svitovi-i-ukrayinski-kompaniyi/> (дата звернення: 09.11.2025).

7.Zhu C., Xin J., Trinh T. K. Data Quality Challenges for AI Implementation in Supply Chain Management. // Proceedings Series. 2025. Vol. 2. С. 25–40. URL: <https://pinnaclepubs.com/index.php/PAPPS/article/download/101/102> (дата звернення: 09.11.2025).

8.World Economic Forum. Autonomous Vehicles: Timeline and Roadmap Ahead. // World Economic Forum. 24.04.2025. URL: <https://www.weforum.org/publications/autonomous-vehicles-timeline-and-roadmap-ahead/> (дата звернення: 09.11.2025).

УДК 004:330.46(477)

Ярослав СИРОТИНСЬКИЙ, здобувач вищої освіти

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна

Науковий керівник: Руслан ЖАРОВСЬКИЙ, канд. техн. наук, доц.

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ

Yaroslav SYROTYNSKYI, higher education applicant;

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

Scientific supervisor Ruslan ZHAROVSKYI, PhD in Technical Sciences, Assoc. Prof.

CLOUD TECHNOLOGIES FOR LOGISTICS PROCESS MANAGEMENT

У сучасних умовах розвитку глобальної економіки логістика стає стратегічною складовою ефективного функціонування бізнесу. Підвищення складності логістичних ланцюгів, динамічність попиту та необхідність оперативного обміну інформацією зумовлюють потребу у впровадженні новітніх цифрових рішень. Одним із ключових напрямів цифровізації логістичних процесів є використання хмарних технологій.

Хмарні технології (Cloud Computing) — це модель надання обчислювальних ресурсів і програмних сервісів через мережу Інтернет, яка дозволяє користувачам отримувати доступ до даних і програм без необхідності володіння фізичною інфраструктурою. У контексті логістики це означає можливість централізованого управління ланцюгами постачання, контролю транспорту, управління складом та аналітики потоків у реальному час [1].

Найпоширенішими моделями використання хмарних технологій у логістиці є:

–SaaS (Software as a Service) – програмне забезпечення як послуга. Логістичні компанії можуть користуватись веб-додатками для відстеження вантажів, управління запасами чи планування маршрутів без встановлення програм локально.

–PaaS (Platform as a Service) – платформа як послуга, що дає змогу розробляти та інтегрувати власні логістичні модулі у корпоративні системи ERP або CRM.

–IaaS (Infrastructure as a Service) – інфраструктура як послуга, що дозволяє масштабувати обчислювальні ресурси для обробки великих обсягів логістичних даних [2].

Світові компанії вже активно впроваджують хмарні рішення у свої логістичні процеси. Так, компанія Amazon використовує платформу AWS для моніторингу транспортних потоків і прогнозування затримок постачання. SAP Logistics Cloud забезпечує інтеграцію даних із системами управління запасами та аналітикою у режимі реального часу, а Oracle SCM Cloud пропонує комплексне рішення для оптимізації ланцюгів постачання, що дозволяє зменшити витрати на 20–30%.

Хмарні технології мають значний вплив на ефективність логістичних процесів. Вони забезпечують гнучкість та масштабованість, дозволяють оперативно адаптуватися до змін ринку, скорочують витрати на IT-інфраструктуру та підвищують якість обслуговування клієнтів. Використання аналітики Big Data у хмарних середовищах допомагає передбачати затримки, оптимізувати маршрути перевезень та зменшувати ризики, пов'язані з невизначеністю попиту.

Одним із ключових аспектів використання хмарних рішень у логістиці є забезпечення кібербезпеки. Оскільки всі дані зберігаються у хмарному середовищі, компанії повинні приділяти увагу захисту персональної та комерційної інформації. Використання багатофакторної автентифікації, шифрування даних і технологій блокчейн допомагає підвищити рівень безпеки.

В Україні використання хмарних технологій у логістиці лише набирає обертів. Поступово впроваджуються рішення для управління складами, транспортом і взаємодії з постачальниками на основі хмарних сервісів. Основними бар'єрами залишаються обмеженість інвестиційних ресурсів та недостатня цифрова культура підприємств. Однак державні програми цифровізації економіки створюють сприятливі умови для розвитку таких систем у найближчі роки [3].

Таким чином, хмарні технології виступають основою сучасної логістичної екосистеми. Їх впровадження дозволяє досягати операційної ефективності, підвищувати точність управлінських рішень та формувати конкурентні переваги підприємств у глобальному просторі.

Література

- 1.Аверкина М., Загоруйко О. Застосування хмарних технологій у логістичних системах. Modeling the development of the economic systems. 2023. № 1. С. 45–49. URL: <https://doi.org/10.31891/mdes/2023-7-6> (дата звернення 03.10.2024). DOI: <https://doi.org/10.31891/mdes/2023-7-6>
- 2.Гуржій, Н., Гавран, В., & Сапотницька, Н. (2023). Цифрові технології та їхній вплив на управління логістичними процесами підприємств. *Економіка та суспільство*, (55). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-55-20>
- 3.Белова І., Мушеник І. Інформаційно-аналітичне забезпечення дослідження ринку логістичних послуг. Інститут бухгалтерського обліку, контроль та аналіз в умовах глобалізації. 2021. Вип. 1 – 2. С. 7 – 23.

УДК 658.7:004.6

Владислав СТЕЦЬКО, здобувач вищої освіти

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна

Науковий керівник: Дмитро ДМИТРИВ, канд. техн. наук, доцент

ОПТИМІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРЕДИКТИВНОЇ АНАЛІТИКИ

Vladyslav STETSKO, higher education applicant;

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

Scientific supervisor: Dmytro DMYTRIV, Ph.D., Assoc. Prof.

OPTIMIZATION OF LOGISTICS PROCESSES USING PREDICTIVE ANALYTICS

Сучасні логістичні компанії працюють у умовах швидкого зростання електронної комерції та високих вимог до швидкості доставки. У таких умовах важливо мати інструменти, які дозволяють точніше планувати роботу та уникати затримок. Одним із таких інструментів є предиктивна аналітика, яка допомагає прогнозувати попит, завантаженість складів і можливі проблеми в ланцюгах постачання. Питання використання цифрових технологій у логістиці досліджували Гуржій Н., Цахасв І., Ільченко Т., Смерічевська С., Іваненко Л., Білоконь Т., Шварц І., Гайдай А. [1-4].

Предиктивна аналітика використовує дані попередніх періодів, машинне навчання та різні математичні моделі для створення прогнозів. На відміну від стандартного планування, такі системи можуть враховувати більше факторів, реагувати на зміни та оновлювати прогнози в реальному часі.

Застосування предиктивної аналітики дозволяє покращити роботу в кількох напрямках [2]:

1. Прогнозування попиту та рівня запасів, що зменшує ризик нестачі або надлишку товарів.
2. Планування маршрутів доставки та часу прибуття, що скорочує затримки.
3. Оптимізація роботи складів за рахунок прогнозування пікових навантажень.
4. Завчасне визначення можливих несправностей техніки, що допомагає уникати простоїв.

За дослідженнями [1-3], використання таких систем дозволяє підприємствам скорочувати витрати на 10–40% завдяки точнішому плануванню, зменшенню кількості помилок і покращенню роботи складів та транспорту. Підприємства отримують швидшу доставку, меншу кількість повернень, кращий контроль над запасами та стабільніші логістичні процеси.

Таким чином, предиктивна аналітика є важливим інструментом для покращення логістики та підвищення конкурентоспроможності компаній. Перспективним напрямом подальших досліджень є поєднання прогнозних моделей з цифровими двійниками та створення єдиних аналітичних платформ для управління усім ланцюгом постачання.

Література

1. Білоконь, Т., Шварц, І., & Гайдай, А. (2024). Трансформація ланцюгів постачання та логістики за допомогою штучного інтелекту для підвищення ефективності та прибутковості. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*, 336(6), 269-273. <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-336-43>

2.Гуржій Н.М., Цахаєв І.К. Розробка системи адаптивного управління логістичним потенціалом підприємства. Наукові перспективи. 2024. № 5 (5). С. 288–303.

3.Ільченко Т. Логістичний менеджмент як інструмент оптимізації потокових процесів. Економіка та суспільство. 2024. № 59. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3451> (дата звернення: 19.10.2025).

4.Смерічевська, С., & Іваненко, Л. (2025). концептуальна модель відновлення транспортно-логістичної інфраструктури України на основі смарт-технологій, принципів ощадливості та інклюзії. *Економіка та суспільство*, (71). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-71-115>

УДК

Артур ТАКВАРЕЛІ

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙНУ В СУЧАСНІЙ ЛОГІСТИЦІ

Artur TAKVARELI

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES IN MODERN LOGISTICS

У XXI столітті логістика посідає ключове місце в глобальній економіці. Зростання обсягів торгівлі, підвищення вимог до якості обслуговування та необхідність контролю за складними ланцюгами постачання вимагають нових технологічних рішень. Однією з інновацій, яка здатна суттєво змінити підходи до управління логістичними процесами, є технологія блокчейну. Сутність цієї технології полягає у створенні децентралізованого, прозорого та незмінного реєстру даних, що робить її особливо цінною для логістичної галузі, де точність і довіра між учасниками є критично важливими.

Блокчейн — це розподілена база даних, де інформація зберігається у вигляді послідовних блоків, з'єднаних криптографічними методами. Основними характеристиками блокчейну є:

- децентралізованість, що усуває потребу у центральному посереднику;
- незмінність записів, що гарантує їхню достовірність;
- прозорість, яка забезпечує доступ до історії транзакцій для всіх уповноважених учасників;
- високий рівень безпеки завдяки криптографічному захисту.

Одна з найбільших проблем сучасної логістики — відсутність повної інформації про проходження товарів на всіх етапах постачання. Використання блокчейну дозволяє формувати єдиний цифровий “паспорт” товару, у якому фіксуються всі події: виробництво, пакування, транспортування, перевірки, прибуття на склад тощо. За допомогою блокчейну можна відстежити повний шлях товару — від виробництва до кінцевого споживача. Будь-які зміни статусу продукції фіксуються в реєстрі, що практично унеможливорює підробки документів та сприяє виявленню контрафактної продукції. Технологія блокчейну має потужний потенціал для трансформації сучасної логістики. Завдяки прозорості, безпеці та можливості автоматизації процесів вона сприяє оптимізації ланцюгів постачання, підвищенню довіри між учасниками ринку та зниженню витрат. Хоча повне впровадження блокчейну потребує часу та ресурсів,

очевидно, що ця технологія стане важливою складовою логістичної інфраструктури майбутнього.

Література

1. World Economic Forum — Blockchain Beyond the Hype (2019) — звіт про вплив блокчейну на глобальні ланцюги постачань.
2. IBM Blockchain for Supply Chain — аналітичні матеріали та приклади впровадження блокчейну у логістиці.
3. Maersk & IBM TradeLens Documentation — опис платформи TradeLens для управління логістикою на основі блокчейну.

УДК 338.47

Роман ЯКОБЧУК, здобувач вищої освіти

Юрій ЛЕЩИШИН, канд. техн. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя, Україна

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ: СУЧАСНІ ІНСТРУМЕНТИ ТА ВИКЛИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ

Roman YAKOVCHUK, higher education applicant;

Yurii LESHCHYSHYN, PhD., Associate Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

DIGITALIZATION OF LOGISTICS OPERATIONS: MODERN TOOLS AND IMPLEMENTATION CHALLENGES

Цифрова трансформація логістики сьогодні є ключовим чинником підвищення конкурентоспроможності підприємств, оскільки забезпечує прозорість процесів, швидке прийняття рішень та оптимізацію ресурсів. У сучасних умовах ринку логістичні компанії дедалі активніше впроваджують цифрові інструменти, що дозволяють масштабувати операційні процеси та реагувати на коливання попиту практично в реальному часі. Основою цифровізації стає комплексне застосування інформаційних технологій, аналітичних платформ та інтелектуальних систем підтримки рішень.

Серед ключових інструментів цифровізації логістичної діяльності виділяють системи управління складом (WMS), транспортом (TMS), інтегровані ERP-платформи, технології Інтернету речей (IoT), RFID-ідентифікацію, GPS-моніторинг, а також хмарні сервіси для обробки великих масивів даних [1]. Застосування таких рішень забезпечує відстеження переміщення товарів, автоматизацію складських операцій, підвищення точності інвентаризації та зменшення ризику помилок людського фактора.

У складській логістиці широкого поширення набувають автоматизовані системи управління потоками, роботизовані комплекси та програмні модулі прогнозування попиту. Вони дозволяють прискорити обробку замовлень, оптимізувати просторове розміщення товарів і мінімізувати невиробничі простоя техніки. На практиці це виражається у скороченні часу комплектування, зменшенні втрат від неправильного зберігання та підвищенні рівня сервісу для кінцевого споживача.

У транспортній логістиці цифровізація пов'язана з впровадженням телематичних систем, що забезпечують аналіз маршруту, контроль витрат палива, стану транспортних засобів та дисципліни водіїв. Використання інтелектуальних алгоритмів побудови маршрутів дає змогу знижувати загальний пробіг автопарку, підвищувати

завантаженість та уникати непередбачених затримок. Такі системи також допомагають підприємствам планувати роботу у пікові періоди та своєчасно виявляти технічні несправності.

Важливою складовою цифрової логістики є аналітика великих даних (Big Data) та штучний інтелект. Вони формують базу для прогнозування попиту, моделювання різних сценаріїв функціонування ланцюгів постачання та оптимізації витрат [2]. Інтеграція даних між виробниками, дистриб'юторами та транспортними операторами забезпечує більш стійку та керовану логістичну інфраструктуру, здатну швидко реагувати на зовнішні ризики та зміни ринку.

Разом з тим, впровадження цифрових інструментів супроводжується рядом викликів. Серед основних проблем — висока вартість первинних інвестицій у цифрову інфраструктуру, нестача кваліфікованих фахівців, необхідність стандартизації даних та забезпечення кібербезпеки [3]. Для малого та середнього бізнесу додатковою перешкодою є складність інтеграції нових систем із застарілим обладнанням та внутрішніми процесами, що потребує поетапної модернізації та навчання персоналу [4].

Попри зазначені труднощі, цифровізація логістики поступово стає невідворотною умовою ефективного функціонування підприємств. Вона створює можливості для гнучкого управління ресурсами, підвищення прозорості ланцюгів постачання та покращення якості сервісу. Подальший розвиток цифрових технологій сприятиме формуванню інтелектуальних логістичних систем, здатних до самостійного аналізу, прогнозування та адаптації до змін зовнішнього середовища.

Література

- 1.Вовк Ю., Вовк І., Плекан У., Цонь О., Олексюк В. Sustainable and smart logistics centers: Challenges and opportunities for Ukraine's transport system. *Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics*, 2025, № 10(1), С. 116–124. DOI: <https://doi.org/10.14254/jsdtl.2025.10-1.8>.
- 2.Гуржій Н., Гавран В., Сапотницька Н. (2023). Цифрові технології та їхній вплив на управління логістичними процесами підприємств. *Економіка та суспільство*, № 55. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-55-20>
- 3.Коляденко С., Голубкова І., Бабаченко М., Левинська Т., Бурмака Л. (2020). Розвиток та використання іт-рішень в логистиці. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, № 3(34). С. 230–236. № 199, 2025 *Економічний простір* 50 DOI: <https://doi.org/10.18371/fcaptp.v3i34.215518>
- 4.Птащенко О.В., Шершенюк О.М., Кізілов І. В. Вплив цифрової трансформації на інноваційну діяльність логістичних підприємств. *Журнал стратегічних економічних досліджень*, 2024, № 3, С. 140–149. DOI: <https://doi.org/10.30857/2786-5398.2024.3.14>.

Секція 7. Моделювання екологічних систем та «зеленої» економіки

УДК

Володимир КАСПРУК, канд. техн. наук, доцент

Олег ДАЦКО

Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя, Україна

УМОВИ БАГАТОРІВНЕВОЇ РЕКУПЕРАЦІЇ ТЕПЛА

Volodymyr KASPRUK, Ph.D., Assoc. Prof.,

Олег DATZKO

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

CONDITIONS FOR MULTI-LEVEL HEAT RECOVERY

В рамках Енергетичної стратегії України до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» ключовими напрямками політики енергозбереження визначено зменшення енергоємності виробничих процесів та скорочення використання первинних паливно-енергетичних ресурсів шляхом впровадження сучасних енергоефективних і ресурсозберігаючих технологій. Серед дієвих методів енергозбереження особливе значення має рекуперація теплоти технологічних газів, що полягає у їх охолодженні та повторному використанні накопиченої енергії.

Ефективність процесу визначається коефіцієнтом рекуперації, який характеризує рівень утилізації теплової енергії відпрацьованих газів. Зростання цього коефіцієнта забезпечує зменшення питомих витрат первинних паливно-енергетичних ресурсів. Енергозберігаючі заходи у виробничих процесах забезпечують значний економічний ефект та швидку окупність капіталовкладень. Однак у підприємствах харчової та переробної промисловості їх застосування залишається обмеженим [1]. Дослідники пояснюють це недостатнім аналізом експлуатаційних режимів обладнання та технологій рекуперації теплоти. Встановлено, що охолодження 1 м³ відпрацьованих технологічних газів на 100 °С дає змогу заощадити 10 кДж теплової енергії [2,3]. За теплотворної здатності 33,5 МДж охолодження потоку 1 м³/с на 100 °С забезпечує економію 1,4 м³ природного газу на годину.

Отже, величина економії первинних паливно-енергетичних ресурсів прямо залежить від глибини охолодження газів. Використання теплових насосів дозволяє досягти максимальної ефективності: у їх конденсаторі гази охолоджуються нижче точки роси, що спричиняє конденсацію водяної пари, забезпечує додаткову енергію для нагрівання теплоносія та зменшує викиди парникових газів. Досвід проєктування та експлуатації технологічних ліній із застосуванням теплових насосів засвідчує, що зі зростанням температури гарячого теплоносія витрати на забезпечення їх функціонування зростають у геометричній прогресії. У науковій та інженерній практиці прийнято вважати, що використання теплових насосів є ефективним лише за умов, коли температура гарячого теплоносія не перевищує 40 °С.

У випадках, коли температура відпрацьованих технологічних газів перевищує зазначене значення, перед їх охолодженням у тепловому насосі здійснюється попереднє охолодження у теплообміннику. Водночас недостатньо дослідженим залишається

питання визначення параметрів холодного теплоносія за умов, коли фіксована кількість гарячого теплоносія охолоджується до сталої температури, а початкова температура холодного теплоносія змінюється.

При моделюванні оптимальних режимів рекуперації тепла на енергогенеруючих установках вирішальним чинником є вибір напрямів його повторного використання. Цей вибір визначає умови експлуатації теплообмінного обладнання, параметри процесів теплообміну та строк окупності впроваджених заходів. Зокрема, тепло, отримане внаслідок охолодження відпрацьованих технологічних газів установок малої потужності з сезонним або періодичним режимом роботи, доцільно застосовувати для підігріву повітря, що забезпечує їхню роботу.

З огляду на складність реконструкції діючого енергогенеруючого обладнання та високу вартість теплообмінних агрегатів, модель розрахунку оптимального режиму рекуперації тепла передбачає реалізацію заходів у два етапи. На першому етапі пропонується встановлення теплообмінника типу «повітря – повітря», тоді як другий етап реконструкції передбачає інтеграцію теплового насоса. У процесі теплообміну відпрацьовані технологічні гази виконують функцію гарячого теплоносія, а атмосферне повітря — холодного теплоносія.

Запропонована схема організації теплообміну передбачає автономний режим роботи теплообмінника. У межах моделі використовується пластинчастий теплообмінник із протитечієм рухом теплоносіїв, що забезпечує функціонування у двох режимах. Перший режим передбачає нагрівання сталої кількості холодного теплоносія до фіксованої температури, при цьому температура гарячого теплоносія змінюється залежно від початкових параметрів холодного потоку. Другий режим забезпечує охолодження сталої кількості гарячого теплоносія до постійної температури, що зумовлює варіативність кінцевої температури холодного теплоносія. Розрахунок теплообмінника виконано з урахуванням подальшого охолодження відпрацьованих технологічних газів у конденсаторі теплового насоса. Температура газів на виході з теплообмінника становить $+40^{\circ}\text{C}$. Встановлено, що зазначений режим охолодження забезпечується пластинчастим теплообмінником із площею поверхні теплообміну $16,7\text{ м}^2$.

Розрахунок теплового балансу показав, що для підтримання необхідного теплового режиму печі слід спалювати 20 м^3 природного газу на годину ($5,47 \cdot 10^{-3}\text{ м}^3/\text{с}$). Для формування температурного та аеродинамічного режимів у піч надходить повітря з виробничого приміщення в кількості $0,53\text{ м}^3/\text{с}$ при температурі $+20^{\circ}\text{C}$.

З метою повторного використання теплоти відпрацьованих газів передбачено подачу атмосферного повітря у теплообмінник. Оскільки температура атмосферного повітря змінюється як протягом року, так і протягом доби, температура попередньо підігрітого повітря також варіює, що зумовлює зміну витрати природного газу. Для оцінки економічного ефекту проведено розрахунок впливу початкової температури холодного теплоносія на його об'ємну витрату при різних значеннях кінцевої температури.

Аналіз отриманих результатів дає підстави сформулювати такі висновки: запропонована модель оптимізації режиму рекуперації теплоти дає змогу здійснити попередню оцінку змін у витратах первинних паливно-енергетичних ресурсів, що виникають унаслідок повторного використання теплоти відпрацьованих технологічних газів енергогенеруючого обладнання.

Література

1. Stadnyk I., Balaban S., Kaspruk V. and Derkach A. (2022). Assessment of economic expediency of heat utilization technology use at food industry enterprises. Galician economic journal, vol. 77, no 4, pp. 7-12.

2. Обґрунтування вибору схеми рекуперації тепла відпрацьованих технологічних газів на підприємствах / І. Я. Стадник, С. М. Балабан, В. Б. Каспрук, А. В. Деркач // Екологічна безпека держави: тези доповідей Другого всеукраїнського круглого столу, м. Київ, 15 грудня 2021 року/ редкол. О. С. Волошкіна та ін. – К.: ІТТА, 2021. – С.120-123. № 619285-EPP-1-2020-1-FI-EPPKA2 CBHE-JP (15.11.2020 – 14.11.2023)

3. Methodology for assessing the heat potential recovery regime at food industry enterprises. Stadnyk, I., Piddubnuy, V., Balaban, S., Kaspruk, V., & Derkach, A. Animal Science and Food Technology, animal., 14(1), 1.2023.95.

УДК 338.22(100):504.06

Остап ЯНЧИНСЬКИЙ, студент

Науковий керівник: Андрій КРУПКА, канд. екон. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СВІТОВИЙ ДОСВІД «ЗЕЛЕНОЇ» ТРАНСФОРМАЦІЇ: ПРИКЛАДИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РЕФОРМ

Ostap YANCHYNSKYI, higher education student

Scientific advisor: Andrii KRUPKA, Ph.D. in Economics, Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluji National Technical University, Ukraine

WORLD EXPERIENCE OF «GREEN» TRANSFORMATION: EXAMPLES OF IMPLEMENTATION OF ENVIRONMENTAL REFORMS

У рамках глобальної стратегії досягнення сталого розвитку та мінімізації негативних екологічних наслідків, країни світу розробляють і впроваджують «зелені» трансформації, важливість котрих критично зростає з метою досягнення низьковуглецевої економіки, підвищення стану довкілля та забезпечення енергетичної безпеки. «Зелені» реформи охоплюють не лише екологічні ініціативи, а й економічні, соціальні та політичні зміни, що стимулюють перехід до сталої та інклюзивної економіки, яка інтегрує принципи сталого розвитку в усі аспекти суспільного життя [1]. Глобальний досвід доводить, що сьогодні «зелена» трансформація може стати потужним драйвером для економічного зростання та підвищення якості життя громадян, в умовах наявності політичної підтримки та розвитку сучасних технологій.

Одним із перших прикладів успішної реалізації «зеленої» трансформації стала *Німеччина*, яка з 2000 року реалізує програму *Energiewende* (енергетичний перехід). Ця програма передбачала перехід на відновлювані джерела енергії, зменшення залежності від викопних джерел та стимулювання енергоефективності в усіх секторах економіки. За даними Міжнародного енергетичного агентства, Німеччина досягла значних результатів зі зниження викидів CO₂ на 40 % до 2020 року, одночасно збільшивши відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) в загальному енергетичному балансі до 40 %. Це дозволило країні не лише зменшити екологічні наслідки, а й сприяти розвитку індустрії відновлювальної енергетики, створивши понад 300 тис. нових робочих місць у цій сфері [2].

Іншим значущим прикладом є *Данія*, яка з 1990-х років активно інтегрує «зелені» технології у свою економіку. Країна стала лідером у розвитку вітрової енергетики, забезпечуючи 40 % споживання електричної енергії за рахунок вітрових турбін. Державна програма щодо розвитку вітрової енергетики дозволила Данії стати одним із найбільших експортерів вітрових турбін і технологій вітрової енергетики у світі, що сприяло зниженню викидів CO₂ і стимулювало економічне зростання. Згідно з доповіддю Міжнародної агенції з відновлювальних джерел енергії, Данія до 2030 року планує досягти 50 % частки ВДЕ в енергетичному балансі та здійснити перехід до безвуглецевої економіки загалом [3].

Швеція є ще одним успішним прикладом проведення екологічної реформи. Сьогодні країна активно проводить політику переходу до безвуглецевої економіки, в тому числі через розвиток засобів електротранспорту та зменшення енергоспоживання. Відповідно до національного плану, Швеція ставить перед собою мету до 2030 року зробити транспорт повністю неуглецевим. На даний момент вже понад 30 % усіх нових автомобілів на країні є електричними. Крім того, Швеція є лідером серед країн Європейського Союзу за темпами зменшення викидів CO₂ та активно інтегрує стратегії сталого розвитку в усіх сферах економіки.

Не меншого успіху сьогодні досягла *Індія*, яка після підписання Паризької угоди взяла на себе амбіційні зобов'язання щодо розвитку відновлювальних джерел енергії. З 2010 року країна значно збільшила кількість сонячної енергії у своєму енергетичному балансі, досягнувши 10 % у 2020 році. Проте найбільші досягнення Індії пов'язані з реалізацією ініціативи, спрямованої на підвищення енергоефективності в сільському господарстві та промисловості, що дозволило зменшити споживання ресурсів та зменшити енергетичний негативний вплив на довкілля [3].

Китай як одна із найбільших економік світу, також впровадив значні екологічні реформи у свою політику, зокрема у сфері сонячної енергетики. З 2005 року Китай став лідером у виробництві сонячних панелей, а на сьогодні його частка на світовому ринку перевищила 60 %. У результаті китайська економіка не лише зменшила залежність від викопних джерел енергії, а й створила нові галузі, які сприяють теперішньому економічному розвитку. Згідно з планами уряду, Китай має намір досягти вуглецевої нейтральності до 2060 року, інвестуючи в розвиток інфраструктури для «зелених» технологій і стимулюючи їх використання в усіх галузях економіки [4].

Відтак, бачимо, що досвід цих країн демонструє нам важливість державної підтримки та системних змін на рівнях інфраструктури для досягнення успіху в екологічній трансформації (Табл. 1).

Таблиця 1

Порівняння ходу проведення «зелених» реформ у різних країнах світу

№ з/п	Країна	Сфера реформ	Основні досягнення	Дата реалізації	Результат/Ефект
1	Німеччина	Відновлювальні джерела енергії	Енергетична трансформація (Energiewende), зниження CO ₂	2000-2025 рр.	Збільшення частки ВДЕ до 40 %, зниження викидів CO ₂ на 40 %
2	Данія	Вітрова енергетика	Розвиток вітрових ферм, лідер у виробництві вітрових турбін	1990-2020 рр.	50 % частка ВДЕ в енергетичному балансі

3	Китай	Відновлювальні джерела енергії	Лідер з виробництва сонячних панелей	2005-2025 рр.	Найбільший виробник сонячних панелей у світі; зниження викидів CO ₂ ; вуглецева нейтральність до 2060 року
4	Швеція	Електричний транспорт	Стратегії нульових викидів від транспорту	2010-2030 рр.	Зростання кількості електричних автомобілів на понад 30 %; повністю неуглецевий транспорт до 2030 року
5	Індія	Сонячна енергетика	Масштабний розвиток сонячних електростанцій	2010-2025 рр.	Збільшення частки сонячної енергії до 10 % від загального обсягу енергії
6	Франція	Атомна енергетика, ВДЕ	План відновлення на основі низьковуглецевих джерел енергії	2015-2025 рр.	25 % зниження викидів CO ₂ до 2030 року; розвиток вітрової та сонячної енергетики
7	Японія	Відновлювальна енергетика	Інвестиції в сонячну та геотермальну енергетику	2010-2025 рр.	10 % сонячної енергії в національному енергетичному балансі
8	Південна Корея	Чисті технології	Національна програма «Зелена революція»	2015-2025 рр.	Зниження енергетичних витрат; підвищення частки ВДЕ у загальному балансі

Примітка: узагальнено автором на основі [2-4]

Отже, дослідивши досвід вищенаведених країн світу, можна зробити висновок, що кожна реформа потребує значних інвестицій у новітні технології та розвиток інфраструктури. Проте вважаємо, що кожна країна отримала свої вигоди – це зниження витрат на енергію, створення нових робочих місць, розвиток інноваційних технологій, зміцнення енергетичної безпеки та зменшення забруднення. Ці «зелені» інвестиції не лише ведуть до позитивних екологічних змін, але й стимулюють економічне зростання за рахунок розвитку нових секторів і технологій.

Література

1. Основні засади впровадження моделі «зеленої» економіки в Україні : навч. посіб. / Т.П. Галушкіна, Л.А. Мусіна, В.Г. Потапенко та ін. ; за наук. ред. Т.П. Галушкіної. К. : Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. 154 с. (Бібліотека екологічних знань)
2. Agora Energiewende. The German Energy Transition: Key Elements and the Way Ahead (Німецький енергетичний перехід: ключові елементи та подальший шлях) : [Policy Paper]. Berlin, 2024. URL: <https://www.agora-energiewende.org/about-us/the-german-energiewende/how-is-germany-transforming-its-energy-system>
3. IRENA (International Renewable Energy Agency). World Energy Transitions Outlook (Світовий огляд енергетичних переходів) : [Report]. Abu Dhabi, 2024. URL: <https://www.irena.org/Publications/2024/Nov/World-Energy-Transitions-Outlook-2024>
4. UNEP (United Nations Environment Programme). Green Economy Initiative Reports (Доповіді Ініціативи «Зелена економіка») : [Report Series]. New York, 2024. URL: <https://www.unep.org/resources/annual-report-2024>

УДК 330.341.1:330.15

Святослав ЯСТРЕМСЬКИЙ, студент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

Науковий керівник: Андрій КРУПКА, канд. екон. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

НАПРЯМИ ТРАНСФОРМАЦІЇ СИСТЕМИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ НА ЗАСАДАХ КОНЦЕПЦІЇ «ЗЕЛЕНОЇ» ЕКОНОМІКИ

Sviatoslav YASTREMSKYI, Student

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

Scientific advisor: Andrii KRUPKA, Ph.D. in Economics, Assoc. Prof.,

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

DIRECTIONS OF TRANSFORMATION OF THE NATURE MANAGEMENT SYSTEM BASED ON THE CONCEPT OF «GREEN» ECONOMY

Для кращого розуміння потенціалу та перспективи «зеленої» економіки доцільно звернутися до історичного аналізу трансформації системи природокористування та інноваційних хвиль, які вплинули на економічні моделі минулої епохи. Інноваційні хвилі демонструють, як змінювалися економічні системи, пристосовуючись під нові технологічні можливості та світоглядні зміни, що врешті-решт створило передумови для розквіту сучасної «зеленої» трансформації.

Аналіз теоретичних досліджень щодо трансформації ресурсної бази економічного розвитку суспільства доводить взаємопов'язаність рівня антропогенної трансформації природних умов, які за наявної технологічної бази вважаються ресурсами, із світосприйняттям людиною себе як частини природи або відокремленням природи як зовнішньої сили. Саме цей чинник формує рівень економічної безпеки глобальних і державних систем природокористування [1-3].

Аналіз трансформацій систем природокористування дозволяє визначити ключові тенденції перемін системи природокористування відповідно до інноваційних хвиль (Рис. 1.).

Перша інноваційна хвиля, що відбулася в 1785 році, принесла з собою використання заліза, водяного двигуна, механізацію та комерціалізацію. Цей етап був пов'язаний із переходом від аграрного до індустріального суспільства, масовим використанням вугілля та пізніше нафти, що призвело до значного забруднення навколишнього середовища. Стрімкий розвиток промисловості та транспорту викликав викиди парникових газів і смогу, що сформувало основу для розвитку екологічних рухів.

Друга хвиля середини XIX сторіччя характеризувалася впровадженням парового двигуна, залізниці, сталеваріння та виробництва текстилю. Розвиток нафти, газу, атомної енергії та хімічної промисловості, разом із зростанням споживання природних ресурсів, ще більше згодом погіршить екологічну проблему.

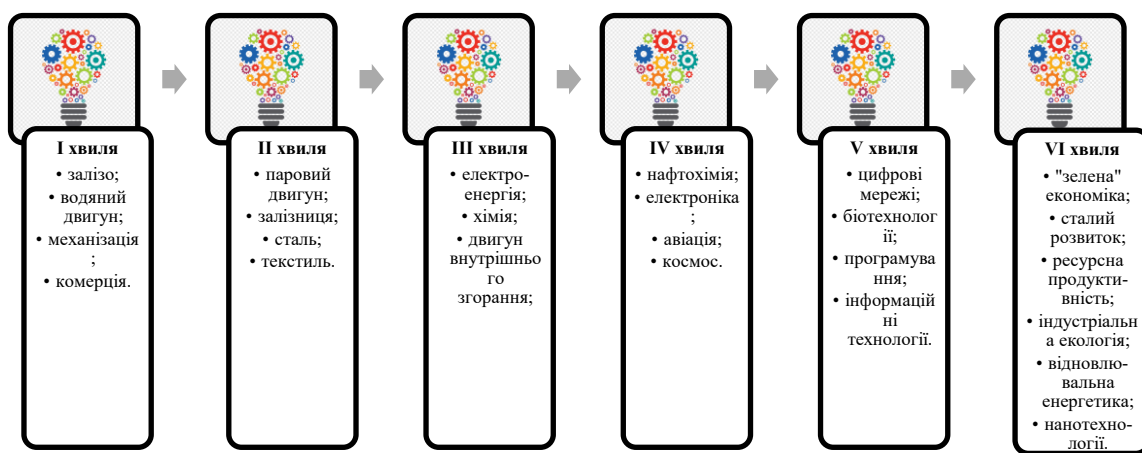


Рис. 1. Напрями трансформації системи природокористування на засадах концепції «зеленої» економіки відповідно до інноваційних хвиль [1]

Наступна хвиля початку XX століття була спричинена впровадженням таких інноваційних винаходів як електроенергія, хімія та двигун внутрішнього згорання. Трансформація системи природокористування XX століття була спричинена впровадженням нафтохімії, електроніки, авіації та освоєнням космосу.

П'ята інноваційна хвиля кінця XX століття є інформаційною, що пов'язано з розвитком цифрових мереж, біотехнологій, програмування та інформаційних технологій.

Таким чином, шоста інноваційна хвиля, яка сьогодні набуває форми «зеленої» хвилі, шукає нові напрями економічного розвитку, які базуються на стійкості, ресурсозбереженні та екологічній відповідальності. Її ключовими характеристиками є зростання продуктивності ресурсів, розвиток «зеленої» хімії, відновлюваної енергетики та індустриальної екології.

Література

1. Мельник, Л. Г. «Зелена» економіка (Досвід ЄС і практика України у світлі III і IV промислових революцій) : підручник. Суми : ВТД «Університетська книга», 2018. 463 с.
2. Pearce, D., Markandya, A., & Barbier, E. Blueprint for a Green Economy. London: Earthscan, 1989.
3. Мусіна, Л. А., & Кваша, Т. К. Інновації та технології для розвитку зеленої ресурсоефективної економіки України. Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання розвитку науки та практики, 2019, № 11 (44), С. 3-14

ПОКАЖЧИК

BERESTETSKYJ Maksym 110	ЛЕСЮК Владислав 100
BODNAR Oleh 110,	ЛЕХМАН Вікторія 40
BYKIV Nazarii 110,	ЛЕЩИШИН Юрій 146, 163
DZIS Oleksii 112	ЛИПОВЕЦЬКИЙ Віктор 63
GAVKALOVA Nataliia 114 ,	ЛУЦАК Юлія 80,
GOSHCHYNSKA Daria 10,	ЛУЦКІВ Андрій 157
KUNITSYN Oleh 114	МАЗУР Володимир 42
LAZURAK Taras 10,	МАКСИМЮК Андрій 130,
ОВУКН Marta 10	МАРТИНЯК Ірина 126
АНТОНІВ Василь 71	МЕЛЬНИК Лілія 130
АРТИМ-ДРАГОМИРЕЦЬКА Зоряна 30, 80	МІЛУХ Діана 44
АТАМАНЧУК Юрій 146,	МІНДЗІБРОЦЬКИЙ Роман 157,
БАС Соломія 12	МОРОЗ Ірина, ЗЯЙЛИК Марія 46
БЕРЕСТЕЦЬКА Олена 14, 132	МОСІЙ Ольга 66
БИЦ Катерина 16,	МУЗИЧУК Андрій 132,
БІЛЕНКО Софія 19	НАВРОЦЬКИЙ Валерій 149
БОЙКО Олексій 73,	ПАНАСЕНКО Станіслав 65
БУЧКОВСЬКИЙ Ігор 76,	ПИТЕЛЬ Галина 102
ВАСИЛЬЦІВ Андрій 89,	ПІДКОВА Ірина, ФІЛЬ Роман 133
ВИГОВСЬКА Наталія 116	ПЛОХИЙ Станіслав 84,
ВІТИК Ігор 20	ПОДОЛЬСЬКА Діана 48, 135
ВОЗНЮК Оксана 22	ПОПОВ Олексій 116
ГАВРАДА Дмитро 148	РАТИНСЬКИЙ Вадим 16
ГАРМАТІЙ Наталія 76	РІЗНИК Наталія 137, 142
ГАЦ Любов 51	РІЙ Ігор 139
ГЕВКО Ігор 149,	РОГАТИНСЬКА Юлія 140,
ГНАП Емілія 25	РОЖИК Анастасія 86
ГОГУСЬ Андрій 140	САВЧЕНКО Аліна 142,
ГРИЦАЙ Анна 28	СИВАК Роман 50
ДАЦКО Мирослав 30,	СИВАК Тетяна 51,
ДАЦКО Олег 165	СИРОТИНСЬКИЙ Ярослав 159
ДЕМЧАН Назар 150	СОБКО Олександр 104
ДЕРЯГІН Віктор 152	СОЛЕВИЧ Василь 14
ДИКИЙ Юрій 119	СТЕЦЬКО Владислав 161
ДМИТРІВ Дмитро 32, 154	СТРІЛЕЦЬКИЙ Микола 54
ДМИТРОЦА Леся 89	СУПРИГАН Віталій 73
ДОЛГУШИН Ярослав 91	ТАКВАРЕЛІ Артур 162
ЗАБЛОЦЬКИЙ Віталій 93	ТЕСЛЯ Андрій 66,
ЗБОЛА Марта 95	ТИТАРЧУК Сергій 68
КАЛІНІЧЕНКО Олександр 122	ФЕРЕНЦ Віра 57
КАСПРУК Володимир 165,	ШВЕДА Анна 32
КЛІМЕНЧУК Максим 125	ЩУПАЧИНСЬКА Анастасія 59
КОВАЛЬЧИК Олена 126, 137	ЯКИМУК Павло 107
КОЛЯДЕНКО Світлана 34	ЯКОБЧУК Роман 163,
КОМАРНИЦЬКИЙ Владислав 154,	ЯНЧИНСЬКИЙ Остап 167
КОНОТОПСЬКИЙ Мар'ян 78	ЯСТРЕМСЬКИЙ Святослав 170
КРАВЕЦЬ Вероніка 61, 98	
КРАВЧИК Вадим 155	
КУТНИК Юрій 37	
КУЧЕР Ігор 128	
ЛАГОЦЬКИЙ Тарас 84	
ЛАНДЯК Тарас 130,	

VI міжнародна науково-практична конференція учених та студентів
«Цифрова економіка як фактор інновацій та сталого розвитку суспільства»
9–10 грудня 2025 року
м. Тернопіль

Технічний редактор: Гац Л.Є.

Видавництво Тернопільського національного технічного університету
імені Івана Пулюя
вул. Руська, 56,
м. Тернопіль, 46001
E-mail: vydavnytstvo@tu.edu.te.ua

©Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя
Навчально-методична література

